



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN DF SUR
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 32 "DR. MARIO MADRAZO NAVARRO"
JEFATURA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

**HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN TRABAJADORES CON LUMBALGIA Y
SU ASOCIACIÓN CON MANEJO MANUAL DE CARGAS**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN MEDICINA DEL TRABAJO

PRESENTA:

DR. ABRAHAM GREGORIO ALCÁNTARA SANTOYO
MÉDICO RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO

ASESORES:

DR. AUGUSTO JAVIER CASTRO BUCIO
DRA. LILIA ARACELI AGUILAR ACEVEDO
DR. ALBERTO SANSÓN RIVERA
M. en C. JUAN ALFREDO SÁNCHEZ VÁZQUEZ

MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

Dr. Augusto Javier Castro Bucio
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Hospital General de Zona No. 32 “ Dr. Mario Madrazo Navarro”

Dra. Lilia Araceli Aguilar Acevedo
Médico Especialista en Medicina del Trabajo
Profesor Titular del curso de la Especialidad de Medicina del Trabajo
Hospital General de Zona 32 “ Dr. Mario Madrazo Navarro”

Dr. José Esteban Merino Hernández
Médico Especialista en Medicina del Trabajo
Profesor adjunto del curso de la Especialidad de Medicina del Trabajo
Hospital General de Zona 32 “ Dr. Mario Madrazo Navarro”

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

Dr. Alberto Sansón Rivera

Médico Especialista en Medicina del Trabajo

Profesor de Asignatura en modulo de Salud en el Trabajo de la Carrera de Médico
Cirujano. Facultad de Medicina U.N.A.M.

Ing. Juan Alfredo Sánchez Vázquez

Maestro en Ciencias con Especialidad en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene
por el Instituto Politécnico Nacional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme vivir mi sueño.

Con todo cariño a mi viejo que siempre estará conmigo y a quien le dedico este logro en especial.

A mi mami fain, mujer ejemplar, por todo su apoyo, y que sin ella nada de esto sería posible.

A Moy y Nahúm por ser los mejores hermanos y enseñarme que la vida es mucho más que sólo medicina.

A Elizabeth por entender mis ausencias, ser compañera fiel y apoyo incondicional de mis proyectos.

A mis maestros de la especialidad y sobre todo a mis tutores por regalarme su valioso tiempo y creer en mi.

A la empresa, los trabajadores y en especial al Servicio Médico por todo su apoyo y facilidades para el logro de este objetivo.

Al Mtro. en Derecho Laboral. Rafael Santoyo Velasco, por sus acertadas observaciones, correcciones de estilo y estar permanentemente vigilante de mi.

ÍNDICE

Contenido	Página
1. Resumen	6
2. Marco Teórico	8
3. Justificación	28
4. Planteamiento del problema	30
5. Objetivos	31
6. Hipótesis	32
7. Material y métodos	32
8. Aspectos éticos	40
9. Recursos financiamiento y factibilidad	42
10. Resultados	44
11. Discusión	62
12. Conclusiones	67
13. Bibliografía	69
14. Anexos	74

1. Resumen

Antecedentes: La Organización Internacional del Trabajo, con el objetivo de reducir los daños a la salud en los trabajadores asociado a manejo manual de cargas, ha propuesto normalizar la actividad bajo ciertos parámetros, sin embargo cada país ha adoptado paulatinamente diferentes medidas en cuanto al manejo manual de cargas, en el caso de México, basado en la Norma Oficial Mexicana sobre manejo manual de cargas se establece como carga máxima para hombres 50kgs, para menores 35 kgs y mujeres 20 kgs, con restricción total a mujeres embarazadas. Se considera manejo manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por uno o varios trabajadores que implique levantamiento, colocación, empuje, tracción o deslizamiento. Las radiografías simples de columna lumbar son recomendables en pacientes con dolor lumbar inespecífico de mas de 6 semanas de evolución, ó en caso de lesión aguda. Se ha reportado una alta incidencia de imágenes anormales en pacientes asintomáticos; los rayos x pueden revelar las estructuras anormales causantes del dolor lumbar y descartan imágenes tumorales benignas o malignas. Las alteraciones radiológicas más frecuentes asociadas a sobrecarga postural, movimientos repentinos y actividades de sobre esfuerzo como el manejo manual de cargas son: lordosis, escoliosis, espondilolistesis y discartrosis.

Justificación: Derivado del reconocimiento sensorial y posterior diagnóstico situacional de una empresa química dedicada a la producción y empaque de detergentes, específicamente en el puesto de acomodador de cajas en tarimas se observó una alta prevalencia de lumbalgia en los trabajadores de ese puesto de trabajo ocasionando incapacidades temporales recurrentes. Tomando en cuenta el alto índice referido por bibliografía médica sobre alteraciones radiológicas asociado a lumbalgia, se decide realizar un análisis ergonómico del puesto de trabajo crítico, aplicando el método NIOSH para evaluar y estadificar el riesgo en el que se encuentran los trabajadores, al mismo tiempo que se toman radiografías AP y Lateral a los trabajadores con antecedente diagnóstico de lumbalgia, para relacionar el manejo manual de cargas con la presencia o no de alteraciones

radiológicas de columna lumbar en trabajadores con lumbalgia.

Objetivo: Identificar los hallazgos radiológicos de columna lumbar en trabajadores con lumbalgia expuestos a manejo manual de cargas.

Planteamiento del problema: ¿Es el manejo manual de cargas un factor de riesgo para generar alteraciones radiológicas en trabajadores con lumbalgia?

Material y métodos:

Tipo de estudio: transversal analítico.

Temporalidad: Durante el mes de junio de 2014 para la toma de datos de la empresa y julio 2014 para el análisis y conclusiones del estudio de investigación.

Universo de trabajo: Trabajadores estibadores con diagnóstico de lumbalgia en una empresa dedicada a la producción de detergente.

Se inició con la elaboración de historias clínicas laborales a los estibadores expuestos a manejo manual de cargas con antecedente diagnóstico de lumbalgia. Para la evaluación de manejo manual de cargas se aplicó el método ergonómico NIOSH, por medio de observación directa se obtuvo el factor de distancia horizontal, factor de altura, factor de desplazamiento vertical, factor de asimetría, factor de frecuencia, factor de agarre, una vez obtenidos se sustituyeron los valores en la ecuación y se identificó el grado de riesgo y su relación con la presencia de lumbalgias en los trabajadores. Posteriormente a los trabajadores estibadores con lumbalgia actual o previa, se les realizó un estudio de rayos X simple de columna lumbar, en dos proyecciones: anteroposterior y lateral, para identificar: lordosis, escoliosis, espondilolistesis ó discartrosis. Los estudios y mediciones radiográficas se obtuvieron mediante el equipo de rayos X con software Version 3.0 de mediciones radiográficas marca Kodak Point-of-Care CR 360 System, con dos cassettes de 14x17 pulgadas. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS con pruebas de χ^2 para correlacionar los grados de espondilolistesis con el tipo clínico de lumbalgia, la cronicidad del cuadro clínico, la antigüedad en el puesto, el grado nutricional y el índice tabáquico. En los otros hallazgos radiológicos como: la lordosis, escoliosis y el ángulo del disco intervertebral L5-S1, se aplicaron pruebas de univarianza ANOVA.

2. Marco Teórico

Características anatómicas de la columna lumbar.

La columna vertebral del ser humano forma el eje del cuerpo en la cual se articulan las extremidades mediante la cintura escapular y pélvica, tiene como característica ser elástica, flexible para permitir movimientos, protege a la médula espinal, sostiene la cabeza y el tórax, entre cada una de ellas se encuentra un disco intervertebral, presenta cuatro curvas fisiológicas: lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar y cifosis sacrococcígea. Posee ligamentos que contribuyen a mantener la estabilidad de la columna. Cada vértebra tiene un cuerpo, arco vertebral, apófisis transversa, apófisis espinosa y un disco intervertebral.¹²

La columna vertebral está formada por 33 vértebras, se divide en los siguientes segmentos: cervical (7 vértebras), dorsal (12 vértebras), lumbar (5 vértebras), sacro (5 vértebras), coccígeas (3 a 5 vértebras).

Las láminas de las apófisis espinosas están unidas por los ligamentos amarillos, estos son anchos y muy elásticos; están separados parcialmente por los vasos que unen los plexos venosos intrarraquídeo y extrarraquídeo. Las apófisis transversas están unidas por una serie de ligamentos intertransversos que son más importantes en la región lumbar, las apófisis espinosas se unen entre sí por ligamentos interespinosos débiles, que se extienden entre las apófisis adyacentes, y cuyos bordes posteriores engrosados unen la punta de las apófisis constituyendo el ligamento supraespinoso.³

La médula espinal ocupa el canal medular aproximadamente hasta los niveles L1-L2, donde comienza la cola de caballo constituida por las raíces lumbares y sacras, por el orificio de conjunción nace el nervio sinuvertebral de Luscka, que recibe ramas de la cadena simpática. El nervio raquídeo posee fibras motoras y sensitivas.

Características del segmento lumbar.

Tiene las vértebras de mayor tamaño, soportan la mayor cantidad de peso, sus cuerpos vertebrales son grandes, cuentan con diámetro transversal mayor al anteroposterior, las superficies facetarias superior e inferior son en forma de riñón,

excepto L5, su curvatura de esta región está dada por la forma de la cuña de los discos intervertebrales.¹

Los elementos posteriores de la columna lumbar están inervados por la rama primaria dorsal. El plexo lumbar está constituido por L1 a L4 que da ramas al m. psoas mayor, cuadrado lumbar, zona inguinal y región inferior del abdomen. Las ramas anteriores de L4, L5 y S1 a S3 forman el plexo sacro, que inerva al ciático mayor, peroneo común y tibial.

Biomecánica de columna vertebral.

Sus movimientos dependen de músculos que se insertan directamente en los huesos como esplenio, interespinosos, serratos posteriores, trapecio, dorsal ancho y romboides, a lo largo del cuello de las apófisis transversas se insertan el diafragma y el psoas; los músculos de la masa común y semiespinosos también se insertan en las apófisis espinosas, al igual que el esternocleidomastoideo y los de la pared abdominal.⁴

La mayor parte de los movimientos de flexión y extensión del tronco, se producen en la región lumbar en especial entre la primera y la cuarta vértebra lumbar, siendo los elementos limitantes de la extensión: el ligamento vertebral común anterior, la tensión de la pared abdominal y su musculatura, el contacto de las apófisis espinosas por detrás y las limitaciones mecánicas de las articulaciones intervertebrales.⁴

La columna desempeña una función estática o postural y una dinámica que produce los movimientos de flexión, extensión, flexión lateral y rotación. En la columna dinámica el pilar anterior de la unidad funcional soporta el peso junto con las carillas articulares, y el anillo fibroso del disco y los ligamentos anteriores proporcionan la estabilidad. La lordosis de la columna erecta produce deslizamientos de la vértebra superior respecto de la inferior, se pueden minimizar sus efectos por la rigidez del anillo fibroso que aumenta cuando actúan las fuerzas de compresión y deslizamiento, también se produce en los elementos posteriores cuando el disco está más rígido o con la torsión, durante la flexión de la columna aumenta la rigidez del anillo fibroso y de los ligamentos supraespinosos e infraespinosos.⁵⁶

Origen del dolor lumbar.

Las principales estructuras implicadas en la génesis de la lumbalgia son: 1) Disco intervertebral: en los pacientes con lumbalgia la inervación del tercio medio del anillo fibroso está aumentada, incluso podrían observarse terminaciones nerviosas en el núcleo pulposo. El dolor de origen discal, no es la consecuencia solamente de un fenómeno mecánico, también es resultado de un proceso inflamatorio en el que intervienen sustancias procedentes del disco que llegan al sitio de la lesión como los mediadores químicos del tipo bradicinina, serotonina y la prostaglandina E2, a estos mediadores se les agregan los mediadores neurogénicos como la sustancia P, somastotatina y colecistocinina. En especial la sustancia P está relacionada con la modulación y la transmisión de las señales nerviosas del tipo doloroso, lo que provoca hiperestesia en las zonas afectadas. 2) Músculo, el espasmo de los paraespinales es una de las principales causas de dolor lumbar, debido a su alta inervación. 3) Periostio, raíz nerviosa, ganglio posterior y duramadre: la inervación del periostio específicamente, es la responsable del dolor asociado a procesos degenerativos como la osteoporosis. El dolor ciático se debe a la parte de la duramadre que envuelve la raíz nerviosa posterior y el ganglio nervioso posterior formado por fibras de tipo sensitivo.⁷

Epidemiología de la lumbalgia.

Según las guías de Manejo del Dolor de Espalda Baja o lumbalgia propuestas por la Cooperación Europea de Ciencia y Tecnología (COST, por sus siglas en inglés) la lumbalgia se considera un problema de salud pública en los países industrializados, el 84% de la población en algún momento de su vida la presentará. Este padecimiento suele ser raro antes de los 20 años, aumenta su prevalencia después de esta edad y hasta los 65 años.⁸ Es posible que un evento agudo se resuelva y no vuelva a presentarse, en el caso de la lumbalgia crónica, diversos estudios proponen una prevalencia del 15 al 36%.⁹

Canadá, Finlandia y Estados Unidos consideran al dolor lumbar como el principal trastorno musculoesquelético, generando el mayor número de días de incapacidad.¹⁰

En Chile en el 2009 se estudiaron un total de 9503 trabajadores de los cuales un 34% presentó dolor en espalda y 30% dolor en zona lumbar. De los trabajadores que presentaron dolor lumbar, el 75% lo atribuyó al trabajo, y los principales riesgos ergonómicos fueron: trabajo de pié en 85.4%, movimiento repetitivo 60.9%, postura forzada 52% y manejo manual de cargas 45.9%.¹¹

En México, el 13% de la población, es decir poco más de 28 millones de pacientes entre los 20 y 59 años que acuden a las Unidades de Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) manifiestan dolor lumbar. En las memorias estadísticas del mismo instituto durante el periodo 2006-2012, por accidente de trabajo en sexto lugar se encontró que los padecimientos que van acompañados de lumbalgia fueron las luxaciones, esguinces, y torceduras de articulación y ligamentos de columna lumbar, mientras que los traumatismos superficiales del abdomen, de la región lumbosacra y de la pelvis ocuparon el tercer lugar. Las tres ocupaciones más frecuentes con lumbalgia durante el mismo periodo tiempo fueron: en primer lugar los peones de carga seguidos de los empleados de apoyo de producción y en tercer lugar los operadores de maquinaria y herramienta. Por grupos de edad, los rangos más frecuentes con lumbalgia de acuerdo a las memorias estadísticas del IMSS es de 25 a 29 años, seguido de 20 a 24 años de edad, siendo más frecuentes en cualquier etapa de la vida en el sexo masculino.¹²

Etiología

Existen diversos factores de riesgo tanto laborales como extralaborales que influyen en la aparición de lumbalgia. Dentro de los puestos de trabajo con mayor riesgo de presentar síndrome doloroso lumbar se encuentran: choferes, repartidores, operadores de maquinaria pesada, cargadores, vigilantes y todos aquellos trabajadores que por causa de su trabajo permanecen en posiciones incómodas, no ergonómicas y fatigantes en forma prolongada, con gran esfuerzo sobre la parte lumbo-sacra de la columna vertebral. Entre los factores de riesgo con los que se asocian estas ocupaciones a lumbalgia se encuentran: el manejo manual de cargas ya sea por sobrecargas bruscas y repetidas o por fatiga debida

a la carga repetitiva, así como posturas forzadas o prolongadas fuera del confort del cuerpo, así como posturas estáticas por ejemplo la sedestación prolongada; la exposición a vibraciones, lesiones agudas, movimientos de flexoextensión lumbar, organización del trabajo, el tipo de equipo de protección utilizado, maquinaria vieja y diversos factores psicosociales laborales como trabajo monótono. Se considera en los factores extralaborales la talla, el sobrepeso, aptitud física, tabaquismo, factores estructurales como los defectos congénitos, factores psicológicos, resistencia muscular y flexibilidad.¹³¹⁴¹⁵

En un estudio realizado en trabajadores de almacenes en Valencia, se observó que el promedio de edad entre los trabajadores que realizaban actividades de demanda física y que desarrollaron lumbalgia se ubica entre 20 y 44 años, de los cuales el 50% tenía posturas negativas, el 72% de los trabajadores con patología osteomuscular eran trabajadores con sobrepeso o algún grado de obesidad, también se asoció a factores organizacionales como falta de descanso, horario de trabajo y sobrecarga de trabajo, factores físicos como postura en flexión, rotación del tronco frecuente y postura de pie y sentada en forma estática de manera prolongada. El levantamiento frecuente de pesos superiores a 25kg, exposición prolongada del cuerpo a vibraciones durante 8 horas de trabajo y factores psicosociales. El 83% de la población presentaba levantamiento de pesos como factor de riesgo para lumbalgia, 89% posturas estáticas y 54% realizaba movimientos violentos. Así también encontraron lumbalgia crónica en el 67% de los trabajadores, lumbalgia subaguda en 20% y lumbalgia aguda en 13% de los trabajadores.¹⁶

