


Factores asociados a trastornos músculo esquelético de columna lumbar en operarios de construcción civil. Programa de vigilancia ocupacional. Lima – Perú. 

Factors associated with musculoskeletal disorders of the lumbar spine in civil construction workers. Occupational Surveillance Program. Lima – Perú.

Fatores associados a distúrbios musculoesqueléticos da coluna lombar em trabalhadores da construção civil. Programa de vigilância ocupacional. Lima – Peru.

  Juan Carlos Laura De la Cruz ¹
  Milward Ubillús ²
  Mely Ruiz-Aquino ³

Resumen

Introducción. Los trastornos músculo esqueléticos (TME), son desórdenes que afectan los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte como los discos intervertebrales que resulta de un esfuerzo más allá de lo que son capaces de soportar. Por eso la finalidad es determinar los factores asociados a trastornos músculo esqueléticos en columna lumbar, diagnosticados por resonancia magnética, en operarios de construcción civil de un Programa de Vigilancia Ocupacional de una empresa de Lima. **Materiales y Métodos.** Investigación descriptiva, transversal, retrospectiva. Se revisaron 385 resonancias magnéticas de columna lumbar, de trabajadores operarios de construcción civil de un programa de vigilancia ocupacional realizado el 2014 y 2015. Se aplicó un análisis estadístico comparando características entre los grupos de pacientes con y sin trastorno músculo esquelético. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, incluyendo el total de 385 casos, siendo el universo igual a la muestra. Se usaron el programa estadístico STATA 16, las medidas de tendencia central y se efectuó el análisis bivariado de Chi cuadrado y T de Student, considerando un valor de significancia de $p < 0,001$. **Resultados.** El 41 % no presentó trastornos músculo esqueléticos. El 49,6 % presentó compresión del foramen neural, el 42,9 % protrusión discal, el 18,2 % prominencias discales, el 16,1 %, estrechamiento de los recesos laterales y el 13,2 % rectificación de la lordosis lumbar. El 58,4 % presenta algún trastorno y la presencia de dolor se reporta en el 1.3 % de los pacientes. Se halló que el promedio de edad es mayor en el grupo con el trastorno, así como el tiempo laboral y el estado civil casado. **Discusión.** Los factores asociados fueron la edad, el tiempo laboral y el estado civil casado.

Correspondencia a:

¹ Universidad Científica del Sur. Seguro Social de Salud – Essalud. Médico Cirujano – Radiólogo. Mg Salud Ocupacional con Mención En Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente. Lima – Perú.

² Universidad de Huánuco. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Médico Cirujano – Auditor Médico. Maestría - Epidemiología Clínica. Mg. Salud Pública y Docencia Universitaria. Lima – Perú.

³ Universidad Peruana los Andes. Maestría – Salud Pública y Gestión Sanitaria Huancayo – Perú.

Email de contacto:

jcar2366@hotmail.com
 milubi@hotmail.com
 melyruizaquino@udh.edu.pe

Procedencia y arbitraje:

No comisionado, sometido a arbitraje externo

Recibido para publicación:

18 de enero del 2022

Aceptado para publicación:

11 de marzo del 2022

Citar como:

Laura De la Cruz JC, Ubillús M, Ruiz Aquino M. Factores asociados a trastornos músculo esquelético de columna lumbar en operarios de construcción civil. Programa de vigilancia ocupacional. Lima – Perú. *Revista UNITEPC*. 2022;9(1):13-24.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Palabras clave: Factores Asociados, Trastornos Músculo–esqueléticos, Columna Lumbar, Vigilancia ocupacional.

Summary

Introduction: Musculoskeletal disorders are disorders that affect the nerves, tendons, muscles and supporting structures such as the intervertebral discs that result from an effort beyond what they are capable of withstanding. Therefore, the purpose is to determine the factors associated with musculoskeletal disorders in the lumbar spine, diagnosed by magnetic resonance imaging, in civil construction workers of an Occupational Surveillance Program of a company in Lima. **Materials and Methods:** Descriptive, cross-sectional, retrospective research. 385 magnetic resonance imaging of the lumbar spine of civil construction workers from an occupational surveillance program carried out in 2014 and 2015 were reviewed. A statistical analysis was applied comparing characteristics between the groups of patients with and without musculoskeletal disorders. The sampling was non-probabilistic, for convenience, including a total of 385 cases, the universe being equal to the sample. The statistical program STATA 16 was used, the measures of central tendency and the bivariate analysis of Chi square and Student's T were performed, considering a significance value of $p < 0.001$. **Results:** 41% did not present musculoskeletal disorders. 49.6% presented compression of the neural foramen, 42.9% disc protrusion, 18.2% disc prominence, 16.1% narrowing of the lateral recesses and 13.2% rectification of the lumbar lordosis. 58.4% have some disorder and the presence of pain is reported in 1.3% of patients. It was found that the average age is higher in the group with the disorder, as well as the working time and married marital status. **Discussion:** The associated factors were age, working time and married marital status.

