

**Armada Nacional de Colombia - Reserva Naval y
Ludwig Maximilians – Universitat Munchen, Germany**

Asociación entre las condiciones ergonómicas de trabajo y la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en infantes de marina terrestres y fluviales de la Armada Nacional de Colombia, 2014

Elaborado por:

TF RVA Rafael Arrázola Angel



Tutores: Frank Van Dijk - Katja Radón

Ciudad y fecha Aprobación Estudio: Bogotá, Colombia, Febrero 28 de 2016

1. RESUMEN

Antecedentes: Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son la principal causa de morbilidad en los entrenamientos militares y en su trabajo diario. En Colombia se ha encontrado una falta de conocimiento de estos TME en infantes de marina terrestres y fluviales produciéndoles síntomas osteomusculares probablemente relacionados con carga física, tiempo de duración e intensidad horaria laboral y el tipo de trabajo que realizan diariamente. Este estudio tuvo como objetivo determinar asociación entre las condiciones ergonómicas de trabajo y la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en infantes de marina terrestres y fluviales de la Armada Nacional de Colombia.

Métodos: Se invita a los 227 infantes de marina para participar en un estudio de cuestionario. De estos, 114 son terrestres y 113 son fluviales. El cuestionario incluía preguntas sobre los años de servicio, condiciones ergonómicas de trabajo, así como el cuestionario nórdico sobre TME. El dolor de espalda se definió como dolor en región dorsal y lumbar en los últimos 12 meses. Las estadísticas descriptivas fueron seguidas por un modelo de regresión logística crudo y ajustado.

Resultados: Se encontró que el dolor de espalda en los últimos 12 meses fue similar en 200 de 227 infantes de marina participantes del estudio, 88,1%, (infantes de marina terrestres, 68,3%, infantes de marina fluviales, 65,6%). A medida que la población de infantes de marina aumenta en edad, el dolor de espalda es mayor entre los parámetros de menos 20 a 49 años, (60,4%) 30 – 49 años: 79,5%. En el análisis de regresión logística el dolor de espalda en los últimos 12 meses en los 2 grupos de infantes de marina es mayor cuando tienen mayor antigüedad en años de trabajo (11 a 20 años), mayor carga de peso (alta carga) y ambientes laborales inadecuados.

Conclusiones: El plan de entrenamiento actual de ejercicios para los infantes de marina de este estudio aconseja realizar ejercicios y educación para mejorar el control de región lumbar teniendo un efecto profiláctico en los días de trabajo.

2. INTRODUCCIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son lesiones que afectan el sistema musculoesquelético del cuerpo humano, es decir, músculos, tendones, ligamentos, etc., presentando fatiga cuando un trabajador realiza alguna actividad laboral y esto trae como consecuencia un desequilibrio musculoesquelético. Existen factores ergonómicos que están relacionados con los TME tales como la fuerza, la repetición, postura, entre otros; cuando las condiciones ergonómicas no son las adecuadas, se produce la fatiga y esta conlleva al desarrollo de TME (1).

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) los TME son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida (2).

Diferentes tipos de condiciones ergonómicas en el trabajo de los militares pueden llegar a producir TME siendo la sobrecarga de peso y el tiempo de servicio las más comunes. Existe evidencia dentro de las especialidades ocupacionales militares (MOS) tales como ingenieros, logística, salud, etc., en los militares en Afganistán que hay diversos síntomas osteomusculares en región lumbar, rodilla, manos, tobillo y hombros, resaltándose en mayor cantidad el dolor lumbar inferior y rodillas (8).

En Colombia se ha encontrado una falta de conocimiento de estos TME en infantes de marina terrestres y fluviales los cuales producen síntomas osteomusculares probablemente relacionados con la carga física, el tiempo de duración e la intensidad horaria laboral y el tipo de trabajo que realizan diariamente (10).