El ejercicio regular se relaciona con una buena salud de espalda, la falta de ejercicio físico es un factor de riesgo para la degeneración discal lumbar, la práctica deportiva evita la aparición de dolor en espalda, incluso en trabajadores que levantan 5000kg de peso por turno de jornada laboral presentan menor incidencia de lumbalgia comparado con trabajadores menos ejercitados; por lo tanto el ejercicio físico se asocia a una menor frecuencia de problemas de lumbalgia y ciática, representando así un beneficio.¹⁷ Se evaluaron trabajadores almacenistas y se encontró el sedentarismo como factor de riesgo para lumbalgias

en el 66% de la población.¹⁶

En un estudio realizado a mujeres trabajadoras expuestas a manejo manual de cargas se observó que el promedio de peso con el que se presentaba dolor lumbar fue de 17.9kg, también en este estudio se estima que el peso máximo de carga en condiciones óptimas para mujeres es de 15kg.¹⁸

Se realizó un estudio de casos y controles para trabajadores mineros en Perú, donde observaron un riesgo 2.12 veces mayor en trabajadores por turnos para lumbago con ciática y un mayor riesgo para trabajo con esfuerzo para lumbalgia sin ciática; consideran que las rotaciones de turnos ocasiona un cambio de conducta o hábitos como dieta, ejercicio, consumo de tabaco y esto se ha relacionado con la presencia de lumbago. Se encontró que el perfil del trabajador con lumbago se encuentra entre 50-59 años, casado, sexo masculino, nivel de estudios secundaria, antigüedad entre 15 y 30 años de trabajo. En este mismo país se encontró un riesgo de 2.72 veces más de tener lumbalgia en fumadores activos que refirieron un consumo promedio de más de nueve paquetes por año.¹⁹

En un estudio en almacenistas venezolanos se observó que el 72% de la población presentaba sobrepeso y obesidad y que además padecía patología osteomuscular (escoliosis, artrosis, radiculopatías, neuropatías periféricas), constituyendo 41% con sobrepeso, 16% obesidad grado I, 14% obesidad grado II, 2% obesidad grado III y 28% dentro de peso normal.¹⁶

Estudiando a 223 trabajadores de una empresa química se encontró una prevalencia de patología lumbar de 35%, así como una recurrencia de 80%, con 20% de necesidad de baja laboral, identificando como factores agravantes estadísticamente significativos la posición de trabajo de rodillas, manejo de cargas pesadas, levantamiento, empuje de cargas y frecuencia de levantamiento de 26 a 50 veces por día de cargas a pesar de que el peso de las mismas no sobrepasara lo establecido por la NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) de 23 kilogramos. Y como factores también agravantes pero que no fueron estadísticamente significativos se encuentran la posición encucillada, inclinado, posturas forzadas, manejo de cargas ligeras, vibraciones y sedentarismo laboral.²⁰

De acuerdo al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de España, se consideran criterios biomecánicos, fisiológicos y psicosociales para establecer los límites de carga segura. El criterio biomecánico define que: al manejar una carga pesada o al hacerlo incorrectamente, aparecen unos momentos mecánicos en la zona de la columna vertebral, concretamente en la unión de los segmentos vertebrales L5-S1, que dan lugar a un acusado estrés lumbar. De las fuerzas de torsión, compresión, cizalladura que aparecen, se considera la de compresión del disco L5-S1 como principal causal de riesgo de lumbalgia. A través de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se considera, una fuerza de 3.4kN como fuerza límite de compresión para la aparición de riesgo de lumbalgia. Es decir 346.4 kgs por jornada laboral.

Antecedentes históricos de lumbalgia.

Desde 1700, Bernardino Ramazzini en su libro *Las enfermedades de los trabajadores, De morbis artificum diatriba*, argumentó que los hombres de carga que transportaban gran cantidad de peso sobre su espalda, sufrían frecuentemente de varias y graves enfermedades relacionadas con la fuerte tensión de todos los músculos del cuerpo, señalando que con el paso del tiempo, estos trabajadores se tornaban jorobados porque al permanecer con las vértebras dorsales encorvadas hacia delante, tomaban por costumbre tal posición. Los peones, señaló Ramazzini caminan curvados, quizá, por este motivo, habiendo experimentado que así las cargas se llevan más fácilmente y con más seguridad.²¹ En 1920, los trabajos de Putti, trataban sobre la hiperlordosis como causa del dolor lumbar, los de Kellegren el 1938 demostraban que el dolor referido se debía a inflamación en los ligamentos de la columna por causas inflamatorias y mecánicas, mismos fundamentos de Ghromley en 1933 quien describió el síndrome de las facetas articulares, de causa mecánica como factor de riesgo para síndrome doloroso lumbar.²²

Iñárritu Cervantes en su libro “Programa de Actualización Continua para Médicos Generales en Ortopedia” plantea una amplia gama de posibilidades relacionadas con el desarrollo de lumbalgia. Entre las más frecuentes se encuentran:

1) congénitas: por ejemplo raquisquisis con o sin mielomeningocele, espina bífida, espondilólisis y espondilolistesis congénitas, tropismo facetario y sacralización de la quinta lumbar. 2) traumáticas: esguinces, fracturas del cuerpo vertebral y apófisis transversas, luxaciones uni ó bifacetarias o intersomática. 3) infecciosas: tuberculosis, osteomielitis bacteriana, micosis, discitis piógena. 4) mecano posturales: columna inestable anterior o posterior, hiperlordosis o cifosis lumbar, asimetría de miembros pélvicos, basculación pélvica. 5) inflamatorias: espondilitis postraumática, pelvispondilitis anquilopoyética, discitis inflamatoria. 6) degenerativa: espondiloartrosis, osteoartrosis. 7) metabólicas: osteoporosis, osteomalacia, enfermedad de Paget, acromegalia. 8) tumorales: de bajo grado de agresión como el osteoma osteoide, el osteoblastoma, el neurilemoma y otras neoplasias. Y de alto grado de agresividad como el mieloma múltiple y osteosarcomas. 9) circulatorias: aneurismas de la aorta abdominal, insuficiencia vascular intrínseca en el canal raquídeo, 10) hematológicas: anemia de células falciformes, talasemia B, enfermedad de células falciformes de hemoglobina C. 11) ginecológicas: dismenorrea, fibroma uterino, retroversión uterina. 12) urológicas: litiasis renal o de vías urinarias, pielonefritis, hidronefrosis, tumoraciones renales. 13) psiconeurosis: histeria conversiva, lumbalgia fingida por simuladores y problemas laborales.²³

Lumbalgia.

Concepto

Es aquella sensación dolorosa, no confortable localizada entre el borde inferior de la doceava costilla y el borde superior de la región glútea que puede irradiarse hacia uno o ambos miembros pélvicos,⁸ dicho dolor es ocasionado por anomalías en el funcionamiento de la musculatura anterior y posterior de la columna generando una incapacidad para desempeñar su biomecánica fisiológica,

suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede o no asociarse a dolor referido o irradiado.²⁴

Fisiopatología.

El dolor lumbar se relaciona con el levantamiento, transporte, empuje o la tracción de cargas frecuentes o pesadas. Estas actividades producen fuerzas de tracción elevadas dirigidas contra los músculos y ligamentos, así como una elevada compresión sobre las superficies óseas y articulares. Dichas fuerzas pueden producir lesiones mecánicas de los cuerpos vertebrales, discos intervertebrales, ligamentos y las partes posteriores de las vértebras. Las lesiones pueden estar causadas por sobrecargas bruscas o por fatiga debida a la carga repetitiva. Los micro traumatismos repetidos que pueden ocurrir incluso sin que la persona sea consciente de ello, han sido propuestos como causa de la degeneración de la columna lumbar.²⁵²⁶

Cuadro Clínico.

De acuerdo a la Paris TaskForce, la lumbalgia desde el punto de vista descriptivo se clasifica en: a) lumbalgia sin irradiación, b) lumbalgia con dolor irradiado hasta la rodilla, c) lumbalgia con dolor irradiado por debajo de la rodilla, pero sin déficit neurológico, d) lumbalgia irradiada a la pierna por un dermatoma preciso con o sin signos neurológicos. Tomando en cuenta la evolución en el tiempo, la lumbalgia se clasifica en: a) aguda: duración menor a 4 semanas, b) subaguda: de 4 a 12 semanas y c) crónica: duración mayor a 12 semanas.²⁷

La Paris Task Force publicó en el año 2000 las recomendaciones sobre las lumbalgias, haciendo referencia principalmente al ejercicio, las actividades de la vida cotidiana, el ejercicio y la realización de una vida laboral normal. En la Tabla 2.1 se resumen estas recomendaciones con base en el número de días de reposo recomendado para cada tipo de lumbalgia.

Tabla 2.1. TaskForce para Lumbalgias			
Categoría diagnóstica	Lumbalgia aguda < 4 semanas	Lumbalgia subaguda 4-12 semanas	Lumbalgia crónica > 12 semanas
1. Lumbalgia sin irradiación	Reposo (3 días) + Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días)+ Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo - Actividad diaria ++ Ejercicio ++ Trabajo ++
2. Lumbalgia no irradiada más allá de la rodilla	Reposo (3 días) + Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días) + Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días) - Actividad diaria ++ Ejercicio ++ Trabajo ++
3. Lumbalgia irradiada más allá de la rodilla sin signos neurológicos.	Reposo (3 días) + Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días) + Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días) - Actividad diaria ++ Ejercicio ++ Trabajo ++
4. Lumbalgia irradiada por dermatoma con o sin signos neurológicos.	Reposo (10 días) + Actividad diaria + Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días) + Actividad diaria ++ Ejercicio – Trabajo +	Reposo (3 días) - Actividad diaria ++ Ejercicio ++ Trabajo ++
- No recomendado/contraindicado + Recomendado ++ Fuertemente recomendado			

Fuente: Peña-Sagredo J.L., Humbería-Mendiola A., Nuevos conceptos sobre lumbalgias y guías de práctica clínica. Revista española de reumatología 2002; 29 (10): 489-493.

Diagnóstico.

El 95% de los casos de lumbalgia aguda, es decir, con un cuadro clínico menor a 6 meses de evolución, constituyen causas inespecíficas, sin embargo, se debe realizar una historia clínica completa, así como una exploración física orientada para ubicar al paciente dentro de tres categorías: dolor lumbar inespecífico, dolor lumbar potencialmente asociado con radiculopatía ó dolor lumbar potencialmente asociado con enfermedad sistémica específica. La prueba de Lassegue tiene una sensibilidad del 91% y especificidad del 26% para el diagnóstico de radiculopatía.

Es recomendable evaluar la semiología del dolor: localización, factores desencadenantes, factores de exacerbación, factores que lo mejoran, irradiación, severidad del dolor, tiempo de evolución, limitación funcional, factores psicosociales, factores de riesgo laboral como manejo manual de cargas, sedestación prolongada, sedentarismo, rotación o flexión excesiva ó constante en su puesto de trabajo, y además investigar sobre signos de alarma.^{16 28}

Durante el diagnóstico se debe interrogar sobre sospecha de tumores, infecciones, fracturas, síndrome de cola de caballo y deterioro neurológico.¹⁶

Se solicitarán biometría hemática y velocidad de sedimentación globular en caso de sospecha de lumbalgia inflamatoria sistémica ó cuando sean manifiestos algunos de los datos de alarma. La tomografía axial computarizada, resonancia magnética y la electromiografía sólo se solicitan en caso de identificar la presencia de signos de alarma.²⁹

Parte fundamental en el diagnóstico de las lumbalgias corresponde a la radiología simple. Este estudio debe solicitarse en pacientes con dolor lumbar inespecífico de más de 6 semanas de evolución, ó en caso de lesión aguda, accidente ó trauma.

Recientes estudios reportan una alta incidencia de imágenes anormales en pacientes asintomáticos. Los rayos X iniciales pueden revelar las estructuras normales vertebrales y posibles anormalidades, que orientan a la causa del dolor lumbar y descartan imágenes tumorales benignas o malignas. Las proyecciones oblicuas ayudan a clarificar la etiología de la espondilolistesis, y a evaluar las facetas como causa del dolor. Algunos hallazgos radiológicos encontrados se correlacionan con patologías clínicas. Por ejemplo: calcificaciones discales, que se encuentran en la artropatía degenerativa. Encontrar una vértebra colapsada solitaria ó lesiones radiográficas en el pedículo con destrucción o erosión, orientan la sospecha a osteoporosis ó enfermedad neoplásica. Se recomienda el estudio inicial de rayos X cuando existe antecedente de trauma previo y cuando el motivo de consulta es un accidente laboral, ya que ayudará en el futuro como apoyo diagnóstico. Se requiere rayos X antero posterior y lateral de columna lumbosacra, con el paciente en posición de pie.³⁰

Existe un porcentaje de pacientes sintomáticos en los que las pruebas de imagen no demuestran lesión estructural, mientras que pacientes asintomáticos, pueden demostrar un amplio espectro de alteraciones vertebrales y discofacetarias. Por este motivo, los hallazgos radiológicos se deben valorar siempre dentro de un contexto clínico.

La radiografía de columna lumbar puede evidenciar alteraciones estructurales relacionadas con la sobrecarga postural, movimientos repentinos y actividades de sobre esfuerzo, evidenciando principalmente: lordosis, que se define como la exageración de la curva hacia adentro de la columna lumbar, localizada justamente por encima de los glúteos. Espondilolistesis, escoliosis y cambios en la altura del disco intervertebral.³¹

Lordosis. Se mide con el método de Cobb. Este método se realiza con una proyección lateral lumbar, realizando cuatro marcaciones. Se traza un punto en el borde epifisial superior de L1 y otro punto en el borde inferior de L5, se unen ambos puntos con una línea, posteriormente se traza una línea perpendicular a las dos trazadas previamente, formando el ángulo de Cobb. Los valores normales de lordosis lumbar son de 35 a 60 grados. Cuando la curva lordótica es menor de 35° se habla de rectificación lumbar, mientras cuando la curva supera los 60° se denomina hiperlordosis lumbosacra.³²³³ La cuerda de la lordosis lumbar se evalúa con una proyección lumbar lateral y es la línea que se extiende desde el punto o borde posterosuperior de la primera vértebra lumbar hasta el punto o el borde posteroinferior de la quinta vértebra lumbar. La flecha de la lordosis lumbar es la distancia que existe entre la cuerda de la lordosis lumbar y el ápex (o punto de máxima curvatura), que generalmente se localiza en la tercera vértebra lumbar. Cuando hay hiperlordosis, la flecha de la lordosis aumenta, pero cuando la lordosis lumbar se rectifica, la flecha lordótica disminuye y puede llegar a cero. La flecha de la lordosis normalmente mide 1 cm hasta 3 cm.³⁴ El ángulo lumbosacro se obtiene con una proyección lateral de columna lumbar o de sacro. Se realiza una línea en el borde superior de S1, adicionalmente se traza una línea horizontal (perpendicular al piso) hasta que se intercepte con la primera. Un ángulo mayor a

48 grados indica: alteración mecánica por incremento en las cargas compresivas en las articulaciones lumbosacras posteriores, con alto riesgo de desarrollar un síndrome facetario.³⁴

Espondilolistesis. Se define como el desplazamiento de una vértebra en relación con su adyacente y se mide con una proyección lateral lumbar.³⁴ El índice lumbar se obtiene al dividir la altura del borde posterior del cuerpo vertebral entre la altura del borde anterior, cuyo resultado se multiplica por 100. Un resultado de 89 refleja un valor normal, uno de 83 revela espondilólisis y uno de 76 refleja espondilolistesis. Otra forma de valorar la espondilolistesis es el método de Meyerding. Este método se obtiene con una proyección lateral lumbar y con base en la división en cuartos de la superficie articular de la primera vértebra sacra. Cuando la vértebra olistética deja al descubierto el cuarto posterior de la vértebra sacra, el deslizamiento corresponde al grado 1 (0 a 25%). En el grado 2, la vértebra olistética se encuentra en el segundo cuarto (26-50%). En el grado 3, la vértebra olistética se encuentra en el tercer cuarto (51-75%). En el grado 4, la vértebra olistética se encuentra en el cuarto cuadro (más de 75%). Línea de Ullmann: es la línea perpendicular a la superficie articular de la primera vértebra sacra al nivel del borde anterosuperior de la misma. En condiciones normales, la línea de Ullman debe ser tangencial al borde anterior de la quinta vértebra lumbar. En la espondilolistesis, esta línea pasa sobre el cuerpo vertebral de la vértebra olistética.³⁴

Escoliosis. Es una deformidad de la columna en donde el plano coronal excede de 10° y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media. Se mide con el método de Cobb (1948), a través de una proyección anteroposterior de columna lumbar, se traza una línea que prolongue la superficie articular superior de la vértebra transicional proximal hacia la concavidad de la curvatura, y otra línea que prolongue la plataforma inferior de la vértebra transicional distal hacia la concavidad de la curva. En seguida se trazan sendas perpendiculares a dichas

líneas, cuya intersección forma el ángulo de la curvatura (ángulo de Cobb para escoliosis). El valor normal de esta medición es: menos de 10°. ³⁵

Ángulo del disco intervertebral lumbar. El disco intervertebral es una estructura muy activa que actúa como un verdadero amortiguador hidráulico de las tensiones y cargas axiales que implica la actividad laboral. El disco intervertebral es el elemento de mayor importancia mecánica y funcional del raquis, soporta impactos y cargas permitiendo el movimiento entre vértebras y siendo sensible a lesiones originadas por movimientos de extensión, flexión, rotación, inclinación y sus combinaciones. ³⁶ Un exceso de compresión en el disco intervertebral por cargas puede provocar cambios no deseados en el disco, tal como la fractura de la plataforma hialina, la cual precipita la degeneración discal, las alteraciones radiográficas típicas en la modificación de la altura del disco intervertebral se dan en L5-S1. ³⁷ Para medir el grado de modificación estructural por cargas axiales se debe calcular el ángulo diedro lumbosacro con una radiografía anteroposterior lumbar. Este ángulo también se conoce como ángulo de la articulación lumbosacra, está formado por la intersección del eje anteroposterior de la quinta vértebra lumbar con el eje de la primera sacra. Se determina al trazar una línea que prolongue el borde inferior de la quinta vértebra lumbar y otra línea que prolongue el borde superior de la primera vértebra sacra. Su valor promedio es 10°. El abombamiento discal que se traduce por un aumento en el ángulo lumbosacro, suele producirse, en condiciones patológicas por ruptura o flacidez de las fibras oblicuas, situadas en las fibras internas y externas del anillo fibroso, con la consecuente pérdida de la resistencia anular y abombamiento discal multidireccional. ³⁸ Este ángulo mide la apertura anterior del disco intervertebral del espacio L5-S1.