Keywords: Associated Factors, Musculoskeletal Disorders, Lumbar Spine, Occupational Surveillance.

Resumo

Introdução: Distúrbios musculoesqueléticos são distúrbios que afetam os nervos, tendões, músculos e estruturas de sustentação, como os discos intervertebrais, que resultam de um esforço além do que conseguem suportar. Portanto, o objetivo é determinar os fatores associados a distúrbios musculoesqueléticos na coluna lombar, diagnosticados por ressonância magnética, em trabalhadores da construção civil de um Programa de Vigilância Ocupacional de uma empresa em Lima. **Materiais e Métodos:** Pesquisa descritiva, transversal, retrospectiva. Foram revisados 385 exames de ressonância magnética da coluna lombar de trabalhadores da construção civil de um programa de vigilância ocupacional realizada em 2014 e 2015. Foi aplicada uma análise estatística comparando características entre os grupos de pacientes com e sem distúrbio músculo esquelético. A amostragem foi não probabilística, por conveniência, incluindo um total de 385 casos, sendo o universo igual à amostra. Utilizou-se o programa estatístico STATA 16, foram realizadas as medidas de tendência central e a análise bivariada do Chi-quadrado e T de Student, considerando um valor de significância de $p < 0,001$. **Resultados:** 41% não apresentavam distúrbio músculo esquelético. 49,6% apresentaram compressão do forame neural, 42,9% protrusão discal, 18,2% proeminência discal, 16,1% estreitamento dos recessos laterais, 13,2% retificação da lordose lombar. 58,4% apresentam algum distúrbio e a presença de dor é relatada em 1,3% dos pacientes. Constatou-se que a média de idade é maior no

grupo com o transtorno, assim como o tempo de trabalho e o estado civil casado. **Discussão:** Os fatores associados foram idade, tempo de trabalho e estado civil casado.

Palavras-chave: Fatores Associados, Distúrbios músculo-esqueléticos, Coluna Lombar, Vigilância Ocupacional.

Introducción

Los trastornos músculo esqueléticos (TME), son desórdenes que afectan los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte como los discos intervertebrales que resulta de un esfuerzo más allá de lo que son capaces de soportar (1,2); son cada vez más frecuentemente, reportados en diversos estudios sobre salud ocupacional y desórdenes asociados a actividades laborales (3). Dentro de los diferentes TME es especialmente importante el dolor lumbar que puede tener una prevalencia de 84 % a nivel mundial (4) se calcula que entre un 12 a 33 % es calificado como lumbago crónico (5). Este puede ser resultado de una gran variedad de etiopatologías tales como dolor radicular, tumores, osteoporosis, infección, fractura, deformidad estructural, inflamación o síndrome de cauda equina, hernia discal entre otros (6). Siendo esta última, la hernia discal una patología espinal en la cual ocurre un desplazamiento del núcleo pulposo de la parte interna del disco intervertebral atravesando el anillo fibroso hacia la parte externa, conllevando diversas implicancias clínicas por el daño de estructuras adyacentes como son las raíces nerviosas causando dolor, parestesias y compromiso muscular en la zona afectada o dermatoma afectado con relevantes retos tanto para su diagnóstico como tratamiento (7,10).

Entre las diferentes alteraciones músculo esqueléticas de la columna lumbar, que presentan los trabajadores de construcción civil, la prueba diagnóstica que brinda los mayores alcances es la resonancia magnética nuclear - RM, debido a que nos permite apreciar detalles exquisitos de la morfología anatómica de tanto el disco intervertebral, como los nervios, músculos y tejidos blandos en general alrededor de la zona afectada a ser evaluada (10, 37,38).

En este sentido, el objetivo es determinar los factores asociados a trastornos músculo esqueléticos en columna lumbar, diagnosticados por resonancia magnética, en operarios de construcción civil de un Programa de Vigilancia Ocupacional de una empresa de Lima.