Según entrevistas realizadas a directivos y oficiales de infantería de marina sobre información sobre TME en infantes de marina terrestres y fluviales se encontró que las diferentes actividades diarias que realizan los infantes de marina tales como cargar morrales, armamento y caminar durante varias horas, producen una mala higiene postural asociado a malestares osteomusculares en algunas áreas del cuerpo humano tales como cuello, espalda, miembros superiores e inferiores por tanto este estudio tenía como objetivo principal investigar si existe una asociación entre las condiciones ergonómicas de trabajo de los infantes de marina terrestres y fluviales y la prevalencia de TME, específicamente, dolor de espalda ya que es uno de los síntomas que más se presenta en el trabajo diario de los infantes de marina cuando van a salidas de campo o de patrullaje o cuando están en patrullaje en los ríos(10).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio: el estudio con diseño epidemiológico de corte transversal incluye aproximadamente 1800 infantes de marina de sexo masculino entre edades de menos de 20 a 49 años de la Armada Nacional de Colombia de la ciudad de Bogotá y Buenaventura.

De estos aproximados 1800, se tomaron 240 aleatoriamente, participando 227 (índice de respuesta: 94.6%), distribuidos en 114 infantes de marina terrestres y 113 infantes de marina fluviales. La falta de participación en este estudio fue del 5.4% (13 infantes de marina) debido a ausencias por enfermedad, compromisos personales y traslado a otras brigadas.

Instrumentos (material de estudio) y trabajo de campo: Previa autorización para realización del estudio por parte de un comité de ética y de las directivas de Infantería de Marina de la Armada Nacional de Colombia se procedió a reunir a los infantes de marina participantes a los cuales se les explicó inicialmente en qué consistía el estudio y sus beneficios.

Luego de firmar un consentimiento informado el cual expresaba que la encuesta era anónima sin obligatoriedad de diligenciamiento de la misma, respetándose las reglas de discreción médica y Política de privacidad, se utilizaron dos tipos de encuesta con preguntas (variables) asociadas al objetivo planteado durante el mes de octubre de 2014 (11)

Registro de datos: Luego del diligenciamiento de las encuestas, se registraron todas las variables en una base de datos de Epiinfo versión 7. sus valores, variable inicial, variable recodificada y tipo de variable. Se tomaron como variables de exposición, edad, antigüedad en años, carga de peso, ambiente laboral, repetitividad laboral y tipo de infantes de marina, variables de confusión, la

educación y como variable de resultado, el dolor de espalda en donde se tomó la región cervicolumbar para su evaluación.

Como método estadístico se utilizó para estudio el test χ^2 , con el fin de identificar si hay significancia de trastornos musculoesqueléticos en los infantes de marina relacionados con carga de peso, ambiente laboral, repetitividad laboral y años de servicio. Dicho método estadístico fue por análisis descriptivo, análisis bivariado y regresión logística utilizando Epiinfo versión 7 para el análisis con doble entrada de variables.

Se realizó un análisis estadístico utilizando OR crudo y ajustado, utilizando las variables de exposición: antigüedad en años, carga de peso y ambiente laboral y variable de resultado: dolor de espalda, con un intervalo de confianza del 95%.

4. RESULTADOS

Solo 27 participantes de los 227 no respondieron la pregunta sobre dolor de espalda (la respuesta es 88,1 %). El dolor de espalda en los últimos 12 meses fue similar en los dos grupos de infantes de marina participantes del estudio (infantes de marina terrestres 68,3%, infantes de marina fluviales 65,6%),

A medida que la población de infantes de marina aumenta en edad, el dolor de espalda es mayor entre los parámetros de menos 20 a 49 años, (60,4%) 30 – 49 años: 79,5%. La educación y la repetitividad laboral no tienen significancia para este estudio (P χ^2 : 0,61 y 0,66 respectivamente).

En el análisis de regresión logística encontramos que el dolor de espalda en los últimos 12 meses en los 2 grupos de infantes de marina es mayor cuando tienen mayor antigüedad en años de trabajo (11 a 20 años), mayor carga de peso (alta carga) y ambientes laborales inadecuados.

5. DISCUSIÓN

En este tipo de estudio de corte transversal existe TME (dolor de espalda: 88%) en los infantes de marina cuando realizan su actividad laboral diaria. Hay asociación a esta actividad con las condiciones ergonómicas de trabajo, tales como carga de peso, ambiente laboral y años de servicio. Las cargas de peso se deben a que transportan un alto peso diario que incluye el uso de morrales, implementos diarios, armas y ropa de dormir asociado a una mala higiene postural por la misma actividad laboral diaria.