Una radiografía de columna lumbar emite en promedio 1.5 mSv, lo que es comparable con la radiación natural del ambiente durante 6 meses, originando por lo tanto un riesgo de asociación con cáncer inducido por radiaciones de 1 en 100,000 personas. ³⁹

Diagnóstico diferencial en relación a manejo manual de cargas.

Cambios estructurales: estenosis espinal debido a fractura por compresión, cambios inflamatorios sistémicos: espondilitis anquilosante, artritis reumatoide; infecciones: pielonefritis, osteomielitis bacteriana o tuberculosa, absceso epidural; neoplasias: mieloma múltiple, linfoma, metástasis secundaria, enfermedades metabólicas del hueso: colapso por osteoporosis, osteomalacia, enfermedad de Paget, otros; problemas ginecológicos, claudicación vascular.⁴⁰

Aneurisma de aorta en mayores de 60 años.

Espondiloartropatía seronegativa.¹⁶

Tratamiento.

No farmacológico que incluye reposo, ejercicio, higiene postural, reevaluar factores de riesgo, valoración continua cada semana, rehabilitación física así como valoración por psicología y psiquiatría en caso necesario.

Farmacológico, se recomienda que su inicio sea a la brevedad de la aparición de los síntomas, debido a que los fármacos son importantes para la disminución del dolor. Entre los fármacos de primera línea de tratamiento se encuentra el paracetamol, dentro de la segunda línea encontramos el diclofenaco, ibuprofeno y naproxeno, a cualquiera de estas opciones se puede agregar un relajante muscular; en la tercera opción de línea farmacológica se encuentra el paracetamol más codeína, y en la cuarta línea de tratamiento el tramadol; en caso de considerar mala evolución con factores de mal pronóstico se puede agregar a cualquiera de las líneas de tratamiento los antidepresivos tricíclicos.¹⁶

Pronóstico

La lumbalgia aguda es considerada habitualmente autolimitada, con aproximadamente 90% de mejoría en los primeros 3 meses, pero un 2-7% pueden derivar en lumbalgia crónica. A pesar de que la lumbalgia aguda suele cursar rápidamente con una reincorporación laboral, el índice de absentismo laboral por esta causa es elevado. El 44-78% de pacientes, tras un primer episodio de lumbalgia, tienen nuevos episodios. Habitualmente, el 60% de los pacientes con lumbalgia suelen pasar periodos libres de dolor inferiores a los 12 meses. La

lumbalgia crónica suele afectar de manera similar en todas las edades y sectores sociales, y es la causa más frecuente de incapacidad laboral.²⁹

Incapacidad

La guía de práctica clínica para lumbalgia en primer nivel de atención IMSS 045-08 (GPC IMSS)⁴¹ hace referencia a los días promedio para la reincorporación laboral en relación al nivel de actividad laboral y algunas modificaciones que pueden mejorar el rendimiento del trabajador en su puesto de trabajo. Tabla 2.2

Nivel de actividad	Dolor lumbar moderado	Dolor lumbar severo	Ciática	Modificaciones típicas
Trabajo ligero (sentado, ocasionalmente levantarse y estar de pie, levantar y cargar hasta 9 kgs)	0 días	0 a 3 días	2 a 5 días	No levantar mas de 2.25 kgs tres veces por hora. No permanecer sentado, de pié o caminando sin una pausa de 5 minutos cada 30 minutos.
Trabajo moderado (mismo tiempo de estar de pié sentado y caminar, ocasionalmente flexionarse, girar o agacharse, levantar y cargar hasta 22.5 kgs)	-	14 a 17 días	21 días	
Trabajo pesado (levantarse y caminar en forma constante, flexionarse, girar o agacharse frecuentemente, levantar y cargar hasta 45 kgs)	De 7 a 10 días	35 días	35 días	No levantar mas de 11.25 kgs quince veces por hora. No permanecer sentado, de pie o caminando sin una pausa de 10 minutos cada hora. Conducir automóvil o camioneta hasta 6 horas por día, manejar vehículos o equipo pesado por más de 4 horas por día.

Fuente: Guía de Práctica Clínica Lumbalgia. Primer nivel de atención. Instituto Mexicano del Seguro Social.

El American College of Occupational Environmental Medicine, recomienda la utilización del Medical Disability Advisor (MDA) para lograr una reincorporación

laboral óptima en los trabajadores con lumbalgia, señalando los siguientes días de incapacidad según el tipo de trabajo realizado.

Tabla 2.3 Días de incapacidad por tipo de trabajo según el MDA			
Clasificación del trabajo	Mínima	Óptima	Máxima
Sedentario	0	1	14
Ligero	0	3	14
Medio	1	14	56
Pesado	3	28	84
Muy pesado	3	42	84

Fuente: Medical Disability Advisor

Análisis del puesto de trabajo.

La ergonomía es la disciplina que permite realizar un estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (puesto de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y aumentar la eficiencia. Concretamente, se estudian los movimientos y condiciones que pueden producir lesiones en el trabajador a causa del empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipos vibratorios, movimientos repetidos de las articulaciones, aplicaciones de fuerza en una postura forzada, trabajos con brazos extendidos o por encima de la cabeza y levantar o empujar cargas pesadas.⁴²

El manejo manual de cargas se define como: cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores cuando el peso sea superior a los 3 kilogramos. Y se puede entender por carga: cualquier objeto susceptible de ser movido y que puede ser tanto animado como inanimado.⁴³

La Organización Internacional del Trabajo en su convenio 127 y recomendación 128 establece que un hombre no se le deberá exigir ni permitir el transporte manual de cargas con un peso mayor de 55 kg, con respecto a las mujeres con y sin embarazo, jóvenes y niños éste deberá ser inferior o no realizarse.⁴⁴

En México, la Norma Oficial Mexicana 006 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social publicada en el año 2000, relativa al manejo y almacenamiento de materiales, señala las características de la forma y el peso, estableciendo como límite de carga 50 kg para los hombres, 35 kg para menores de edad y 20 kg para las mujeres, excepto mujeres embarazadas y durante la diez primeras semanas postparto. Si el trabajador se encuentra sano, entrenado y en condiciones seguras para la manipulación de cargas, puede soportar hasta 40kg. En caso de requerir empuje o tracción, se recomiendan 25kg para poner en movimiento la carga, 10kg para mantenerla en movimiento y 5kg en posición de sentada.⁴⁵

En otros países consideran como peso ideal de carga 25kg para los trabajadores en general y 15kg para mujeres y trabajadores jóvenes o mayores. El National Institute for Occupational Safety and Health, (NIOSH) estableció 23kg como límite de carga en 1991.⁴⁶

El estudio del manejo manual de cargas establece criterios: fisiológico para evitar que los pesos excesivos de carga sobrepasen el esfuerzo pulmonar del trabajador, biomecánico que establece que carga que se puede manipular para no ocasionar un daño físico y psicofísico que hace referencia al peso que el propio trabajador considera que puede cargar cómodamente.¹⁷

Para evitar lesiones al trabajador se debe investigar las características de la carga: el peso, tamaño, volumen, fácil o difícil de sujetar, si el contenido está estable o puede desplazarse, se puede manipular cerca o lejos del tronco, la colocación de la misma, el entorno físico de trabajo donde se llevará a cabo la carga (espacio libre, vertical, suficiente o insuficiente, la altura de la manipulación, suelo liso o con defectos, temperatura, humedad o circulación de aire adecuado, iluminación o exposición a vibraciones), el tipo de suelo, así como la organización del trabajo.¹⁰

Los factores intrínsecos del trabajador tienen una relación directa con la aparición del daño a la salud, entre estos factores se encuentran: la falta de aptitud física,

ser portador de patología dorsolumbar, sobrepeso, edad, consumo de tabaco, actividad física, embarazo. Además se han considerado otros factores de riesgo como extrínsecos asociados a la ropa y calzado inadecuado, dificultad para el aprendizaje de las actividades del puesto como de trabajo y los factores laborales que son las características propias de la carga si es demasiado pesada o grande, voluminosa o difícil de sujetar, si el contenido corre el riesgo de desplazarse; el esfuerzo físico necesario, las exigencias propias de la actividad, horario de trabajo, pausas de trabajo. ¹⁰

Con mayor frecuencia las lesiones que se presentan son musculares, tendinosas, ligamentarias y articulares, mismas que ocasiona fatiga, contracturas, calambres, rotura de fibras musculares, sinovitis, tenosinovitis, esguinces, bursitis, artrosis, artritis, hernias discales, fracturas, atrapamientos nerviosos, trastornos vasomotores, hernias de pared abdominal y lumbalgias.⁴⁷

Para evaluar el riesgo por el manejo manual de cargas se cuenta con los siguientes métodos ergonómicos:

MAC (Manual Handling Assessment Charts): Las tablas de evaluación de riesgos de la manipulación manual son una herramienta para ayudar a evaluar los riesgos más comunes en el levantamiento, transporte y manipulación entre dos o más personas, como un complemento de las evaluaciones de riesgo. Existen para ello tres tipos de evaluación: levantamiento, transporte y manipulación entre dos o más personas. Este método no permite evaluar acciones que implican empuje y tracción, así como riesgos de alteraciones en extremidades superiores derivados del trabajo. Da como resultado cuatro niveles de riesgo: bajo (deberá considerarse la vulnerabilidad de grupos especiales de riesgo como mujeres embarazadas o menores de edad), medio (requiere examinar las tareas de cerca), alto (acción inmediata, puede exponer a una proporción significativa de la población a un riesgo de lesión) y muy alto (donde las operaciones pueden representar un riesgo grave de lesión y deben ser vigiladas de cerca, especialmente cuando todo el peso de la carga es soportado por una persona).⁴⁸

UNE EN (Norma española): Se aplica al manejo manual de las máquinas y sus componentes, con peso igual o superior a 3kg, que deban ser transportadas a

distancias menores de 2m. Proporciona datos para el diseño ergonómico y la evaluación de riesgos de elevación, descenso y traslado en el montaje, transporte y puesta en servicio de la maquinaria.⁴⁹

Ecuación NIOSH (National Institute of Safety and Health): permite evaluar tareas en las que se realizan levantamiento de carga, ofreciendo el peso máximo recomendado que es posible levantar, en las condiciones del puesto, para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda.⁵⁰

Este método tiene un mejor enfoque a la prevención de lesiones musculoesqueléticas en los puestos de trabajo relacionados con lumbalgia, debido a que incluye factores como: el peso de la carga, la distancia horizontal de la carga, la posición vertical de la carga, el desplazamiento vertical de la carga, el ángulo de asimetría, la frecuencia de levantamiento, y la calidad de agarre.⁵¹

Los principales puestos de trabajo relacionados con lumbalgia son: operadores de vehículos, trabajadores de la construcción, trabajadores manipuladores de materiales o cargas, trabajadores de la minería que requieren de los vehículos, operadores de trenes, trabajadores de mantenimiento, limpieza, trabajadores de la salud, agricultores, mecánicos, operadores de maquinaria.¹⁶

3. Justificación

Una de las patologías de mayor prevalencia en los centros de trabajo son los trastornos musculoesqueléticos, entre los cuales se destacan las lumbalgias de origen ocupacional, las cuales han sido uno de los padecimientos más antiguos de la humanidad, cerca del 80% de la población lo padece en algún momento de su vida siendo más frecuente en hombres.

En Estados Unidos se ha identificado que el 17% de los enfermos que son atendidos en centros de atención primaria, presentan dolor lumbar crónico; ésta ubicación anatómica del dolor crónico es coincidente con lo descrito en 46,000 sujetos de 16 países de la Unión Europea en el 2006.

En México, si consideramos que el 30% de los 6.5 millones de enfermos con lumbalgia crónica requiere incapacidad, significa que existen 1.9 millones de personas con incapacidad temporal para el trabajo. Si cada uno de ellos requiere 12 días en promedio, significan 23.4 millones de días, aproximadamente el 84% del total de incapacidades del IMSS e ISSSTE, lo que traducido a dinero significa 1.2 mil millones de pesos.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social, los padecimientos relacionados con la columna son uno de los principales que causan incapacidad temporal para el trabajo y discapacidad. El sistema de Información Interna en Salud en el Trabajo del IMSS reportó que de 2009 a 2012 se produjeron 284,225 riesgos de trabajo que derivaron en 7,106,020 días de incapacidad temporal para el trabajo y 5,365 pensiones por incapacidad permanente, resultando 7,973 dictámenes de invalidez. De acuerdo al origen del síndrome doloroso lumbar, las memorias estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el año 2012 registraron 37,211 accidentes de trabajo por exceso de esfuerzo, siendo la región lumbar la sexta región anatómica más lesionada a nivel nacional. En el mismo año, la institución registró en los peones de carga un total de 6,112 accidentes relacionados con el exceso de esfuerzo, siendo la ocupación más frecuente que presentó esguinces, luxaciones y torceduras de articulaciones y ligamentos de la columna lumbar.

En los registros de la empresa del último año, el síndrome doloroso lumbar ocupó el segundo lugar en atención médica y ausentismo laboral. En el mismo periodo la columna lumbar como región anatómica lesionada ocupó el tercer lugar en toda la empresa, tan sólo después de ojos y dedos de la mano. La actividad de estibador de acuerdo al gasto energético se a considerado como un trabajo pesado. En esta empresa durante el 2013 se generaron 1232 días de incapacidad temporal a causa de la lumbalgia, lo que representó el 86.2% de días totales de incapacidad temporal en la empresa.

Los estudios radiológicos en patología lumbar incluso en trabajadores asintomáticos pueden evidenciar cambios degenerativos de columna lumbar por cargas excesivas, movimientos repentinos y actividades de sobre esfuerzo que originan alteraciones radiológicas en articulaciones sacroiliacas, disco intervertebral dando lugar a la discartrosis, anillo fibroso y márgenes vertebrales. Por tal motivo, realizar un diagnóstico oportuno con un adecuado tratamiento, mejoraría la calidad de vida y la productividad laboral del trabajador. Por ello, es importante conocer los factores de riesgo ergonómicos que generan el síndrome doloroso lumbar. Una vez identificados los riesgos, se evalúan de acuerdo a los métodos ergonómicos en el manejo manual de cargas como el método NIOSH, y se emiten recomendaciones para mejorar el puesto de trabajo en beneficio de los trabajadores. Una vez evaluados los riesgos, se plantea un control de los daños, para prevenir nuevas patologías incapacitantes en los trabajadores y pérdidas económicas en el sector productivo nacional.

4. Planteamiento del problema

¿Son el manejo manual de cargas y el tipo clínico de lumbalgia, factores de riesgo para encontrar hallazgos radiológicas en trabajadores con lumbalgia?

5. Objetivos

General

Identificar los hallazgos radiológicos de columna lumbar en trabajadores con lumbalgia expuestos a manejo manual de cargas

Específicos

Describir las características sociodemográficas de los trabajadores con lumbalgia expuestos a manejo manual de cargas.

Análisis del puesto de trabajo estibador expuesto a manejo manual de cargas.

Aplicar método NIOSH para la evaluación de manejo manual de cargas.

6. Hipótesis

El tipo clínico de lumbalgia y el manejo manual de cargas en trabajadores con lumbalgia se asocia con hallazgos radiológicas en columna lumbar.

7. Material y métodos

Universo de trabajo. Trabajadores del puesto de estibado con diagnóstico de lumbalgia, en una empresa dedicada a la producción de detergente.

Lugar donde se desarrolló el estudio. En una empresa dedicada a la producción de detergente en el área industrial de Ecatepec, Estado de México.

Tipo de estudio: es un estudio transversal analítico realizado durante los meses de junio y julio de 2014.

Procedimientos: Se elaboraron historias clínicas laborales a los estibadores expuestos a manejo manual de cargas con antecedente diagnóstico de lumbalgia realizado por un médico. Posteriormente a estos mismos trabajadores se les realizó un estudio radiológico de columna lumbar de rayos X simple, en dos proyecciones: anteroposterior y lateral aplicando el método de Cobb para calcular la lordosis lumbar, el Método de Meyerding para medir el grado de espondilolistesis, el Método de Cobb para escoliosis para medir el grado de escoliosis lumbar. Y Finalmente se calculó el ángulo del espacio intervertebral de L5-S1 para conocer el ángulo del disco intervertebral L5-S1. Las mediciones se realizaron con el software Versión 3.0 de mediciones radiográficas marca Kodak Point-of-Care CR 360 System.