Materiales y métodos

Investigación descriptiva, transversal, retrospectiva. Se revisaron las resonancias magnéticas de columna lumbar de los trabajadores operarios de construcción civil de un programa de vigilancia ocupacional de una empresa privada de Lima - Perú, desarrollado durante el año 2014 y 2015. Se incluyeron en el estudio a trabajadores, con edades entre los 18 y 38 años y que se realizaron resonancia magnética (RM) de columna lumbar en el programa de vigilancia ocupacional. Y también se excluyeron aquellos trabajadores con ocupación distinta, con diagnóstico distinto a patología lumbar, con información faltante de datos clínicos o radiológicos, con antecedentes de cirugía en la región lumbar, con infección en la región lumbar, con neoplasia lumbar o espondiloartropatías y operarios fuera del rango de edad.

Se consideraron las RM de los trabajadores aptos para la investigación y fueron interpretadas por un médico especialista en radiología y salud ocupacional, quien diagnosticó los trastornos músculo esqueléticos de la población estudiada. Así mismo se

accedió a los datos demográficos y laborales para analizar la asociación de las variables planteadas y determinar los factores de riesgo asociados a los TME lumbares de operarios de construcción civil.

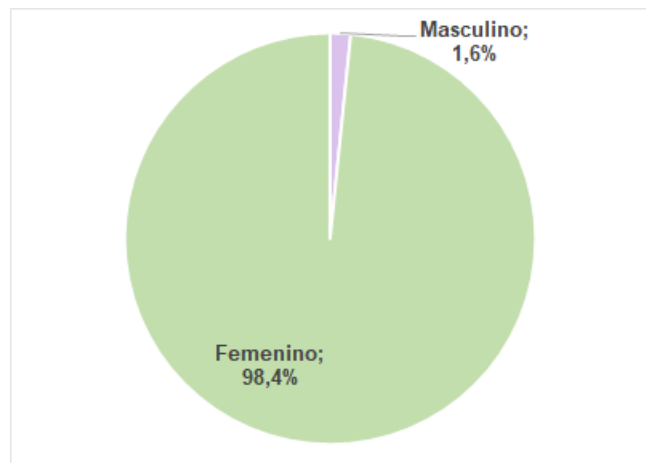
El tipo de muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, siendo el universo 385 informes de radiología de RM nuclear de columna vertebral. Para el análisis de datos se usó el programa de análisis estadístico STATA 16. Se utilizaron medidas de tendencia central y se realizó el análisis bivariado de Chi cuadrado y *t* de Student, considerando un valor de significancia de $p < 0,001$.

Aspectos Éticos. Se consideró la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (51). Se resguardó la confidencialidad de los participantes. Los datos provienen de un programa de vigilancia de salud y se contó con la autorización de la empresa.

Resultados

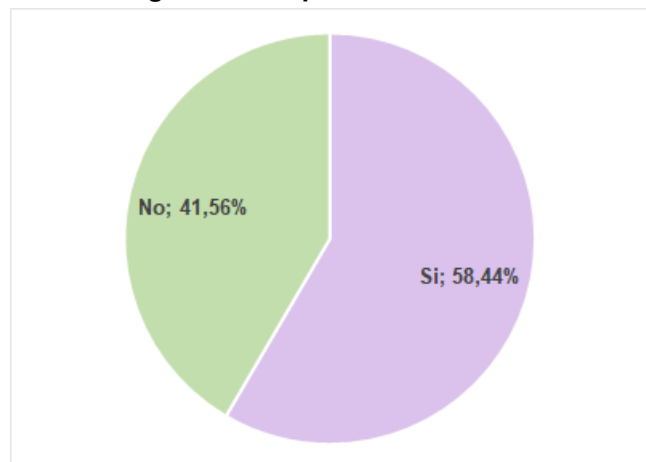
El 98,4 % de los operarios de construcción civil evaluados fueron varones y el 1,6 % mujeres. (Fig. 1). El 41 % no presentó ningún hallazgo radiológico, mientras que el 58,4 % presenta algún TME lumbar. (Fig. 2).

Figura 1: Trabajadores operarios de construcción civil según sexo - programa de vigilancia