Dentro de las fortalezas de este estudio se incluyó los cuestionarios validados internacionalmente los cuales incluyeron las condiciones ergonómicas y síntomas osteomusculares. El carácter anónimo de las encuestas sirvió de soporte para el objetivo de este estudio.

El número de participantes fue suficiente (95%) dándole un aumento al poder a este estudio sin embargo podría presentarse un sesgo de información ya que hubo 27 infantes de marina que no contestaron preguntas relacionadas con dolor de espalda, debido a que posiblemente no entendieron estas preguntas.

El mayor factor de confusión pudo haber sido la educación ya que no se pudo comprobar sí con la educación secundaria el infante de marina recibió alguna información sobre prevención de dolor de espalda en relación con sus condiciones ergonómicas de trabajo.

La prevalencia de dolor de espalda en los 2 tipos de infantes de marina tuvo porcentajes aproximados en militares en otros estudios (9, 12). Es importante tener en cuenta que hay diferencias culturales en la aparición de síntomas osteomusculares y cambios en índice de masa corporal de cada una de

las poblaciones estudiadas; además en este estudio se debe destacar que se hizo asociando ambientes laborales y años de servicio.

Las asociaciones encontradas de dolor de espalda relacionadas con carga de peso están descritas internacionalmente en otros militares durante su actividad laboral diaria (12, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 26).

El mayor porcentaje de población por años de servicio de este estudio estuvo entre 1 a 5 años para infantes fluviales (42%) y entre las edades de 11 a 20 años para infantes terrestres (35%) presentando una pequeña diferencia entre ambos grupos. Eso se asocia a que muchos de los que están entre 1 a 5 años se retiran de la infantería de marina porque deciden estudiar una carrera profesional en cambio el grupo de 11 a 20 años es posible que encuentren condiciones de trabajo complicadas por su mayor edad.

Sin embargo no se puede incluir que el dolor de espalda sea mayor a medida que se tienen más años de servicio porque podría ser confundido por el hecho de que el envejecimiento también puede causar problemas de dolor de espalda. En algunos estudios solo se especifica que los militares normalmente ingresan siendo muy jóvenes, edades entre 18 – 19 años causando predisposición para presentar dolor de espalda cuando ingresan al servicio militar (4).

El plan de entrenamiento actual de ejercicios para los infantes de marina de este estudio así como en otros estudios incluye consejos sobre cómo optimizar la ergonomía en el trabajo (14), realizar ejercicios, test de evaluación de dolor lumbar (15) (16), redistribución de cargas (25) y educación para mejorar el control de región lumbar teniendo un efecto profiláctico en los días de servicio relacionados con el dolor de espalda (19, 21). Un programa similar podría ser útil para todos los individuos jóvenes de este estudio de iniciar una rutina de ejercicio regular donde se incluya rutinas de ejercicios de fortalecimiento de espalda durante su actividad laboral

6. REFERENCIAS

1. Middlesworth M. The Definition and Causes of Musculoskeletal Disorders (MSDs). In: Ergonomic Plus. [Online].; 2015 [cited 2015 Diciembre 18. Available from: <http://ergo-plus.com/musculoskeletal-disorders-msd/>.
2. Caraballo-Arias Y. Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional.[Online].;2013http://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia_trastornos_musculo esqueleticos_origen_%20ocupacional.pdf.
3. De Vicente A, Díaz C, Zimmermann M, Galiana L, El trastorno musculoesquelético en el ámbito laboral en cifras. [Online].; 2012 [cited 2015 Diciembre. Available from: <http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/EI%20TME%20en%20el%20C3%A1mbito%20laboral%20en%20cifras.pdf>
4. Taanila H, Suni J, Pihlajamäki H, Mattila M, Ohrankammen O, Vuorinen P, et al. Aetiology and risk factors of musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a follow-up study in the Finnish Defence Forces, BMC Musculoskeletal Disorders. 2010; 11:146