Para la evaluación de manejo manual de cargas se aplicó el método ergonómico llamado ecuación NIOSH en donde se realizaron las siguientes actividades:

1. Captura de datos del trabajador en el puesto de trabajo, así como descripción del mismo.
2. El médico residente previo consentimiento informado por escrito del estudio, filmó con cámara de video las actividades del trabajador durante la jornada de trabajo con tomas frontales y laterales.

3. Se realizó una observación directa para la obtención de cada una de las medidas requeridas en la fórmula de la ecuación NIOSH: constante de carga, factor de distancia horizontal, factor de altura, factor de desplazamiento vertical, factor de asimetría, factor de frecuencia, factor de agarre.
4. Sustitución de los valores obtenidos en la ecuación NIOSH
5. Obtención de resultados

Procesamiento de datos: Se recopilaron datos de la historia clínica laboral, así como los resultados obtenidos de la ecuación NIOSH del análisis ergonómico del puesto de trabajo, y las mediciones de los estudios radiológicos para elaborar una base de datos en excel y analizar la información que es presentada en forma de gráficos y tablas.

Aspectos estadísticos:

Se aplicaron las siguientes medidas estadísticas:

Porcentaje de las alteraciones radiológicas encontradas en los trabajadores para identificar la frecuencia de los hallazgos y su asociación con el tipo de lumbalgia de acuerdo a la Task Force

Para encontrar la correlación entre el tipo de lumbalgia según la Task Force y la aparición de lordosis, escoliosis, y alteraciones en el ángulo del disco intervertebral L5-S1 se utilizó un análisis de varianza (ANOVA). Y para correlacionar el tipo de lumbalgia con la espondilolistesis, se utilizó la prueba de chi cuadrada.

Las medidas estadísticas antes descritas se utilizaron también para correlacionar la cronicidad, antigüedad en el puesto, grado nutricional y el índice tabáquico con los hallazgos radiológicos en los trabajadores acomodadores de tarimas.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Trabajador masculino mayor de 18 años que acepte voluntariamente participar en el estudio, de cualquier antigüedad en el puesto, expuesto a manejo manual de cargas en el puesto de estibador y con diagnóstico de lumbalgia aguda ó crónica realizado por un médico.

Trabajadores con evidencia en el expediente clínico electrónico de la empresa, de lumbalgia aguda o crónica realizado por un médico.

Se consideran cargas a partir de 3 kilogramos y máximo de acuerdo a la NOM 006 STPS 2001 de 50 kgs para hombres.

Criterios de exclusión:

Menores de edad

Trabajadores que no acepten participar en el estudio

Trabajadores que no sean del puesto de estibado.

Levantamientos que se realicen con una sola mano

Trabajadores sin antecedente diagnóstico de lumbalgia realizado por un médico.

Trabajadores sin evidencia en el expediente clínico electrónico de la empresa de lumbalgia previa.

Manejo de cargas inestables

Uso de carretillas y elevadores

Criterios de eliminación:

Trabajadores que no completen el estudio clínico, ó radiológico.

Tamaño de la muestra:

Se encontraron registrados en el expediente clínico electrónico de la empresa un total de 63 trabajadores del área de envasado de detergente en el puesto de trabajo de estibador de tarimas, con el diagnóstico de lumbalgia aguda o crónica realizado por el Instituto Mexicano del Seguro Social en las Unidades de Medicina

Familiar de adscripción de los trabajadores y/o por el Servicio Medico de la empresa.

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población: 63 acomodadores de cajas en tarimas con antecedente diagnóstico de lumbalgia.

σ = desviación estándar: 0.5

Z= nivel de confianza del 95% (1.96)

e= límite aceptable de error: 9% (0.9)

n= 3 trabajadores.

Variables de estudio

Variables dependientes

Tipo clínico de lumbalgia

Definición conceptual: aquella sensación dolorosa, no confortable localizada entre el borde inferior de la doceava costilla y el borde superior de la región glútea que puede irradiarse hacia uno o ambos miembros pélvicos.

Definición operacional: La lumbalgia se clasifica de acuerdo a la categoría diagnóstica con base a la TaskForce.

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Escala de medición: 1. Lumbalgia sin irradiación. 2. Lumbalgia con dolor irradiado hasta la rodilla. 3. Lumbalgia con dolor irradiado por debajo de la rodilla, pero sin déficit neurológico. 4. Lumbalgia irradiada a la pierna por un dermatoma preciso con o sin signos neurológicos

Temporalidad de la lumbalgia

Definición conceptual: tiempo de evolución de aquella sensación dolorosa, no confortable localizada en el borde inferior de la doceava costilla y el borde superior de la región glútea.

Definición operacional: La temporalidad se clasifica de acuerdo a la TaskForce para lumbalgia.

Tipo de variable: cuantitativa, nominal.

Escala de medición:

Aguda: dolor localizado en el borde inferior de la doceava costilla y el borde superior de la región glútea con o sin irradiación por menos de 4 semanas

Subaguda: dolor localizado en el borde inferior de la doceava costilla y el borde superior de la región glútea con o sin irradiación durante 4 a 12 semanas de evolución

Crónica: dolor localizado en el borde inferior de la doceava costilla y el borde superior de la región glútea con o sin irradiación por más de 12 semanas

Variables independientes.

Manejo manual de cargas:

Definición conceptual: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por uno o varios trabajadores, que implique levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento.

Definición operacional: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por uno o varios trabajadores, que implique levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento de carga con peso aceptable según norma menor a 50kg para hombres, menor a 20kg en mujeres y menor a 35kg en menores de 18 años.

Naturaleza de la variable: cualitativa

Tipo de variable: nominal

Forma de medición: ecuación NIOSH

Escala de medición: 1. Riesgo aceptable menor de 1: la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.

2. Riesgo moderado entre 1 y 3, la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores, por lo que sería conveniente estudiar el puesto de trabajo y realizar modificaciones al mismo.

3. Riesgo elevado mayor a 3: la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores por lo que debe modificarse.

Antigüedad laboral:

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde su ingreso a la empresa hasta la fecha actual.

Definición operacional: tiempo transcurrido en la empresa desde su inicio en actividades de manejo manual de cargas hasta la fecha en que se realiza la entrevista expresado en años.

Tipo de variable: Cualitativa, nominal

Escala de medición: Años.

Edad:

Definición conceptual: tiempo transcurrido en años desde el nacimiento expresado en años.

Definición operacional: edad del trabajador a la fecha en que se realiza la entrevista

Tipo de variable: Cualitativa: nominal

Escala de medición:

1. 20-24 años
2. 25-29 años
3. 30-34 años
4. 35-39 años
5. 40-44 años
6. 45-49 años
7. 50-54 años

Índice de Masa corporal

Definición conceptual: es la relación entre el peso y la talla que se utiliza para identificar sobrepeso y obesidad que se calcula dividiendo el peso del trabajador expuesto a manejo manual de cargas por el cuadrado de su talla.

Definición operacional: Para su clasificación se realiza con base a los valores establecidos por la Organización Mundial de la Salud

Tipo de variable: Cualitativa, nominal.

Escala de medición: índice de Quetelet.

Índice tabáquico.

Definición conceptual: Estimación acumulativa de consumo de tabaco de toda la vida de un individuo.

Definición operacional: Para la estimación se utiliza la siguiente fórmula (Número de cigarrillos fumados al día)(Número de años de fumador)²⁰

Tipo de variable: Cuantitativa, nominal

Escala de medición: índice de consumo de paquetes de cigarrillos por año.

Lordosis

Definición conceptual y operacional: Exageración de la curva hacia adentro de la columna lumbar, localizada por encima de los glúteos, que se hace evidente en un estudio de radiografía lumbar lateral, por medio del método de Cobb.

Tipo de variable: Cualitativa: nominal

Escala de medición: grados.

Espondilolistesis:

Definición conceptual y operacional: Desplazamiento de una vértebra en relación con su adyacente que se mide con una proyección lateral lumbar

Tipo de variable: Cualitativa: nominal

Escala de medición: Grados de deslizamiento. 0, I, II, III, IV

Escoliosis:

Definición conceptual y operacional: Deformidad de la columna en donde el plano coronal excede de 10° y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media.

Tipo de variable: Cualitativa: nominal

Escala de medición: Grados del método de Cobb para escoliosis.

Ángulo del Disco Intervertebral

Definición conceptual y operacional: Distancia que existe entre el borde superior de un cuerpo vertebral y el borde inferior del siguiente cuerpo vertebral consecutivo, calculado a través de una proyección de columna lumbar lateral.

Tipo de variable: Cuantitativa: nominal

Escala de medición: grados.

8. Aspectos éticos

Riesgo de la Investigación: En apego a la legislación vigente del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, Artículo 17 Fracción III, la investigación se consideró con riesgo mayor que el mínimo, debido a que se realizaron estudios radiológicos, los cuales comprendieron dos radiografías simples de rayos X, una en proyección anteroposterior a la columna lumbar y la segunda en proyección lateral a la columna lumbar. No se realizó el estudio en población vulnerable: menores de edad, embarazadas ni grupos subordinados.

Apego a las normas éticas: El procedimiento de recolección de información a través de la historia clínica laboral y exploración física, se apego a las normas éticas, a la declaración de los derechos humanos y salud, firmada por la asociación médica mundial en Ginebra en 1948 la cual fue revisada en 1968, así como la declaración de Helsinki que fue firmada en 1964, revisada en Tokio en 1975 y cuya última revisión se hizo en Valencia en 1983.

Contribuciones y beneficios del estudio: La comunidad médica se beneficia del estudio al conocer la prevalencia de las alteraciones radiológicas en columna lumbar de los trabajadores con lumbalgia asociado a manejo manual de cargas, para considerar la profesionalidad y que el trabajador pueda recibir los beneficios del seguro de riesgos de trabajo.

Descripción del balance riesgo/beneficio: Los trabajadores con lumbalgias y que estén expuestos a manejo manual de cargas se les deberá realizar un programa de vigilancia epidemiológica para evitar esta patología. Con respecto al estudio radiológico de acuerdo a estimaciones realizadas en el año 2013, en los Estados Unidos, una persona promedio recibe una dosis efectiva de aproximadamente 3mSv por año proveniente de materiales radiactivos naturales y de la radiación cósmica. En promedio una proyección de rayos x en columna lumbar emite 1.5mSv. Estas concentraciones de radiación únicamente se asocian a una posibilidad de generar cáncer en 1 en 100,000 personas, que de acuerdo al Colegio Americano de Radiología y a la Sociedad Norte Americana de radiología se considera Muy Bajo. Por este motivo, los estudios simples de rayos x, continúan siendo la primera línea de auxiliares diagnósticos en estas patologías.

Confidencialidad de la información: se garantizó debido a que no se recolectaron muestras biológicas de los pacientes y la historia clínica no contempló el nombre del trabajador encuestado. La información recolectada únicamente fue analizada por el investigador responsable y por los investigadores asociados con fines de investigación documental.

Proceso de obtención del consentimiento informado: El consentimiento informado fue solicitado previo a la realización de la historia clínica y de los estudios radiológicos por el investigador Abraham Gregorio Alcántara Santoyo únicamente dentro de las instalaciones de la empresa durante el mes de junio 2014. Cada trabajador fue libre de continuar ó desistir del estudio a pesar de haber firmado previamente la carta de consentimiento informado

Selección de los potenciales participantes: Los participantes del estudio fueron seleccionados mediante un muestreo intencionado a través de la revisión de expedientes en el archivo electrónico de la empresa de trabajadores que ocupaban el puesto de trabajo de estibador y que contaban con diagnóstico documentado en el expediente clínico electrónico de lumbalgia aguda ó crónica.

Beneficios a los sujetos estudiados: Se le notificó los resultados de la investigación, del análisis ergonómico del puesto de trabajo y de los estudios de rayos x al servicio médico de la empresa para que adopten las recomendaciones emitidas en la investigación, en caso de ser necesarias.

9. Recursos, financiamiento y factibilidad.

Para la realización de este estudio se requirió de :

Recursos humanos:

El médico residente de segundo año de la especialidad de Medicina del Trabajo capacitado en la aplicación de métodos ergonómico, encargado del análisis del puesto de trabajo, así como de la aplicación de historias clínicas laborales.

Técnico radiodiagnóstico, que se encuentra laborando en el servicio médico de la empresa, capacitado para la toma de radiografías anteroposterior y lateral de columna lumbar.

Investigador responsable, con especialidad médica en medicina del trabajo que colabore con la supervisión de la toma adecuada de estudios radiodiagnósticos de columna lumbar a los trabajadores.

Trabajador con lumbalgia expuesto a manejo manual de cargas

Recursos físicos

Área de envasado de la empresa

Servicio médico de la empresa.

Materiales

Zapatos de seguridad, tapones auditivos, tabla de escritura, hojas blancas, lápiz, goma, flexómetro, equipo de cómputo, cámara fotográfica y de video.

Equipo de rayos X con software Version 3.0 de mediciones radiográficas marca Kodak Point-of-Care CR 360 System, con dos cassettes de 14x17 pulgadas

Financieros.

Los viáticos y alimentación serán pagados por el medico residente de medicina del trabajo. Los estudios radiológicos se realizarán dentro de las instalaciones de la empresa con el equipo Kodak Point Care ya existente. Los costos generados fueron absorbidos por la empresa.

Factibilidad.

El estudio se apegó al cronograma diseñado para las actividades descritas. La empresa otorgó las facilidades necesarias respecto a recursos humanos, físicos, materiales y equipo de rayos x para el desarrollo de esta investigación. Todos los trabajadores seleccionados para el estudio conocieron y firmaron de aceptación la carta de consentimiento informado.

Bioseguridad

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, el Artículo 75 señala los estudios que realicen investigaciones con microorganismos patógenos o material biológico que puedan contenerlos deberán apegarse al reglamento señalado, este no es el caso de la presente investigación.

10. Resultados

La empresa está clasificada de acuerdo al reglamento de clasificación de empresas en su fracción número 307, con una clase de riesgo III, con un índice de siniestralidad de 4.94. Su población laboral es de 450 trabajadores, el 100% son hombres, de los cuales 350 son sindicalizados. 216 trabajadores prestan sus servicios en los puestos de acomodador de tarimas y rolan turnos cada semana.

Los horarios laborales son: de 06:00 am a 14:00 hrs, de 14:00hrs a 22:00hrs y de 22:00hrs a 06:00hrs. De estos 216 trabajadores acomodadores de tarimas, se seleccionaron para el estudio únicamente a los que contaban con antecedente y evidencia en el expediente clínico electrónico de la empresa de diagnóstico de lumbalgia aguda o crónica. En total fueron seleccionados 63 trabajadores que cumplían con los criterios de inclusión.

Durante la revisión de los 450 expedientes clínicos electrónicos de la empresa, se seleccionaron 120 estibadores de cajas en el área de envasado detergentes, de los cuales 63 presentaron lumbalgia, de estos se detectaron a 7 trabajadores con Incapacidad temporal, es decir el 11.1%, por lo que fueron eliminados del estudio al no estar presentes para la toma de las radiografías. También fueron eliminados el 3.17% (2 trabajadores), del estudio, al revisar su expediente laboral y encontrar estado de baja por defunción. Y otros dos trabajadores, 3.17%, fueron eliminados del estudio, por encontrarse actualmente en otro puesto de trabajo distinto al de acomodador de tarimas.

Por lo tanto fueron considerados únicamente 52, a los que se les aplicó una historia clínica laboral dirigida a los factores de riesgo, cronicidad y sintomatología actual de la lumbalgia, encontrando la siguiente distribución por grupos de edad de acuerdo al Cuadro 10.1, predominando el grupo de 30 a 39 años de edad con el 46%. A los 52 trabajadores se les realizó una exploración física y radiografías AP y lateral de columna lumbar.