Fuente: Elaboración Propia

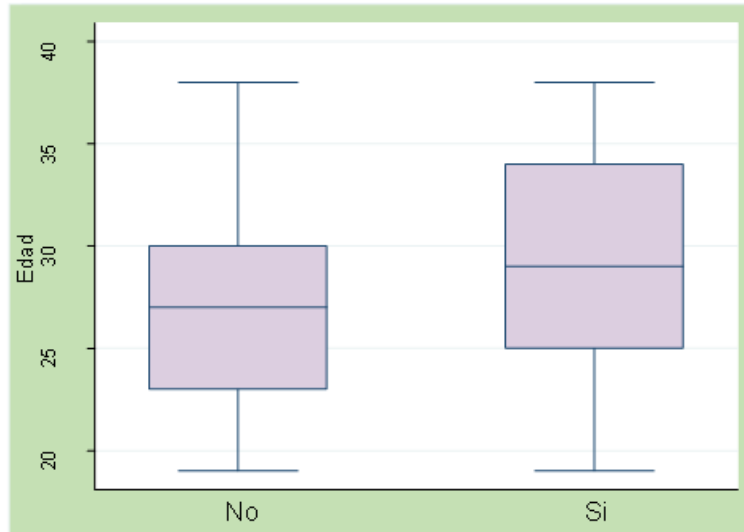
Figura 2: Trastornos músculo-esqueléticos en operarios de construcción civil - programa de vigilancia ocupacional. Lima – Perú.



Fuente: Elaboración Propia

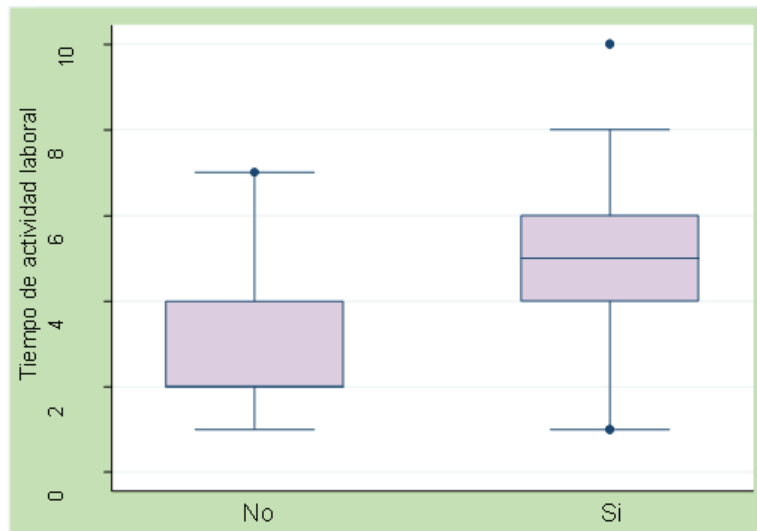
El promedio de edad fue de 28.3 años \pm 4.87 (Fig. 3). Los operarios que presentaron TME tenían un tiempo de actividad laboral de 5.2 años, mientras que aquellos operarios que no, un tiempo de 2.75 (Fig. 4).

Figura 3: Edad en relación a Presencia De Trastorno Músculo Esquelético En Operarios de Construcción Civil - Programa De Vigilancia Ocupacional. Lima – Perú.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Edad en relación a presencia de trastorno músculo esquelético en operarios de construcción civil - programa de vigilancia ocupacional. Lima – Perú.



Fuente: Elaboración Propia

Los hallazgos radiológicos más frecuentes en la RM fueron: el 49.6 % presentó compresión del foramen neural, el 42.9 % protrusión discal, el 18.2 % prominencias discales, el 16.1 %, estrechamiento de los recesos laterales, el 13.2 % rectificación de la lordosis lumbar, el 3.6 % desgarrar anular y el 3.1 % osteofitos. La presencia de dolor se reporta en el 1.3 % de los pacientes (Tabla 1). Mediante un análisis bivariado comparando características entre los grupos de pacientes con y sin TME, se halló que el promedio de edad es mayor en el grupo con TME. Así también hay mayor presencia de pacientes con TME con estado-civil casados, por último, el tiempo laboral es ma-

yor en pacientes con el diagnóstico, todas estas características tienen significancia estadística. Con respecto a los hallazgos radiológicos, la disminución del espesor del disco no diferencia de manera significativa a los dos grupos comparados (Tabla 2).

Tabla 1: Características y hallazgos en resonancia magnética en operarios de construcción civil - programa de vigilancia ocupacional. Lima – Perú.