5. Parkkari J, Taanila H, Suni J, Mattila VM, Ohrankammen O, Vuorinen P, et al. Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: a population-based, randomised study. *BMC Medicine*. 2011; 9:35
6. Hou ZH, Shi JG, Ye H, Ni ZM, Yao J, Zheng LB, et al. Prevalence of low back pain among soldiers at an army base. *Chin Med J (Engl)*. 2013;126:679-82
7. Khan NH, Ahmad M, Rahman FN, Ali M, Rahman M. Pattern of injuries amongst armed forces personnel received during military activities. *Journal of Armed Forces Medical College, Bangladesh*. 2013; 9: 43-48.
8. Roy TC. Diagnoses and mechanisms of musculoskeletal injuries in an infantry brigade combat team deployed to Afghanistan evaluated by the brigade physical therapist. *Mil Med*. 2011;176:903-8.
9. Glad D, Skillgate E, Holm LW. The occurrence and severity of musculoskeletal disorders in Swedish military personnel during peacekeeping operations in Afghanistan. *Eur Spine J*. 2012;21:739-44.
10. Arrázola R. Entrevista a oficiales de infantería de marina sobre información sobre TME en infantes de marina terrestres y fluviales en relación con sus condiciones ergonómicas laborales, Bogotá, Colombia, Nov 2014. 21
11. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergon*. 1987; 18:233-7.
12. Gao Y, Shi JG, Ye H, Liu ZR, Zheng LB, Ni ZM, et al. Adaptation of muscles of the lumbar spine to sudden imbalance in patients with lower back pain caused by military training. *J Spinal Cord Med*. 2014;37:774-81.
13. Monnier A, Larsson H, Djupsjöbacka M, Brodin LÅ, Ång BO. Musculoskeletal pain and limitations in work ability in Swedish marines: a cross-sectional survey of prevalence and associated factors. *BMJ Open*. 2015 Oct 6;5:e007943.
14. Nissen LR, Marott JL, Gyntelberg F, Guldager B. Deployment-related risk factors of low back pain: a study among danish soldiers deployed to Iraq. *Mil Med*. 2014;179:451-8.
15. Roy TC, Fish KL, Lopez HP, Piva SR. Preliminary validation of the military low back pain questionnaire. *Mil Med*. 2014;179:121-5.
16. Roy TC, Lopez HP. A comparison of deployed occupational tasks performed by different types of military battalions and resulting low back pain. *Mil Med*. 2013;178:e937-43.
17. Roy TC, Lopez HP, Piva SR. Loads worn by soldiers predict episodes of low back pain during deployment to Afghanistan. *Spine*. 2013;38:1310-7.
18. Ernat J, Knox J, Orchowski J, Owens B. Incidence and risk factors for acute low back pain in active duty infantry. *Military medicine*. 2012;177:1348-51.
19. Suni JH, Taanila H, Mattila VM, Ohrankammen O, Vuorinen P, Pihlajamaki H, et al. Neuromuscular exercise and counseling decrease absenteeism due to low back pain in young conscripts: a randomized, population-based primary prevention study. *Spine*. 2013;38:375-84.
20. MacGregor AJ, Dougherty AL, Mayo JA, Rauh MJ, Galarnau MR. Occupational correlates of low back pain among U.S. Marines following combat deployment. *Mil Med*. 2012;177:845-9.
21. George SZ, Childs JD, Teyhen DS, Wu SS, Wright AC, Dugan JL, et al. Predictors of occurrence and severity of first time low back pain episodes: findings from a military inception cohort. *PloS one*. 2012;7:e30597.
22. Knox J, Orchowski J, Scher DL, Owens BD, Burks R, Belmont PJ. The incidence of low back pain in active duty United States military service members. *Spine*. 2011;36:1492-500.
23. Carlton S, Orr R. The impact of occupational load carriage on carrier mobility: a critical review of the literature. *Int J Occup Saf Ergon*. 2014;20:33-41.
24. Roy TC, Ritland B, Knapik J, Sharp M. Lifting tasks are associated with injuries during the early portion of a deployment to Afghanistan. *Mil Med*. 2012;177:716-22.
25. Schulze C, Lindner T, Woitge S, Finze S, Mittelmeier W, Bader R. Effects of wearing different personal equipment on force distribution at the plantar surface of the foot. *TheScientificWorldJournal*. 2013;2013:827671.

26. Roy TC, Knapik J, Ritland BM, Murphy N, Sharp MA. Risk factors for musculoskeletal injuries for soldiers deployed to Afghanistan. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2012;83(11):1060-6.