Cuadro 10.1 Distribución de Acomodadores de tarimas con lumbalgia por grupos de edad			
		Frecuencia	Porcentaje
Grupos de edad (años)	20-24	2	3.8%
	25-29	6	11.5%
	30-34	12	23.0%
	35-39	12	23.0%
	40-44	8	15.3%
	45-49	4	7.6%
	50-54	3	5.7%
	>55	5	9.6%
	Total	52	100%

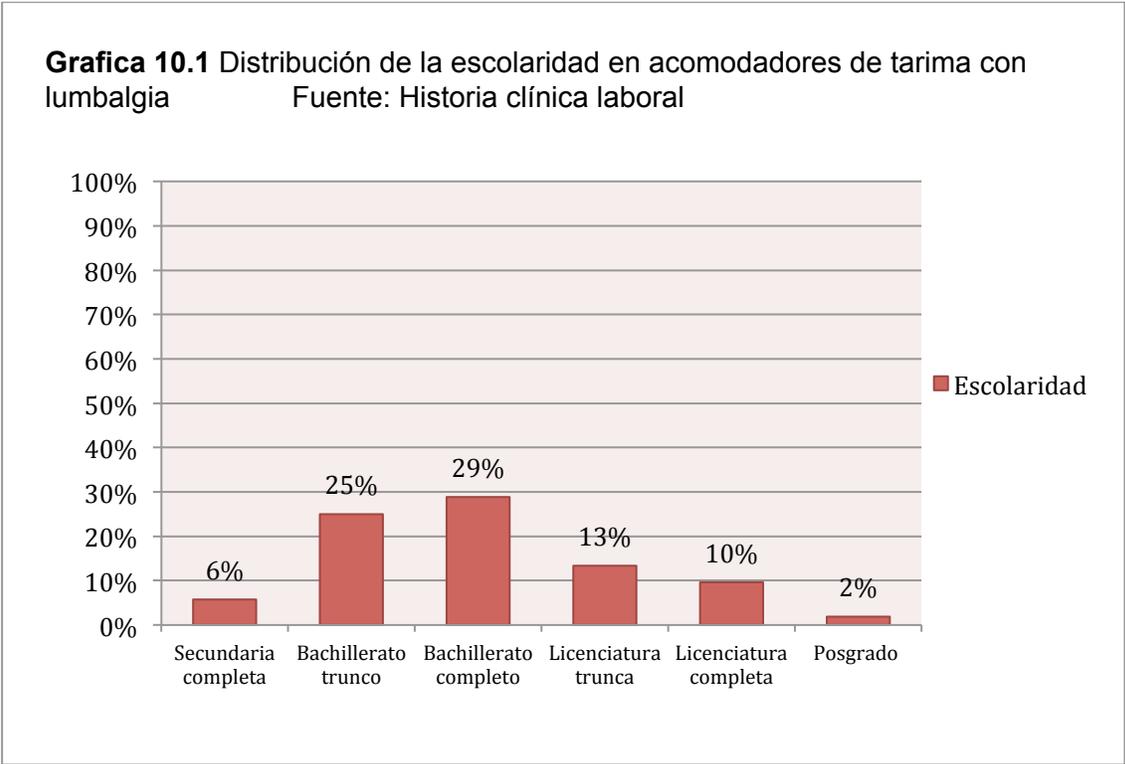
Fuente: Historia clínica laboral

Con respecto a la antigüedad, el 76.8% de los trabajadores tiene 15 años o menos, siendo el grupo más numeroso el de 11 a 15 años de antigüedad (32.6%). Menos de la cuarta parte de los trabajadores tuvieron una antigüedad laboral mayor, pero aun existen trabajadores con mas de 30 años de antigüedad. Cuadro 10.2

Cuadro 10.2 Distribución de antigüedad laboral en acomodadores de tarimas con lumbalgia			
		Frecuencia	Porcentaje
Antigüedad (años)	< 5	10	19.2%
	6-10	13	25%
	11-15	17	32.6%
	16-20	2	3.8%
	21-25	4	7.6%
	26-30	4	7.6%
	>30	2	3.8
	Total	52	100%

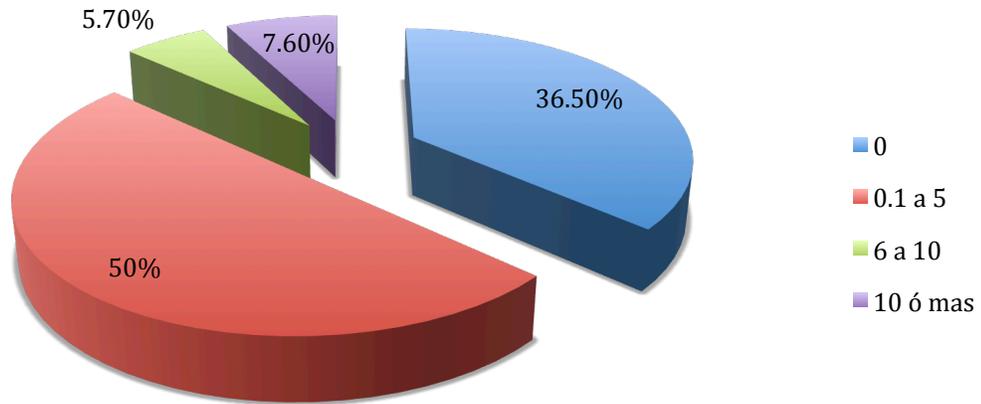
Fuente: Historia clínica laboral

El 54% de la población acomodador de tarimas que han presentando en algún momento lumbalgia, tiene nivel de escolaridad: bachillerato trunco ó completo, como se demuestra en la Gráfica 10.1



El 61% de los acomodadores de tarimas con diagnósticos previos de lumbalgia aguda ó crónica negaron en la historia clínica tabaquismo, el 39% restante fuma tabaco con una periodicidad que varía de una vez por mes, hasta llegar al consumo diario en el 17% de la población. Del 17% que señaló fumar diario, casi la mitad refirió un consumo promedio al día de menos de 5 cigarrillos. En la gráfica 10.2 se muestra el índice tabáquico de los estibadores con lumbalgia.

Gráfica 10.2 Distribución de los acomodadores de cajas en tarimas por índice tabáquico.



Fuente: Historia clínica laboral

Las mediciones corporales de estos trabajadores demostraron un promedio de índice de masa corporal de 27.9 Cuadro 10.3, Cuadro 10.4

Cuadro 10.3. Índice de Masa Corporal	
Promedio	27.9
Desviación estándar	14.8
Rango mínimo	16
Rango máximo	36

Fuente: Historia clínica laboral

Cuadro 10.4 Distribución del grado nutricional según grupo de edad en acomodadores de tarimas con lumbalgia aguda y/o crónica										
Grupos de edad (años)	Peso normal		Bajo peso		Sobrepeso		Obesidad Grado I		Obesidad Grado II	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec	%
20-24	0	0	1	1.9	0	0	1	1.9	0	0
25-29	0	0	1	1.9	3	5.7	2	3.8	0	0
30-34	0	0	3	5.7	5	9.6	4	7.6	0	0
35-39	1	1.9	1	1.9	6	11.5	4	7.6	0	0
40-44	0	0	0	0	5	9.6	3	5.7	0	0
45-49	0	0	0	0	2	3.8	2	3.8	0	0
50-54	0	0	0	0	1	1.9	1	1.9	1	1.9
>55	0	0	2	3.8	2	3.8	1	1.9	0	0
Total	1	1.9	8	15.3	24	46.1	18	34.2	1	1.9

Fuente: Historia clínica laboral

El 70% de los acomodadores de estibas con antecedente diagnóstico de lumbalgia aguda ó crónica, refirieron realizar alguna actividad física ajena a su actividad laboral, sin poder especificar las horas/semana dedicadas a ella y el 30% no realiza ninguna. En el cuadro 10.5 se especifica el tipo de actividad que realizan.

Cuadro 10.5 Distribución por tipo de actividad física que realizan los estibadores		
Tipo de actividad (1 vez a la semana)	Trabajadores	Porcentaje
No realiza	17	32.6%
Futbol	21	40.3%
Basquetbol	3	5.7%
Ciclismo	2	3.8%
Gym. Levantamiento de pesas	4	7.6%
Caminar	2	3.8%
Correr	2	3.8%
Futbol americano	1	1.9%
Total	52	100%

Fuente: Historia clínica laboral

Durante el recorrido sensorial por la planta de detergentes se identificó el área de envasado de producto terminado como un área de alto riesgo por apreciar posturas forzadas, manejo manual de cargas y movimientos repetitivos, en especial en el puesto de trabajo del acomodador de tarimas, donde la función principal es acomodar las cajas de producto terminado de 10 kgs en tarimas, para su distribución al cliente final.

Los tiempos y movimientos que se realizan son los siguientes:

06:00-06-20. Los trabajadores ingresan a la planta de detergentes y se distribuyen en su puesto de trabajo específicos. Las tolvas de alimentación son llenadas a través de las 5 torres de producción, para surtir de producto terminado a las máquinas envasadoras. El supervisor de cada línea de envasado se encarga de verificar el adecuado sellado de la bolsa de polietileno y la sincronización de la máquina.

06:20- 10-30. Es el tiempo total en el que se envasan las bolsas de detergente en polvo y los trabajadores las acomodan en las cajas que pesan 10 kgs, posteriormente, se hacen pasar por una máquina encintadora, y al final de esta línea se encuentra el puesto de trabajo de estibador y acomodador de cajas en tarimas. Al realizar el análisis de tiempos y movimientos, y contabilizar cada tarea de este puesto, se concluyó que el trabajador expuesto a acomodo de cajas de 10 kgs en tarimas, realiza 155 minutos promedio de supervisión de la máquina envasadora y encintadora, así como apoyo al acomodo de las bolsas de producto terminado dentro de las cajas, posteriormente, el mismo puesto de trabajo tiene la responsabilidad durante aproximadamente 40 minutos de realizar exclusivamente el estibado y acomodo de cajas de 10 kgs en tarimas. Durante estas 4 horas y 10 minutos, el trabajador dispone de 15 minutos en promedio para ir al baño.

10:30 – 11:30 De manera contractual, los empleados de línea de producción cuentan con 30 minutos para comida, sin embargo, durante el análisis de tiempos y movimientos en una jornada laboral, se verificó que en el momento en que las líneas de producción se detienen para que los trabajadores vayan a comer, pasan

en promedio de 8 a 10 minutos para que se dirijan hasta el comedor de la empresa, una vez en este lugar, se forman 4 minutos para recibir sus alimentos, comen en un promedio de 25 minutos, algunos trabajadores al final de comer, pasan al área de fumar, durante 6 minutos, y se dirigen nuevamente a su puesto de trabajo, donde tienen que esperar el regreso de todos los compañeros para reiniciar la producción de la máquina envasadora.

11:30- 14:00 Nuevamente el trabajador se encarga de verificar el correcto funcionamiento de la maquina de envasado y de la encintadora. Una vez adecuada la sincronización, se procede a envasar el producto terminado y acomodar las cajas de 10 kgs en tarimas que serán llevadas a través del montacargas hacia el almacén ó hacia los camiones repartidores. Durante este tiempo, nuevamente el puesto de acomodador de cajas en tarimas se expone a manejo manual de cargas por un promedio de 40 minutos. Y cuenta en este segundo bloque de trabajo con 15 minutos para ir al baño.

14:00 Salida del personal.

En esta área los factores de riesgo a los que están expuestos los acomodadores de cajas en tarimas son: mala técnica para manejo manual de cargas, bipedestación prolongada, posturas forzadas.

Después de realizar la observación del estibador de acomodo de cajas en tarimas se aplicó la ecuación NIOSH obteniéndose el resultado siguiente.

$$RWL = 10 \times 0.625 \times 0.925 \times 0.861 \times 0.712 \times 0.712 \times 0.90 = \mathbf{RWL: 1.54}$$

Índice de carga: (Li)

$$\mathbf{Peso de la carga: 10 kgs / 1.54 = 6.49}$$

La formula aplica las variables, y el producto de la multiplicación de ellos esta diseñado para que el resultado ideal se aproxime a cero. En el caso del estibador de tarimas el resultado indica un factor de riesgo alto en la tarea. En este caso, el número de levantamientos por minuto es el valor que más se aproxima a cero, que significa que es muy elevado, implica riesgo de lesión en la región lumbar por el número de elevaciones que se efectúan por minuto. Otro factor relevante es la

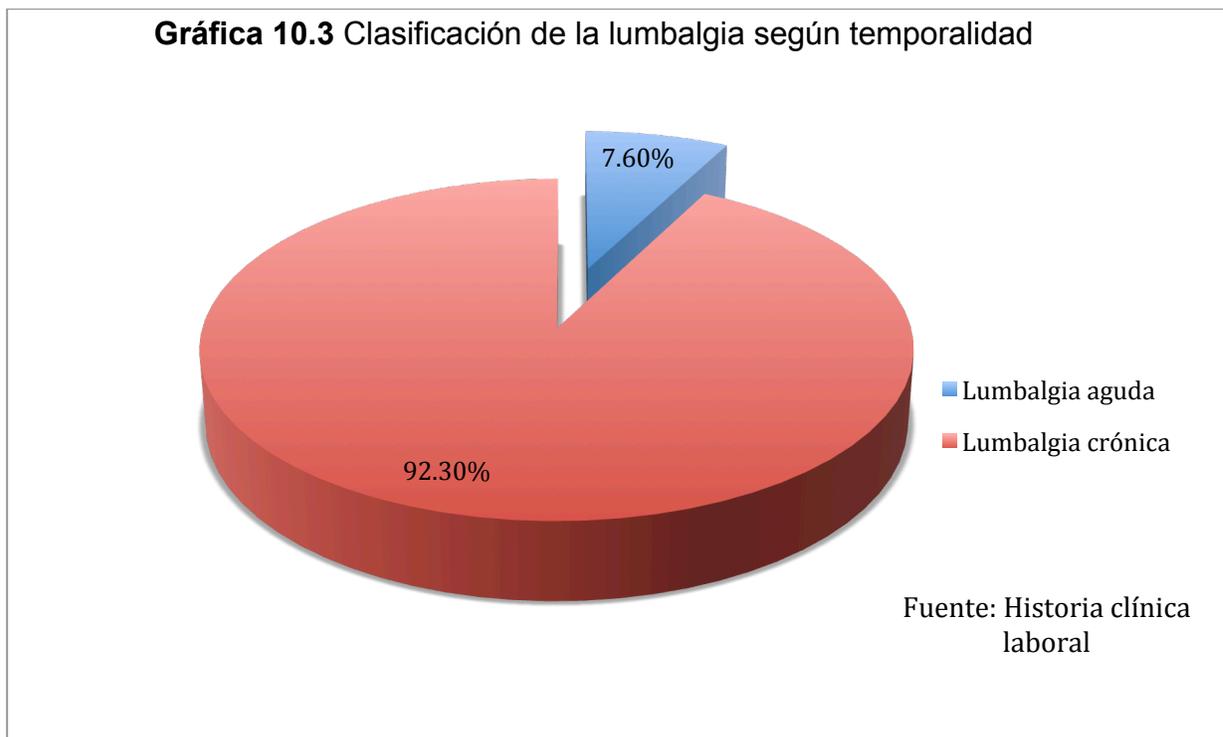
distancia horizontal, que es la distancia que hay del centro de gravedad del cuerpo del trabajador a la zona de sujeción de las cajas, lo ideal de acuerdo al método, es que fuera lo más aproximado a 25 centímetros.

El peso máximo de carga, de acuerdo a las variables del puesto de trabajo, debe ser de 1.54 kilogramos, que representa el 15.4% de la carga que se manipula en realidad.

El índice de levantamiento es de $6.49 = (10/1.54)$, superior a 3 que indica que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores.

Derivado de la historia clínica se describen los siguientes resultados:

De acuerdo a la temporalidad de la evolución de la lumbalgia:



A todos los trabajadores identificados con lumbalgia se les realizo radiografías AP y lateral de columna lumbar con el propósito de identificar las alteraciones radiológicas asociadas a esta entidad. Para cada uno de ellos, se hizo la medición de lordosis, escoliosis, ángulo disco intervertebral L5-S1 y espondilolistesis, ésta última se expresa en grados 0,I, II, III, IV.