Características	n	%
Edad (años cumplidos) *	28.3	± 4.87
Sexo		
Femenino	6	1.6%
Masculino	378	98.4%
Estado civil		
Casado	224	58.2%
Soltero	161	41.8%
Tiempo de actividad laboral (unidad)*	4.1	± 2.01
Hallazgos en la resonancia magnética		
Ningún hallazgo	158	41.0%
Extrusión discal	1	0.3%
Protusión discal	165	42.9%
Prominencias discales	70	18.2%
Osteofitos	12	3.1%
Estrechamiento del canal espinal	0	0.0%
Estrechamiento de los recesos laterales	62	16.1%
Compresión del foramen neural	191	49.6%
Disminución del espesor del disco	2	0.3%
Desgarro anular	14	3.6%
Rectificación de la lordosis lumbar	51	13.2%
Ha presentado dolor		
Si	5	1.3%
No	380	98.7%
Trastorno Musculo esquelético		
Si	225	58.4%
No	160	41.6%

Fuente: Elaboración Propia

Discusión

El lumbago es más frecuentemente reportado como enfermedad laboral (3,14) y es causa de invalidez a nivel mundial (15,18). Requiere acudir a consultas especializadas para su diagnóstico y tratamiento (16,17). Tiene una variedad de métodos para medir su impacto y el grado de invalidez (19) y el número de días de descanso médico. En ese sentido, dada la escasa producción científica en el ámbito de la salud ocupacional en nuestro país sobre el tema, es que abordamos la investigación. El gold standard para esta patología, es la RM nuclear, la cual en nuestro país es un examen de alto costo, por lo que no es usado normalmente en pruebas de screening o tamizaje. Siendo así, la presente investigación adquiere un valor considerable, ya que es muy difícil practicar RM en grandes poblaciones laborales. Varios estudios avalan que más de la mitad de la población trabajadora sufrirá dolor lumbar durante su vida laboral, siendo la máxima incidencia entre los 35-55 años, época de máxima productividad (18,19). Nuestros resultados coinciden con la investigación de Aroche Lafargue – 2015 (40). Refiriendo que las hernias discales constituyen un importante problema de salud que causa ausentismo laboral en personas laboralmente activas. González y col. – 2016 (41) reportan que la lumbalgia se presenta más en pacientes femeninos, con mayor frecuencia entre 51-60 años, son muy distintos al nuestro en cuanto a patología y

sexo. Esta diferencia se puede explicar dada la gran mayoría de pacientes de nuestra investigación eran varones de construcción civil y la prueba de ayuda diagnóstica fue RM versus imágenes radiográficas.

Tabla 2: Análisis bivariado de factores asociados a trastornos músculo esqueléticos en Operarios de Construcción Civil - Programa De Vigilancia Ocupacional. Lima – Perú.

Características	Con trastorno		Sin trastorno		p
	N	%	n	%	
Sexo					0.211 ^b
Femenino	5	83.3%	1	16.7%	
Masculino	219	57.9%	159	42.1%	
Edad (años cumplidos)	29.45	± 0.33	26.77	± 0.34	<0.001 ^a
Estado Civil					<0.001 ^b
Casado	149	66.5%	75	33.5%	
Soltero	76	47.2%	85	52.8%	
Tiempo de actividad laboral	5.02	± 0.12	2.75	± 0.12	<0.001 ^a
Extrusión discal					0.398 ^b
No	224	58.3%	160	41.7%	
Si	1	100.0%	0	0.0%	
Protrusión discal					<0.001 ^b
No	61	27.7%	159	72.3%	
Si	164	99.4%	1	0.6%	
Prominencias discales					<0.001 ^b
No	156	49.5%	159	50.5%	
Si	69	98.6%	1	1.4%	
Osteofitos					0.003 ^b
No	213	57.1%	160	42.9%	
Si	12	100.0%	0	0.0%	
Estrechamiento de los recesos laterales					<0.001 ^b
No	164	50.8%	159	49.2%	
Si	61	98.4%	1	1.6%	
Compresión del foramen neural					<0.001 ^b
No	35	18.0%	159	82.0%	
Si	190	99.5%	1	0.5%	
Disminución del espesor del disco					0.232 ^b
No	223	58.2%	160	41.8%	
Si	2	100.0%	0	0.0%	
Desgarro anular					0.008 ^b
No	212	57.1%	159	42.9%	
Si	13	92.9%	1	7.1%	
Rectificación de la lordosis lumbar					<0.001 ^b
No	175	52.4%	159	47.6%	
Si	50	98.0%	1	2.0%	
Ha presentado dolor					0.943 ^b
Si	3	60.0%	2	40.0%	
No	222	58.4%	158	41.6%	

* Promedio ± Desviación estándar

p valor a partir de prueba estadística a: Chi cuadrado. b:T Student

Fuente: Elaboración Propia

Gil Huayanay en el 2015 (42), reporta que del total el 18 % tuvo prominencia discal en al menos un nivel, el 20 % protrusión discal, el 4 % extrusión discal, sin observarse casos de secuestro, el 3 % hernia intracorporal de Schmorl. Las lesiones en los pacientes son parecidas, dada la similitud en el tipo de labor de nuestra investigación.

La RM de mucha utilidad en el diagnóstico de patologías discales asociadas a dolor de espalda lumbar (33,40), debido al gran detalle que brindan las imágenes radiológicas. Se ha estudiado la variabilidad en la interpretación intra e inter observador (34), encontrándose variaciones no significativas (35, 36). En ese sentido, Millán Ortuondo y col. 2013 (43) empleó el método apropiado, tras una revisión sistemática, elaboró un listado con posibles indicaciones de RM ante lumbalgia, siendo los métodos de diagnóstico para definir una hernia discal lumbar radiografías de columna, tomografía axial computarizada y últimamente ultrasonografía de columna (11,37); sin embargo, ninguno ha superado a la RM nuclear (32,38,45), procedimiento usado en esta investigación, que a pesar de los costos elevados de su práctica, logró una muestra importante para el estudio.

Aroche et al., diagnostican casos de hernia discal mediante RM ratificando los beneficios de su uso (46). En contraparte Gómez et al., (47) plantean aplicar los criterios de calidad de la tomografía computarizada – TC, demostrando que puede ser una buena alternativa si se cuentan con protocolos bien definidos como los “criterios de calidad de la TC de columna lumbar definidos en la Guía Europea”.

Solano Brito y Ávila Caldas (48) hallaron en su tesis una prevalencia de hernia discal lumbar de 80,2 %; siendo más frecuente en la población de entre 50-59 años, de sexo masculino, resultados con similitud a nuestra investigación. Finalmente, Surichaqui Montal en su tesis (49) publicada el 2017, reporta prominencia anular difusa (32.9 %) como la más frecuente. El 23,9 % de hernias se ubican entre L4-L5. Según su ubicación en el plano axial, se encontró en un mayor porcentaje (81.4 %) en la ubicación foraminal y según los cambios de degeneración de hernia discal lumbar Cambios Modic. Lo que ratifica nuestros resultados.

El incremento en los niveles de obesidad y sedentarismo son las causas más citadas en la literatura (26-28); sin embargo, algunos metaanálisis también demuestran ciertos patrones de acuerdo al grupo etario ya sean niños, adolescentes, adultos o ancianos (29, 30).

La hernia discal lumbar es una de las causas reportadas de dolor de espalda lumbar tanto crónico como agudo. Su tratamiento la mayoría de veces es expectante. Se pueden incluir descanso físico, sesiones de terapia física, manipulación espinal, inyecciones en las raíces de los nervios con corticoides o incluso intervenciones quirúrgicas (21,31).

Además, se puede medir el impacto económico tanto debido a los gastos médicos en terapias físicas o citas con médicos especializados como también en la reducción de la productividad, ausencia laboral, contrato temporal de personal, pago de días en descanso médico (9,20,22). En cuanto a las limitaciones del estudio, en el país existen pocas investigaciones que describan los hallazgos radiológicos por RM y la sintomatología asociada a la hernia discal lumbar u otras discopatías en la región lumbar (39). Menos aún programas de vigilancia epidemiológica laboral asociando con una actividad como la construcción civil que constituye una población numerosa y considerable en la salud ocupacional, por lo que, si bien los datos son de algunos años pasados, su vigencia tiene total actualidad.

Por lo tanto, se concluyó que los factores asociados a los trastornos músculo-esqueléticos en columna lumbar, diagnosticados por resonancia magnética, en operarios de construcción civil de un Programa de Vigilancia Ocupacional de una empresa de Lima,

fueron la edad, el tiempo laboral y el estado civil casado. A su vez los trastornos músculo-esqueléticos fueron: compresión del foramen neural en 49,6 %, protrusión discal en 42,9 %, prominencias discales en 18,2 %, estrechamiento de los recesos laterales en 16,1 %, y rectificación de la lordosis lumbar en 13.2 %. El 58,4 % presenta algún trastorno músculo esquelético y la presencia de dolor se reporta en el 1,3 % de los pacientes.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias bibliográficas

1. Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Revista de saude publica.* 2015;49.
2. Medicine Io, Council NR. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low Back and Upper Extremities.* Washington, DC: The National Academies Press; 2001. 512 p.
3. Global Burden of Disease Study C. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2015;386(9995):743-800.
4. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012;379(9814):482-91.
5. Walker BF. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *Journal of spinal disorders.* 2000;13(3):205-17.
6. McCarthy CJ, Roberts C, Gittins M, Oldham JA. A process of subgroup identification in non-specific low back pain using a standard clinical examination and cluster analysis. *Physiotherapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy.* 2012;17(2):92-100.
7. Salzberg LD, Manusov EG. Management options for patients with chronic back pain without an etiology. *Health services insights.* 2013; 6:33-8.
8. Al Nezari NH, Schneiders AG, Hendrick PA. Neurological examination of the peripheral nervous system to diagnose lumbar spinal disc herniation with suspected radiculopathy: a systematic review and meta-analysis. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society.* 2013;13(6):657-74.
9. Maetzel A, Li L. The economic burden of low back pain: a review of studies published between 1996 and 2001. *Best practice & research Clinical rheumatology.* 2002;16(1):23-30.
10. Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Boos N. MR imaging of the lumbar spine: prevalence of intervertebral disk extrusion and sequestration, nerve root compression, end plate abnormalities, and osteoarthritis of the facet joints in asymptomatic volunteers. *Radiology.* 1998;209(3):661-6.
11. Heidari P, Farahbakhsh F, Rostami M, Noormohammadpour P, Kordi R. The role of ultrasound in diagnosis of the causes of low back pain: a review of the literature. *Asian journal of sports medicine.* 2015;6(1): e23803.
12. Amirdelfan K, McRoberts P, Deer TR. The differential diagnosis of low back pain: a primer on the evolving paradigm. *Neuromodulation : journal of the International Neuromodulation*

Society. 2014;17 Suppl 2:11-7.

13. Klineberg E, Ching A, Mundis G, Burton D, Bess S. Diagnosis, treatment, and complications of adult lumbar disk herniation: evidence-based data for the healthcare professional. Instructional course lectures. 2015; 64:405-16.
14. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation: journal of the International Neuromodulation Society*. 2014;17 Suppl 2:3-10.
15. Jackson T, Thomas S, Stabile V, Han X, Shotwell M, McQueen K. Prevalence of chronic pain in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2015;385 Suppl 2: S10.
16. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and rheumatism*. 2012;64(6):2028-37.
17. van Tulder M, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2002;16(5):761-75.
18. Mortazavi J, Zebardast J, Mirzashahi B. Low Back Pain in Athletes. *Asian journal of sports medicine*. 2015;6(2): e24718.
19. Vavken P, Ganal-Antonio AK, Quidde J, Shen FH, Chapman JR, Samartzis D. Fundamentals of Clinical Outcomes Assessment for Spinal Disorders: Clinical Outcome Instruments and Applications. *Global spine journal*. 2015;5(4):329-38.
20. Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society*. 2008;8(1):8-20.
21. Piedrahita H. Costs of work-related musculoskeletal disorders (MSDs) in developing countries: Colombia case. *Int J Occup Saf Ergon*. 2006;12(4):379-86.
22. Itoh H, Kitamura F, Yokoyama K. Estimates of annual medical costs of work-related low back pain in Japan. *Ind Health*. 2013;51(5):524-9.
23. Michaleff ZA, Lin CW, Maher CG, van Tulder MW. Spinal manipulation epidemiology: systematic review of cost effectiveness studies. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2012;22(5):655-62.
24. Cramer H, Lauche R, Haller H, Dobos G. A systematic review and meta-analysis of yoga for low back pain. *The Clinical journal of pain*. 2013;29(5):450-60.
25. Thorbjornsson CO, Alfredsson L, Fredriksson K, Koster M, Michelsen H, Vingard E, et al. Psychosocial and physical risk factors associated with low back pain: a 24 year follow up among women and men in a broad range of occupations. *Occupational and environmental medicine*. 1998;55(2):84-90.
26. Dario AB, Ferreira ML, Refshauge KM, Lima TS, Ordonana JR, Ferreira PH. The relationship between obesity, low back pain, and lumbar disc degeneration when genetics and the environment are considered: a systematic review of twin studies. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2015;15(5):1106-17.
27. Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G, van Rijn M, Vanhees L. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the*