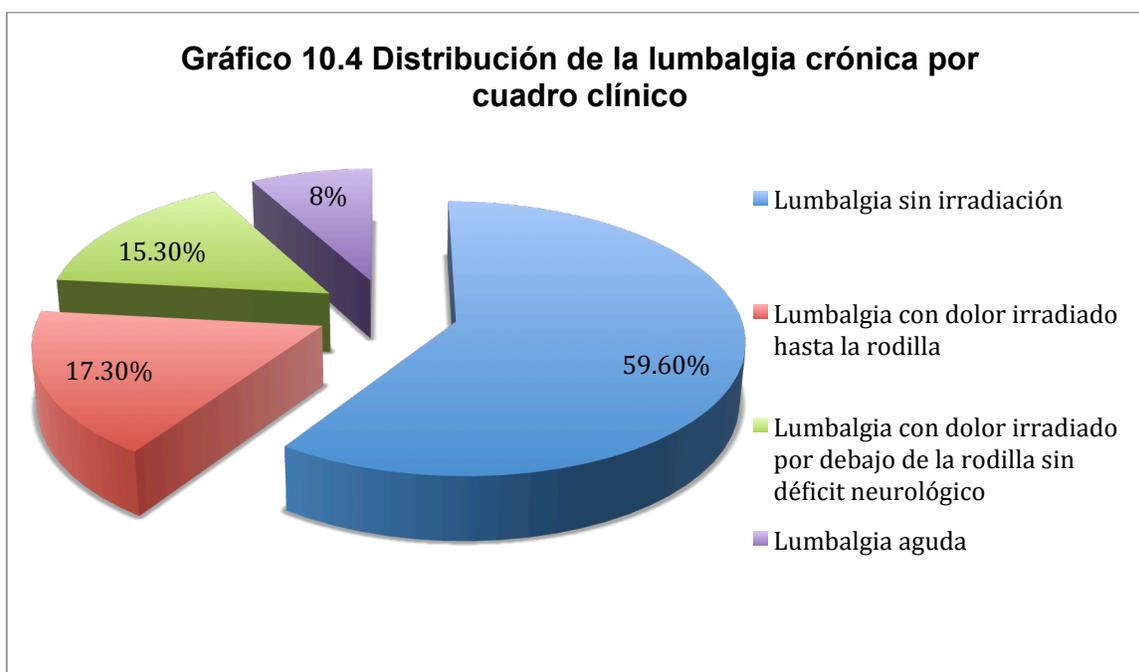
De los 4 estibadores que refirieron lumbalgia aguda, el 75% presentó al menos un valor fuera del rango normal en las mediciones radiológicas mencionadas. Cuadro 10.6

Cuadro 10.6 Comparación de los hallazgos radiológicos en estibadores con lumbalgia aguda, con su estado nutricional y tipo de lumbalgia.					
Estado nutricional	Tipo de Lumbalgia	Lordosis (30-60°)*	Espondilolistesis (Grado 0)*	Escoliosis (<5°)*	Angulo DIV (<10°)
Normal	Con dolor irradiado hasta la rodilla	30.2°	Grado 0	0.9°	9.7°
Normal	Sin irradiación	51.2 ^a	Grado 0	3.3 ^a	13.2 ^a
Sobrepeso	Con dolor irradiado hasta la rodilla	43,6°	Grado 1	6.4°	6.9°
Obesidad I	Sin irradiación	24.7°	Grado 0	2.1°	17.1°

- Los valores normales se encuentran entre paréntesis
- DIV: Disco Intervertebral L5-S1
- -- Valores fuera de límites normales

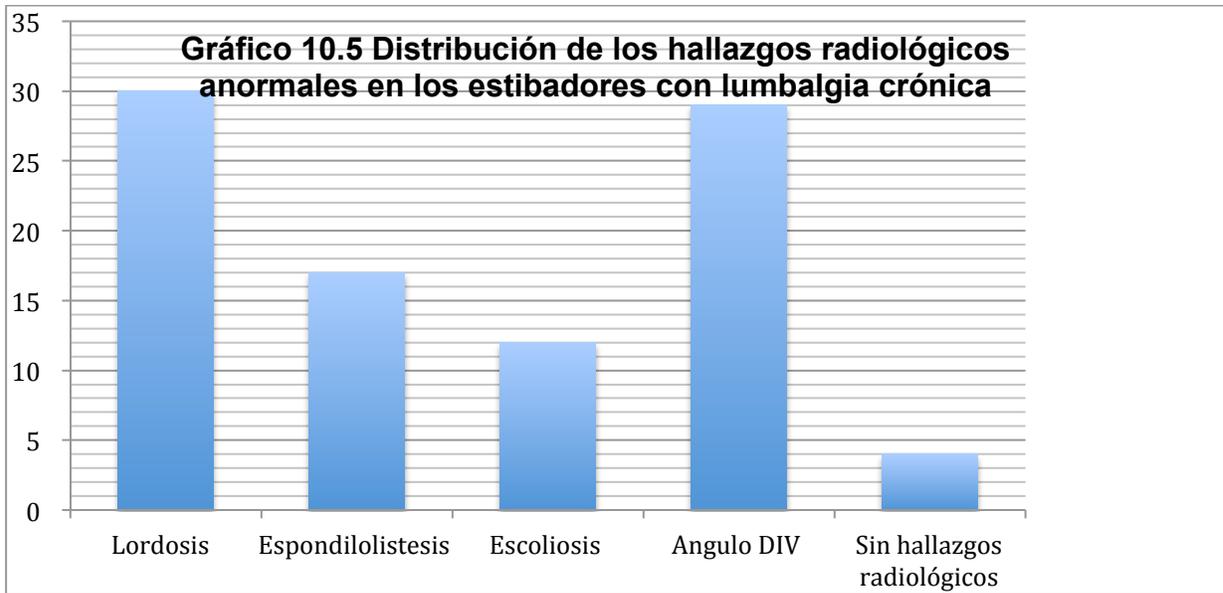
Fuente: Historia clínica laboral.

El 92.3% restante del total de la muestra, es decir, 48 trabajadores presentaron diagnóstico de lumbalgia crónica, de los cuales 31 estibadores fueron diagnosticados con lumbalgia crónica sin irradiación, el 17.3% se reportó con lumbalgia con dolor irradiado hasta la rodilla, el 15.3% con lumbalgia por debajo de la rodilla sin déficit neurológico y ningún estibador presentó durante el interrogatorio y exploración física dirigida un déficit neurológico asociado a lumbalgia crónica. Gráfica 10.4.



Fuente: Historia clínica laboral

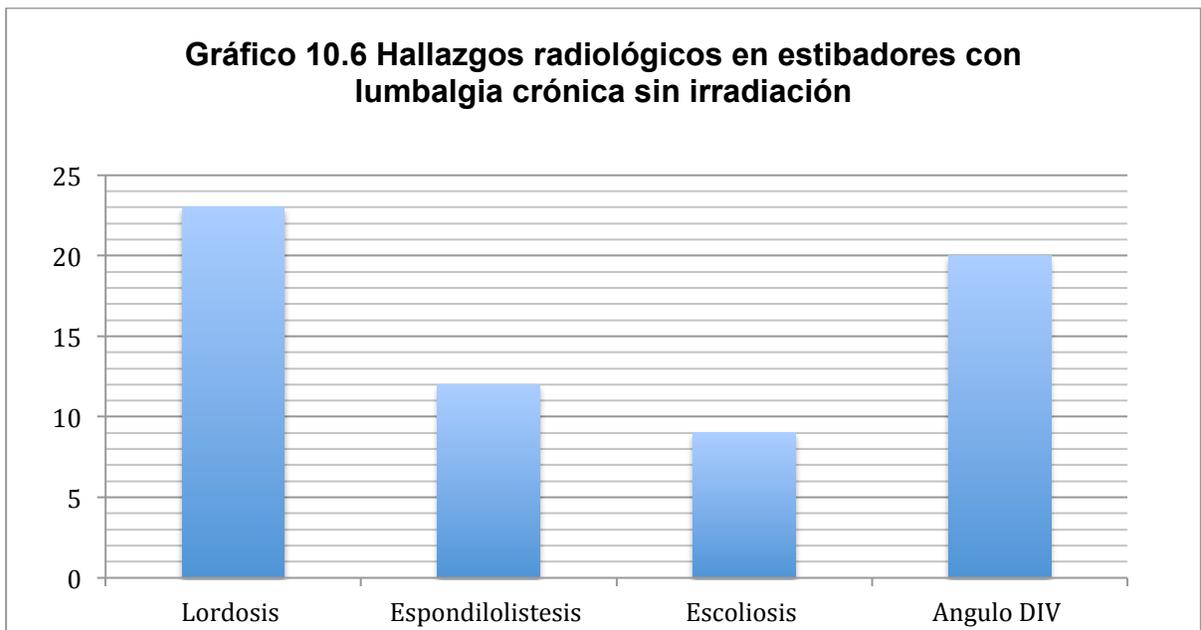
De los acomodadores de cajas en tarimas, con diagnóstico previo de lumbalgia crónica y sin discriminar el tipo de lumbalgia por cuadro clínico, se analizó la frecuencia de los hallazgos radiológicos, encontrando a la lordosis y al ángulo del disco intervertebral L5-S1 fuera de rango como los más frecuentes entre la población expuesta. Gráfico 10.5



DIV: Disco Intervertebral L5-S1

Fuente: Historia clínica laboral

De los 31 estibadores con lumbalgia crónica sin irradiación, se encontraron únicamente 2 trabajadores con mediciones radiológicas dentro de límites normales, es decir, el 3.8%. Los 29 trabajadores restantes, tuvieron al menos una medición radiológica fuera de límites normales, es decir, el 55.7% Gráfico 10.6



Fuente: Historia clínica laboral

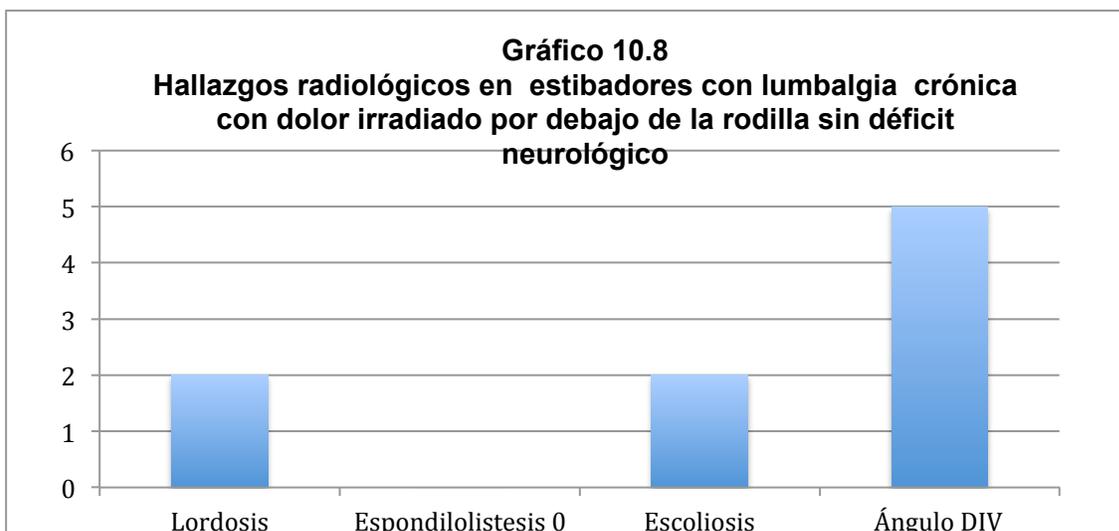
DIV: Disco intervertebral L5-S1

En relación a los hallazgos radiológicos reportados en los 9 estibadores con lumbalgia crónica con dolor irradiado hasta la rodilla se encontró a 1 trabajador con todos los parámetros dentro de la normalidad. El resto, presentó al menos una alteración radiológica.



Fuente: Historia clínica laboral DIV: Disco intervertebral L5-S1

Se analizaron 8 casos de estibadores con diagnóstico de lumbalgia crónica con dolor irradiado por debajo de la rodilla sin déficit neurológico, de los cuales 1 trabajador no presentó ninguna alteración radiológica, los otros 7 trabajadores con lumbalgia, presentaron al menos un hallazgos radiológico. Gráfico 10.8



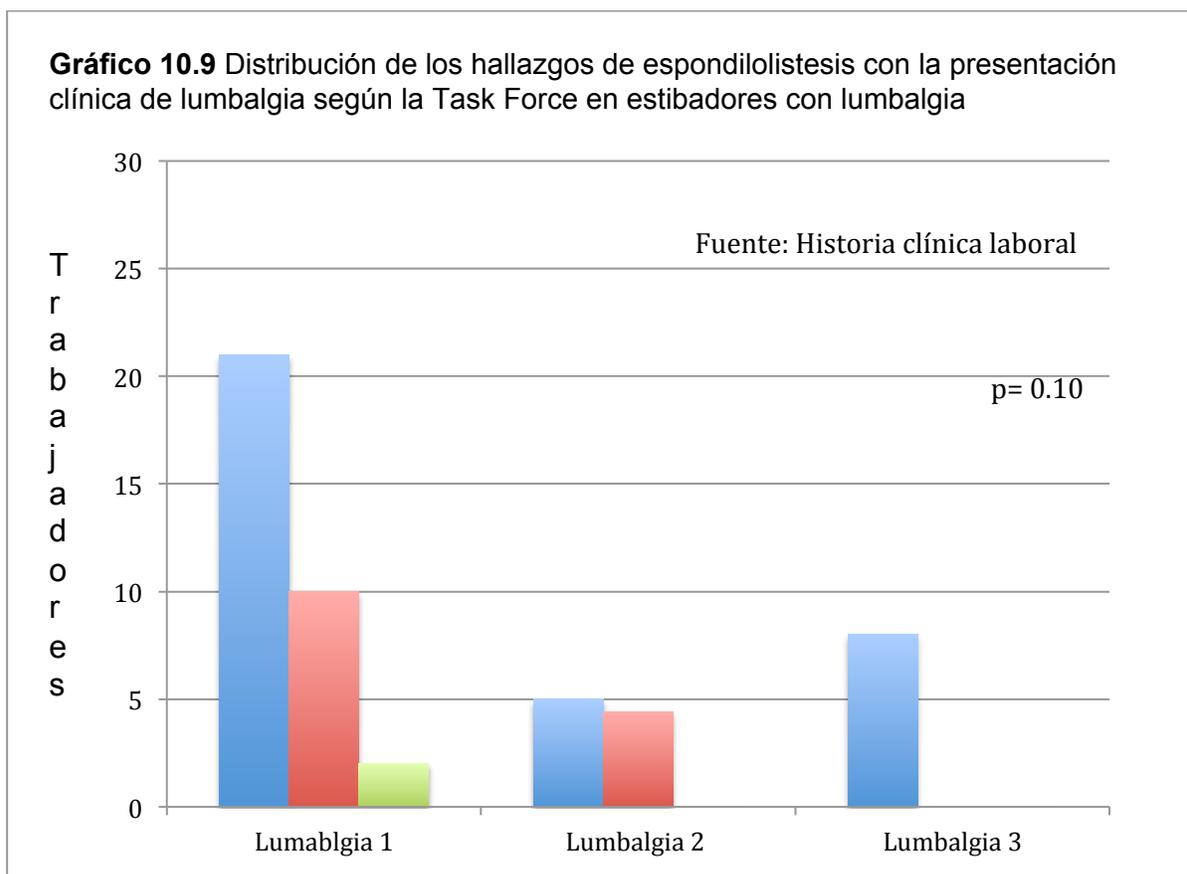
Fuente: Historia clínica laboral DIV: Disco intervertebral L5-S1

Es importante señalar que durante las mediciones radiológicas, se encontraron en algunos trabajadores con lumbalgia crónica otros hallazgos con menor frecuencia, los cuales se presentan en el cuadro 10.7

Cuadro 10.7 Incidencia de otros hallazgos radiológicos en estibadores con lumbalgia crónica	
Hallazgo radiológico	Número de trabajadores
Espina bífida L5	1
Megapófisis transversa	1
Fusión intervertebral L2-L3	1
Horizontalización del sacro	1

Fuente: Historia Clínica laboral

Analizando el tipo de lumbalgia, de acuerdo a la clasificación clínica de la Task Force, contra los grados de espondilolistesis presentados en los hallazgos radiológicos en esta muestra de trabajadores analizados, encontramos que no existe relación entre estas dos variables, como lo muestra el gráfico 10.9, con una chi cuadrada de 7.78 y $p=0.10$



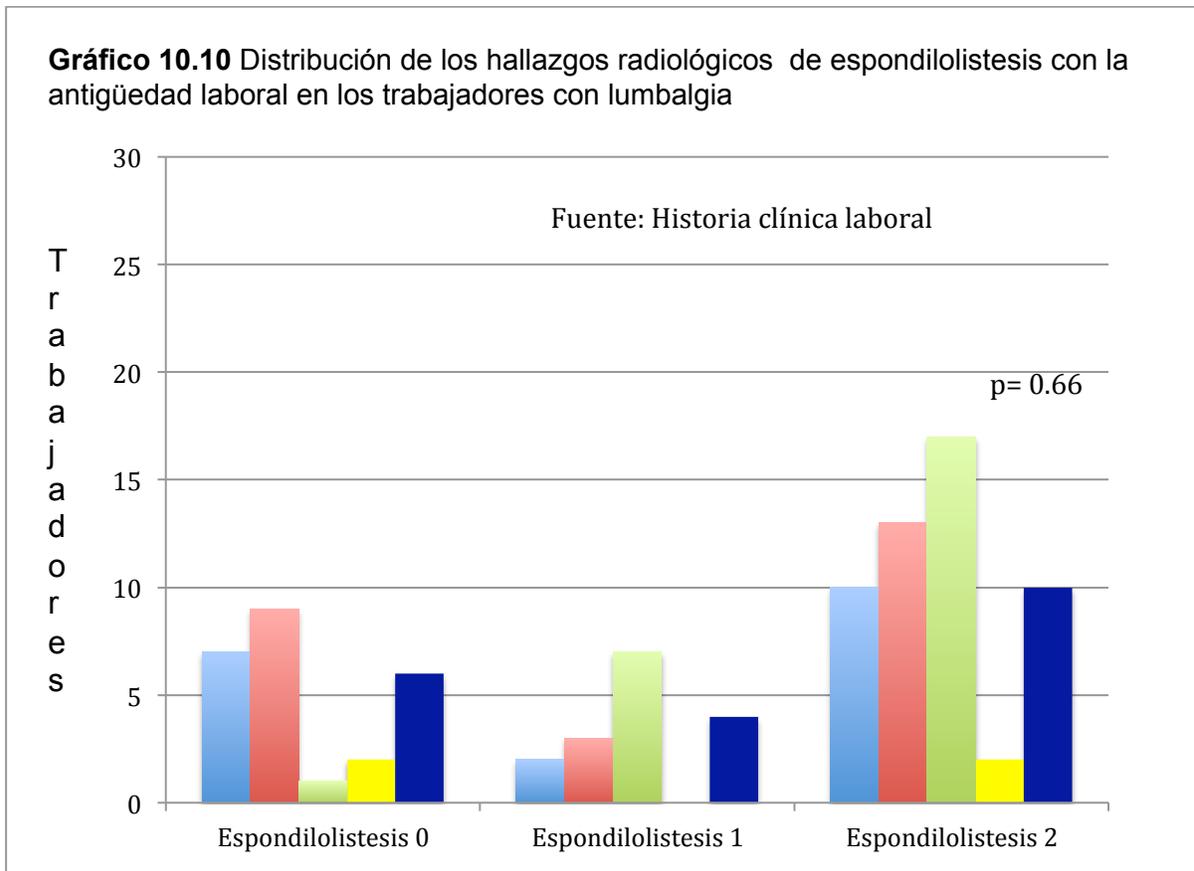
Lumbalgia 1= sin irradiación

Lumbalgia 2= con dolor irradiado por encima de la rodilla

Lumbalgia 3= con dolor irradiado por debajo de la rodilla sin déficit neurológico

- Espondilolistesis Grado 0= sin deslizamiento
- Espondilolistesis Grado 1 = deslizamiento de 1al 24%
- Espondilolistesis Grado 2= deslizamiento del 25 al 50%

De acuerdo a la antigüedad en el puesto de trabajo de estibador de cajas de detergente en tarima comparándola con el grado de espondilolistesis presentado en los hallazgos radiológicos se reportó una chi cuadrada de 0.39, con $p=0.66$, por lo que el valor de relación entre la antigüedad en el puesto de trabajo y el grado de modificación radiológica en la espondilolistesis, para nuestra muestra analizada, no fue estadísticamente significativa de acuerdo a lo señalado en el gráfico 10.10



Espondilolistesis 0 = sin deslizamiento

Espondilolistesis 1 = deslizamiento de 1 al 24%

Espondilolistesis 2 = deslizamiento del 25 al 50%

Antigüedad laboral de 0 a 5 años ■

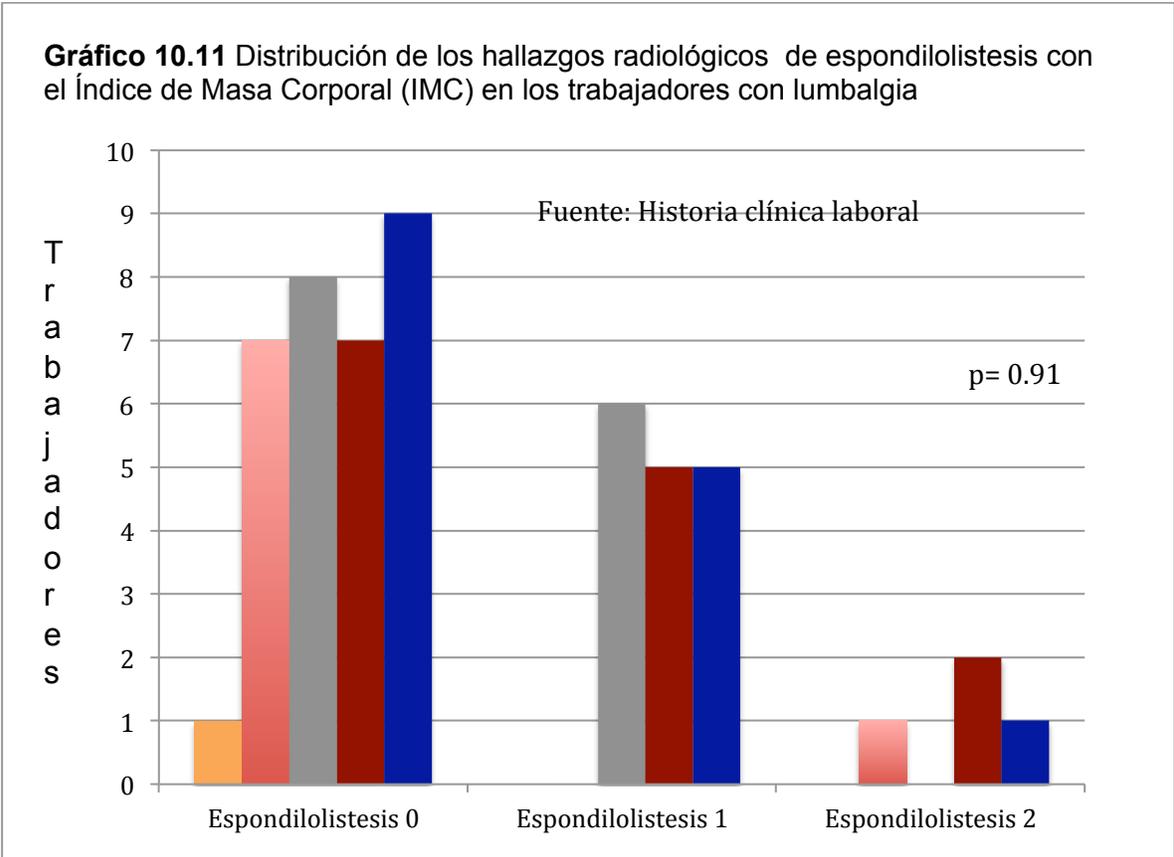
Antigüedad laboral de 6 a 10 años ■

Antigüedad laboral de 11 a 15 años ■

Antigüedad laboral de 16 a 20 años ■

Antigüedad laboral mayor a 20 años ■

En relación al índice de Masa Corporal (IMC), de los trabajadores analizados y el grado de espondilolistesis presentado como hallazgo radiológico, se encontró una chi cuadrada de 26 y $p= 0.91$, por lo que para la muestra analizada, no fue estadísticamente significativa la relación entre estas dos variables, de acuerdo a lo señalado en el gráfico 10.11



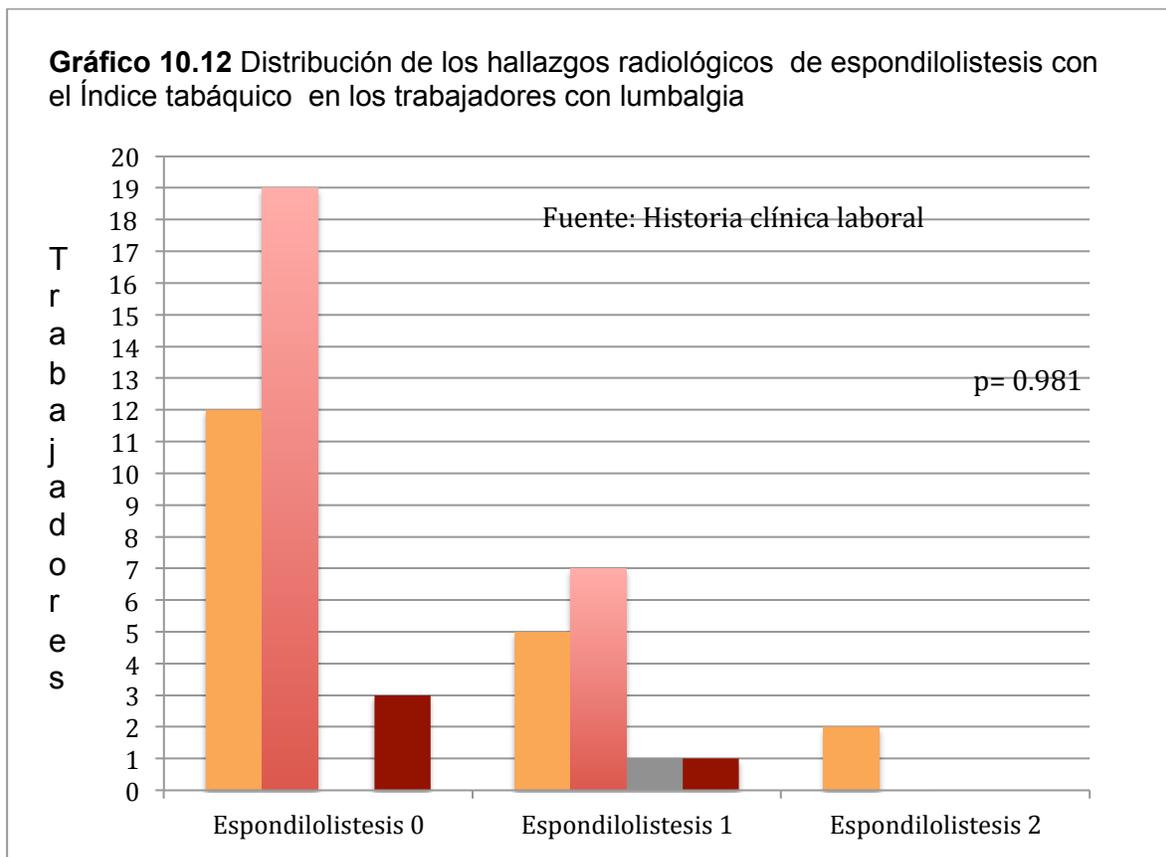
Espondilolistesis 0 = sin deslizamiento

Espondilolistesis 1 = deslizamiento de 1 al 24%

Espondilolistesis 2 = deslizamiento del 25 al 50%

- Bajo peso
- Peso normal
- Sobrepeso
- Obesidad Grado I
- Obesidad Grado II

Al aplicar el análisis estadístico para encontrar una asociación entre el índice tabáquico y el grado de espondilolistesis para esta muestra de trabajadores analizada (Gráfico 10.12) no se encontró relación estadísticamente significativa entre estas dos variables; se reportó una chi cuadrada 31.5 $p=0.981$



Espondilolistesis 0 = sin deslizamiento

Espondilolistesis 1 = deslizamiento de 1al 24%

Espondilolistesis 2 = deslizamiento del 25 al 50%

Índice tabáquico 0



Índice tabáquico 0.1 a 5



Índice tabáquico 5.1 a 10



Índice tabáquico >10



En el cuadro 10.8 se muestran los coeficientes de correlación de las variables: edad, antigüedad en el puesto de trabajo, IMC e índice tabáquico comparadas con los tres parámetros radiológicos medidos en grados. Como se observa ninguno de éstos coeficientes es cercano al 0 ni tuvieron un valor de p significativo.

Cuadro 10.8 Coeficientes de correlación (p) entre edad, antigüedad en el puesto, IMC, índice tabáquico y parámetros radiológicos			
	Lordosis	Escoliosis	Angulo DIV
Edad	.75 (.595)	.066(.64)	.184(.191)
Antigüedad en el puesto	-.101 (.47)	.055(.701)	.199(.157)
IMC	-.16(.25)	-.25(.065)	-.111(.435)
Índice tabáquico	.008(.95)	.099(.48)	.029(.833)

11. Discusión

El comportamiento de la lumbalgia, sobre todo en el ambiente laboral, ha sido objeto de estudio por varias décadas en México. En un estudio realizado por Gutiérrez Rubio en población trabajadora mexicana, se reportó una prevalencia de lumbalgia en el 42% de la población ²⁰. En el presente estudio, se analizó el puesto de trabajo de estibador de cajas de producto terminado de una empresa de detergentes, donde se reportó que el 26% de todos los trabajadores estibadores de líneas de producción han sido diagnosticados en algún momento durante su estancia laboral en la empresa de lumbalgia. Este diagnóstico representa la segunda causa de ausencia por incapacidad temporal en los trabajadores de esta empresa, tan sólo después de lesiones de mano y dedos de la mano.

De acuerdo con un estudio realizado en el 2011 en el Hospital General de México por el Dr. García Hernández y Guerrero Avendaño,⁵² donde se estudiaron a 5,664 personas asintomáticas de entre 18 y 45 años, se reportó que las alteraciones radiológicas más frecuentes y con mayor relevancia clínica asociadas a trabajos que involucran estrés físico como el manejo manual de cargas y posturas forzadas fueron escoliosis, hiperlordosis, listesis en cualquiera de sus grados, sacralización de apófisis transversas y basculación pélvica. Esto como resultado de las proyecciones anteroposterior y lateral de columna lumbar, utilizando el método de Cobb para lordosis y escoliosis.

En nuestro estudio, donde la muestra de trabajadores con lumbalgia fue de 52 estibadores, se reportó que únicamente 4 trabajadores no presentaron ningún hallazgo radiológico en columna lumbar, los 48 trabajadores restantes presentaron al menos un hallazgo radiológico, considerando que un mismo trabajador puede tener dos o más hallazgos se reporta que, los más frecuentes fueron la lordosis con un 62.5% y la alteración en el ángulo del disco intervertebral L5-S1 con un 55.7%. En tercer lugar algún grado de listesis en el 35% y la menos frecuente fue la escoliosis en el 25% de los trabajadores. Lo anterior coincide, en proporción con el estudio del Dr. García Hernández; Sin embargo en el análisis estadístico con el programa SPSS que realizamos, y para esta muestra de trabajadores analizada,

no se encontró relación estadísticamente significativa entre la temporalidad ($p=0.87$), el tipo clínico de lumbalgia ($p=0.10$), la antigüedad laboral ($p=0.66$), el IMC ($p=0.91$) y el índice tabáquico ($p=0.98$) con el grado de espondilolistesis presentado por los trabajadores en las proyecciones radiográficas Anteroposterior y lateral de columna lumbar. Tampoco se reportó una relación estadísticamente significativa entre el tipo clínico de lumbalgia y: el ángulo del disco intervertebral L5-S1 ($p=0.29$), espondilolistesis ($p=0.371$), y la lordosis ($p=0.49$) presentada en nuestra muestra analizada.

Referente a la temporalidad de las manifestaciones clínicas de la lumbalgia y los hallazgos radiológicos presentados obtuvimos que en la lordosis, escoliosis y en el ángulo del disco intervertebral L5-S1 no se encontró relación estadísticamente significativa entre lumbalgia aguda y crónica.

Analizando la correlación existente entre las variables cuantitativas (edad, antigüedad en el puesto de trabajo, IMC e índice tabáquico) con el grado de lordosis medida, por medio del coeficiente de correlación de Pearson, no encontramos relación estadísticamente significativa.

De la misma manera, se aplicó la correlación de Pearson para la escoliosis y ángulo del disco intervertebral L5-S1 contra la antigüedad en el puesto de trabajo edad IMC e Índice tabáquico, por lo que no se presentó en esta muestra de trabajadores analizada una relación significativa entre estos dos parámetros radiológicos y las variables analizadas.

En el estudio realizado por Vichez, Suarez y Sosa en 130 trabajadores de almacenes en Valencia, Venezuela, el grupo de edad donde predominó la presencia de lumbalgia fue de 20 a 44 años de edad¹⁶. En nuestro estudio en la planta de detergentes, se reportó que el 46% de los trabajadores con presencia de lumbalgia se encuentran entre los 30 y 39 años de edad, y que todos los menores de 40 años representaron casi el 60% de la muestra con lumbalgia, lo cual es coincidente con el estudio venezolano.

Referente a la antigüedad en el puesto de trabajo como factor de riesgo para aparición de lumbalgia y su asociación con hallazgos radiológicos, el estudio realizado en el 2003 por Baldeon, Palomino¹⁹ a 1240 mineros peruanos con

lumbalgia, asoció la aparición de ésta con una antigüedad laboral de 15-20 años en trabajadores expuestos a manejo manual de cargas.

En este estudio, realizado a los acomodadores de tarimas en la planta de detergentes, el 32.6%, de trabajadores con lumbalgia tiene entre 11 a 15 años en el mismo puesto de trabajo, y casi el 80% de nuestros trabajadores con lumbalgia tuvieron menos de 15 años de antigüedad laboral. Lo cual sugiere que el estar sometido al manejo manual de cargas sí es un factor condicionante de lumbalgia aunque en nuestra muestra de trabajadores no pudimos demostrarlo estadísticamente.

De acuerdo a la presentación clínica de la lumbalgia, Saldivar Gonzalez y cols, reportaron en su estudio de 3000 trabajadores del área de influencia del Hospital General Regional 6, Ciudad Madero, Tamaulipas, México, que el 80% de los casos registrados con lumbalgia correspondieron a un evento agudo sin distinguir ocupación, 7% se clasificó como subagudo y el 13% como lumbalgia crónica.⁵³ De estos 32.7% con irradiación por encima de la rodilla sin déficit neurológico. Comparando dichos resultados con nuestra investigación se observa que el predominio de la lumbalgia fue crónica, con el 92.3%, aguda en el 7.6% y ningún evento se definió como lumbalgia subaguda.

En cuanto al manejo manual de cargas como factor de riesgo para lumbalgia y alteraciones en columna lumbar predominantemente para espondilolistesis por los movimientos de cizallamiento y rotación lumbar, y para alteraciones en el fulcro L5-S1 en las cargas estáticas y cargas en movimiento realizadas por los trabajadores, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España a través de modelos biomecánicos y utilizando datos de estudios sobre la resistencia de dichas vértebras ha considerado una fuerza de 3.4 kN como fuerza límite de compresión para la aparición de lumbalgia y riesgo de alteración en columna lumbar. Es decir 346.4 kgs por jornada laboral. El National Institute for Occupational Safety and Health en 1981 diseñó una ecuación para calcular el peso recomendado en los trabajadores con levantamiento de cargas, y el índice de

levantamiento con el fin de disminuir los riesgos de lesiones en columna lumbar; considerando un índice de levantamiento ideal de 1, donde la mayoría de la población no desarrollará alteraciones en columna lumbar, y el índice de levantamiento mayor o igual a 3 se asocia a problemas en la mayoría de los trabajadores a nivel lumbar.

Los estibadores de cajas en tarimas en la planta de detergentes, al final de la jornada diaria laboral, cargan en promedio 10,500 kgs, es decir casi 30 veces más de lo recomendado por el INSHT. Todos los trabajadores analizados en nuestro estudio son del mismo puesto de trabajo, se aplicó el método ergonómico NIOSH en el puesto de acomodador de tarimas, obteniendo como índice de levantamiento 6.49, es decir, más del doble recomendado por la ecuación NIOSH. Además, de acuerdo al peso de la carga, la frecuencia y posición de levantamiento; el peso ideal para la actividad que realizan los trabajadores debería de ser de 1.54 kgs, es decir, el 15.4% de la carga que se manipula en realidad.