- European Section of the Cervical Spine Research Society. 2011;20(6):826-45.
28. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between smoking and low back pain: a meta-analysis. *The American journal of medicine.* 2010;123(1):87 e7-35.
 29. Michaleff ZA, Kamper SJ, Maher CG, Evans R, Broderick C, Henschke N. Low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis evaluating the effectiveness of conservative interventions. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society.* 2014;23(10):2046-58.
 30. Calvo-Munoz I, Gomez-Conesa A, Sanchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC pediatrics.* 2013; 13:14.
 31. Leemann S, Peterson CK, Schmid C, Anklin B, Humphreys BK. Outcomes of acute and chronic patients with magnetic resonance imaging-confirmed symptomatic lumbar disc herniations receiving high-velocity, low-amplitude, spinal manipulative therapy: a prospective observational cohort study with one-year follow-up. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 2014; 37(3):155-63.
 32. Simon J, McAuliffe M, Shamim F, Vuong N, Tahaei A. Discogenic low back pain. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America.* 2014;25(2):305-17.
 33. Herzog RJ, Ghanayem AJ, Guyer RD, Graham-Smith A, Simmons ED, Nass. Magnetic resonance imaging: use in patients with low back pain or radicular pain. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society.* 2003;3(3 Suppl):6S-10S.
 34. Lurie JD, Tosteson AN, Tosteson TD, Carragee E, Carrino JA, Kaiser J, et al. Reliability of magnetic resonance imaging readings for lumbar disc herniation in the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine.* 2008;33(9):991-8.
 35. Imaadur R, Hamid RS, Akhtar W, Shamim MS, Naqi R, Siddiq HI. Observer variation in MRI evaluation of patients with suspected lumbar disc herniation and nerve root compression: comparison of neuroradiologist and neurosurgeon's interpretations. *JPMMA The Journal of the Pakistan Medical Association.* 2012;62(8):826-9.
 36. Lurie JD, Doman DM, Spratt KF, Tosteson AN, Weinstein JN. Magnetic resonance imaging interpretation in patients with symptomatic lumbar spine disc herniations: comparison of clinician and radiologist readings. *Spine.* 2009;34(7):701-5.
 37. Li Y, Fredrickson V, Resnick DK. How should we grade lumbar disc herniation and nerve root compression? A systematic review. *Clinical orthopaedics and related research.* 2015;473(6):1896-902.
 38. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *The New England journal of medicine.* 1994;331(2):69-73.
 39. Peterson CK, Leemann S, Lechmann M, Pfirrmann CW, Hodler J, Humphreys BK. Symptomatic magnetic resonance imaging-confirmed lumbar disk herniation patients: a comparative effectiveness prospective observational study of 2 age- and sex-matched cohorts treated with either high-velocity, low-amplitude spinal manipulative therapy or imaging-guided lumbar nerve root injections. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 2013;36(4):218-25.

40. Aroche Lafargue Y., Pons Porrata L., de La Cruz A., González I., Patogenia, cuadro clínico y diagnóstico imagenológico por resonancia magnética de las hernias Ferro Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”, Santiago de Cuba, Cuba 2015.
41. González M. y colaboradores. Diagnóstico radiológico de lesiones lumbares en la zona noroccidental de Honduras 2014 – 2016.
42. Gil – Huayanay D., Alteraciones discales en resonancias magnéticas de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa de sanitarios Tesis Para optar el Grado Académico de Magíster en Salud Ocupacional y Ambiental. Universidad Mayor de San Marcos Lima, Perú. 2015.
43. Millán Ortuondo y col. Indicaciones de la resonancia magnética en la lumbalgia de adultos, País Vasco 2014.
44. Quiroz-Moreno R., Lezama-Suárez G., Gómez-Jiménez C., Alteraciones discales de columna lumbar identificadas por resonancia magnética en trabajadores asintomáticos. Revista Práctica Clínica quirúrgica 2006. México DF 2008.
45. Torres L., Terrero M., Vidal M., Aragón F. y Martínez J. Discólisis con ozono intradiscal en el tratamiento de la ciática por hernia discal. Seguimiento de 100 pacientes en 24 meses. Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz, España 2009.
46. Aroche Lafargue Y., Pons Porrata L., de La Cruz A., González I., Caracterización clínica e imagenológica de la hernia discal mediante resonancia magnética Hospital General Docente Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso, Santiago de Cuba, Cuba. II Hospital Gineco obstétrico “Mariana Grajales Coello”, Santiago de Cuba, Cuba. 2012.
47. Gómez - León y col., Evaluación de la calidad de los exámenes de tomografía computarizada de columna lumbar en la indicación de hernia discal, Madrid, España 2004.
48. Solano - Brito P., Avila – CaldasL., Prevalencia de Hernia De Disco En Columna Lumbar Diagnosticada Por Resonancia Magnética En El Hospital José Carrasco Arteaga less. Cantón Cuenca” mayo 2014 – octubre 2014” Tesis Previa A La Obtención Del Título De Licenciado En Imagenología Universidad De Cuenca Ecuador 2014.
49. Surichaqui – Montal L. Hallazgos característicos de hernia discal lumbar diagnosticado por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia en el Hospital PNP Luis N. Sáenz”, Lima. Enero- julio 2017 TESIS Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el área de Radiología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2017.