El índice tabáquico como factor de riesgo asociado a lumbalgia se evaluó por Kanila-Kangas en 1240 trabajadores mineros del Perú con lumbalgia asociada a manejo manual de cargas reportando un riesgo de 2.72 veces más de tener lumbalgia en fumadores con índice tabáquico mayor a nueve paquetes por año¹⁹.

En nuestro estudio, solamente el 7.6% de los trabajadores con lumbalgia presenta un índice tabáquico mayor o igual a 10. Ningún valor de índice tabáquico tuvo una correlación significativa con los cambios radiológicos analizados.

Respecto al estado nutricional en el estudio de mineros de Perú, se observó mayor número de hombres con obesidad con lumbago sin ser una diferencia estadísticamente significativa, existen así estudios donde se encuentra una relación positiva entre índice de masa corporal y desarrollo de lumbalgia y otros donde no hay suficiente evidencia para encontrar la relación entre peso y lumbalgia.¹⁹

En un estudio en almacenistas se observó que el 72% de la población presentaba sobrepeso y obesidad y que además padecía patología osteomuscular a distintos niveles.¹⁶

En nuestro estudio, se reportó un IMC promedio en los trabajadores con lumbalgia de 27.9 (sobrepeso), y la Obesidad Grado I, fue el estado nutricional más frecuente asociado a lumbalgia en el 34.2% de esta población, sin poder demostrar significancia estadística, ya que tuvimos trabajadores con lumbalgia incluso con peso normal y subnormal.

Por lo tanto, el presente estudio de acuerdo al análisis estadístico realizado, no encuentra estadísticamente significativa el tipo clínico de lumbalgia, ni otras variables como responsables de la aparición de hallazgos radiológicos de columna lumbar en esta muestra de trabajadores analizada, rechazando la hipótesis de trabajo propuesta.

12. Conclusiones

En el recorrido sensorial por la planta de detergentes y a través de las historias clínicas laborales realizadas a los trabajadores se identificó que la lumbalgia constituye un problema grave de salud dentro de la empresa, que requiere de establecer medidas para limitar su impacto negativo.

Los estibadores de cajas en tarimas de la empresa de detergentes sufren durante su actividad laboral de momentos mecánicos que se transmiten de los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares, y en especial en el punto de fulcro L5-S1, sobrepasando la fuerza límite de compresión vertebral de acuerdo a lo establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, lo que origina un elevado riesgo de presencia de hallazgos radiológicos en columna lumbar de estos trabajadores. Por lo que es fundamental, modificar las técnicas de levantamiento de cargas, capacitación del trabajador en su puesto de trabajo, exámenes médicos de ingreso y exámenes periódicos dirigidos a identificar probables alteraciones radiológicas lumbares que limitarían el desempeño del trabajador, así como evaluar la posibilidad de implementar medidas administrativas y de ingeniería para limitar en lo posible la exposición al manejo manual de cargas como uno de los principales factores de riesgo para desarrollar alteraciones radiológicas y reducir las manifestaciones clínicas de lumbalgia.

Los hallazgos radiológicos de columna lumbar en los exámenes médicos de ingreso y exámenes periódicos para las empresas, constituyen factores pronósticos para el grado de productividad de un trabajador. Algunas veces los pacientes con alteraciones radiológicas de columna lumbar no expresan sintomatología clínica, sin embargo el riesgo estructural y biomecánico está latente, y puede manifestarse al exponer al trabajador a ciertas actividades de estrés lumbar, como el manejo manual de cargas, asociado a factores inherentes al propio trabajador como su estado nutricional, hábito tabáquico y antigüedad en el puesto de trabajo.

A pesar que el límite de carga obtenido por la ecuación NIOSH, en esta muestra es mayor que el recomendado, más de la mitad de los trabajadores no manifiestan lumbalgia, de los casos de trabajadores que si tuvieron lumbalgia no encontramos relación estadísticamente significativa con ninguna de las variables en estudio consideradas, principalmente por el tamaño reducido de la muestra, el tipo de estudio que fue transversal y la imposibilidad de realizar un seguimiento largo y comparativo en estos trabajadores.

En este estudio en concreto no demostramos una relación entre edad, índice tabáquico, Índice de Masa Corporal y antigüedad laboral con lordosis, ángulo del disco intervertebral L5-S1, escoliosis y espondilolistesis, sin embargo esto no le resta importancia a la evaluación clínico radiológica que deberá realizarse de forma oportuna dentro del examen médico de ingreso y periódico a los trabajadores de esta empresa. Finalmente es importante señalar que es recomendable continuar bajo la misma línea de estudio pero analizando un grupo de trabajadores con lumbalgia contra otros trabajadores del mismo puesto que no presentaran el diagnóstico, debido a que en este estudio, los recursos obtenidos no permitieron analizar estos dos grupos comparativamente.

13. Bibliografía

1. Lockhart RD, Hamilton GF, Fyfe FW. Anatomía Humana. Nueva Editorial Interamericana, México D.F. 2007. pp 61-77
2. Lluísá, M., Meri, A., Ruano, D. Manual y Atlas fotográfico de anatomía del aparato locomotor. Editorial Médica Panamericana, España 2004 pp. 46-53
3. A.I. Kapandji. Fisiología Articular 3 Tronco y Raquis, Sexta Edición, Editorial Médica Panamericana, España 2006 pp. 13-52
4. R.C. Miralles. Biomecánica de la columna, Revisión, Revista Sociedad Española del Dolor, 8: Suplemento II, 2-8. 2001 pp. 2-7
5. R. Cailliet, Anatomía funcional, biomecánica, Editorial Marban Primera Edición Madrid, 2005. pp 89-112
6. M. Herrero, A. Rodríguez, L. Domínguez, Anatomía y biomecánica, Editorial Majadahonda, Madrid pp 1-4
7. Pérez Guisado, Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica, Facultad de Medicina de Córdoba, España. Revista Cubana Ortopedia y Traumatología 2006(2) pp 2-16
8. Comisión de Salud Pública Manipulación Manual de Cargas, Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid, 12-14
9. Covarrubias-Gomez, Lumbalgia: Un problema de salud pública, Clínica del Dolor, Vol 33. Supl. 1. Abril-Junio 2010 pp S106-S109, Revista Mexicana de Anestesiología-
10. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) Relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Tunel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain), 2007.
11. Muñoz- Poblete C. Venegas-Lopez, Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile 2009-2010. Medicina y Seguridad del trabajo, Julio-Septiembre 2012. Pp 194-204

-
12. Memorias Estadísticas Salud en el Trabajo, División de Información en Salud y coordinación de Salud en el Trabajo, Instituto Mexicano del Seguro Social.
 13. Dirección de Prestaciones Médicas. Procedimiento para la dictaminación y prevención de las enfermedades de trabajo 2320-003-010, Instituto Mexicano del Seguro Social. Octubre 2012
 14. Consejo de Salubridad General. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico, tratamiento y prevención de Lumbalgia aguda y crónica en el primer Nivel de atención, CENETEC, 2009
 15. Malcolm, KhengLim, Magnusson, SpineErgonomics, Annu. Rev. BiomedEng, 2002.4:49-68
 16. Vichez, Z., Suárez, F. , Sosa, D., Torres, Tirado M., Factores de riesgo para lumbalgia en trabajadores de almacenes que acuden a una consulta traumatológica en Valencia, Estado de Carabobo durante el lapso 2006-2009. Facultad de Medicina Universidad Central Venezuela. No 48. Octubre-Diciembre 2011
 17. Pérez Guisado J. Lumbalgia y ejercicio físico. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Volumen 6. Número 24. Diciembre 2006
 18. Gutiérrez M., Flores C., Monzó J. Capacidad de Manejo de Carga de Trabajadoras. Ciencia y Trabajo. Número 34. Octubre-Diciembre 2009
 19. Palomino Baldeon, Ruiz Gutierrez., F. Navarro Chumbes, Dongo-Lazo, Cuadra, R. El trabajo como factor de riesgo para lumbago en un grupo de trabajadores peruanos. Revista de Medicina Hared. Volumen 16(3), 2005
 20. Gutierrez Rubio, A. , Del Barrio Mendoza, A., Ruiz Frutos, C. Factores de riesgo y patología lumbar ocupacional. Mapfre Medicina. Volumen 12. No 3. 2001
 21. Ramazzini, Bernardino, De morbisartificum diatriba, Traducción de texto Juan Manuel Araujo Álvarez, Primera reimpresión, Universidad Autonoma Metropolitana, 2008. pp 249-252
 22. Rull, María, Lumbalgias y lumbociáticas, modelo diagnóstico y enfoque terapéutico, Hospital Universitario de Tarragona, Facultad de Medicina, Universidad Rovira Virgili. Rev,Soc. Esp. Dolor 2001; 8 Supl II 70-78

-
23. Freitez-Lin, Frecuencia de lumbalgia y factores de riesgos relacionados con su aparición en trabajadores de un centro de acopio alimentario de Yaritagua Estado Yaracuy, "Lisandro Alvarado" Trabajo de grado aprobado del postgrado de Salud e Higiene Ocupacional. Universidad Centrooccidental. Barquisimeto, 2009
 24. Guía de Atención Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecifico y Enfermedad Discal Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas y otros Factores de Riesgo en el Lugar de Trabajo (GATI-DLI-ED) , Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Primera Edición 2006 pp 34
 25. Bistochett C., Rosa, Francisco. Evaluación de la lumbalgia en manipuladores de cargas en una empresa distribuidora de bebidas gaseosas, Universidad Nacional Experimental de Guayana, Coordinación de la Especialización en Salud Ocupacional. Puerto Ordaz, Mayo 2010. pp 10
 26. Ministerio de Trabajo e Inmigración, Transtornos musculoesqueléticos Lumbalgia aguda o crónica, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España 2010
 27. Peña Sagredo- Humbría Mendiola, Nuevos conceptos sobre las lumbalgias y guías de práctica clínica. Revista Española de Reumatología 2002: 29(10): 489-493
 28. Díaz Ayats, García, Castra-Abadal. Enfoque diagnóstico y terapéutico de la lumbalgia crónica, Revista Dolor. 26:76 76-85, Barcelona Año 2011
 29. Alegrete, Latorre, Bauzá Nicolay, Bannasar Arbós. Guía de Práctica Clínica: Lumbalgia Inespecífica, Govern de les Illes Balears. European Commission, Fundación Kovacs, España 2007
 30. Villa Vélez, Álvaro, Lumbalgia, Hospital General de Medellín, Colombia 2000
 31. Ruiz Santiago-Guzman Alvarez, Tello Moreno y P.J. Navarrete. La radiografía simple en el estudio del dolor de la columna vertebral. Rev. Radiología 52 (2); 126-137, año 2000
 32. Marchiori Dennis. Imágenes radiológicas Clínicas de Esqueleto, Tórax y Abdomen, Ed Mosby, España 2000
 33. F. Santoja, A. Pastor, Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia, Sección 22 Capítulo 232 pp. 1049, 1061

-
34. Gelosi-Guyot, Espondilolistesis de alto grado, Revista, Asociación Argentina de Ortopedíca y Traumatología Vol 76, pp 330-335, 2011
 35. Tejeda, Barreras, Escoliosis: concepto, etiología y clasificación, Ortho-tips, Vol 7, No2, 2011, México
 36. Rodríguez-García, Análisis de la columna vertebral, Instituto de Ciencias del Deporte, Universidad de Murcia, España 2008
 37. Casajuana, Garreta- Ayats-Díaz, Degeneración del disco intervertebral lumbar: anatomía, fisiología y patofisiología, Rev Dolor 2011;26:29-75 pp 7-8
 38. Boleaga-Durán, Conceptos básicos de la enfermedad lumbar degenerativa, Anales de Radiología México, 2007; 1:51-61
 39. American College of Radiology, Dosis de radiación en exámenes de rayos x y TAC, Seguridad de la Radiografía, 2013, pp 1-8
 40. Salazar-Muñoz, Espeleta, Tratamiento de Lumbalgia Aguda en el Primer y Segundo nivel de atención, Criterios Técnicos y recomendaciones basadas en la evidencia para la Construcción de Guías de Práctica Clínica Departamento de Farmacoepidemiología Costa Rica, Biblioteca Cochrane Plus, Costa Rica 2005, pp 8-12
 41. Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico, tratamiento y prevención de Lumbalgia aguda y crónica en el primer nivel de atención. Evidencias y Recomendaciones. IMSS 045-08, Consejo de Salubridad General, 2009
 42. La Salud y la Seguridad en el Trabajo, Ergonomía, Organización Internacional del Trabajo. Primera Edición, Suiza 2001 pp1-3
 43. Ministerio de Trabajo e Inmigración, Factores de riesgo ergonómico y sus medidas preventivas, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España 2010
 44. Seguridad y Salud en el trabajo. Convenio 127 relativo al peso máximo e la carga que puede ser transportada por un trabajador. Organización Internacional del Trabajo 10:03; Ginebra 1970
 45. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Norma Oficial Mexicana 006, Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad. Diario Oficial, 2001

-
46. Ruiz-Ruiz, Manipulación Manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello, Norma ISO 11228. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. pp3-14
 47. Protocolos de Vigilancia Sanitaria, Manipulación Manual de Cargas, Comisión de Salud Pública, Consejo Interterritorial del sistema nacional de Salud , Madrid 1999
 48. Manual Handling Assessment Charts. Health and Safety Laboratory Guidance on Regulations L23 (second edition) HSE Books 1998 ISBN 0 7176 2415 3
 49. Ministerio de trabajo e inmigración. UNE-EN. 1005-2:2004-2009 Seguridad de las máquinas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
 50. Asensio-Cuesta, S., Bastante-Ceca, M.J. Diego-Mas, Evaluación ergonómica de puestos de trabajo, Ediciones Paraninfo. Primera Edición España 2012
 51. Ruiz-Ruiz. Manipulación Manual de Cargas, Ecuación NIOSH, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Ministerio de empleo y Seguridad Social, Madrid 2011
 52. García Hernández-Guerrero Avendaño. Criterios radiológicos de exclusión, mediante estudio simple de columna lumbar, de candidatos laborales a realizar trabajos que involucran estrés físico, Anales de Radiología México 2011;4:3-19-327
 53. Saldivar-Gonzalez, Cruz-Torres, Serviere Zaragoza, Lumbalgia en Trabajadores, Epidemiología, Rev. Med IMSS 2003; 41 (3):203-209

14. Anexos

Anexo 1. Método NIOSH

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) en 1981 diseñó una ecuación para calcular el peso recomendado en trabajos con levantamiento de cargas, en un intento por disminuir los riesgos de lesiones, principalmente musculoesqueléticas en el manejo manual de cargas, este método fue aprobado hasta 1994. En este método se incluyeron factores como manejo asimétrico de cargas, duración de la tarea, frecuencia de los levantamientos y calidad del agarre. Consiste en calcular el índice de levantamiento (IL) que es una estimación relativa al riesgo asociado a un trabajo por levantamiento peligrosos y así evitar aparición de lumbalgias.

Se basa en tres componentes, el biomecánico, fisiológico y psicofísico. El biomecánico se basa en que al manejar una carga ya sea pesada o ligera en forma incorrecta aparecen momentos mecánicos que se transmiten de los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares, así se logró considerar el valor de 3.4kN como fuerza límite de compresión de la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. El criterio fisiológico indica que las tareas con levantamientos repetitivos puede exceder fácilmente las capacidades normales de energía del trabajador provocando una prematura disminución de su resistencia y aumento de la probabilidad de lesión, también estableció los límites de máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético en 9.5 kcal/min. El psicofísico son datos sobre resistencia y capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones para considerar los dos efectos anteriores.

Este método nos permite estimar el riesgo de una tarea de levantamiento manual de una o dos manos, así como evaluar múltiples tareas en un mismo trabajo, evaluar levantamientos que puede incluir la rotación del tronco, tipos de acoplamiento de la mano, repetición y duración, determinar un peso de carga relativamente seguro o inseguro para determinada tarea, decidir el estilo apropiado de la reducción de un trabajo que ha sido identificado como un riesgo de levantamiento, comparar el riesgo relativo de dos tareas de levantamiento, y

prioridad a puestos de trabajo para la evaluación ergonómica.

Esta ecuación parte de un levantamiento ideal, que NIOSH define como “localización estándar de levantamiento” y bajo condiciones óptimas (posición sin giros de torso ni posturas asimétricas) haciendo un levantamiento ocasional con buen agarre de la carga y levantándola menos de 25cm.

Descripción del puesto de trabajo de:

Acomodador de cajas en tarimas:

Tiempo de exposición: 80 minutos al día, dividido en dos periodos de 40 minutos. De acuerdo a la rotación del personal de línea de envasado.

Acomodo en tarimas:

manual con 70 cajas en producto nacional.

Tiempo de llenado de una tarima: 5.30 minutos aproximadamente.

Rotación de puesto: sí;

Cajas con 40 bolsas de 250 grs: **10 kilogramos de peso neto por caja**

15 Tarimas por jornada

10,500kgs carga el trabajador en una jornada laboral.

Aplicación del método ergonómico. NIOSH.

$$\mathbf{RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM}$$

Donde:

RWL = Peso máximo recomendado.

LC = Constante de carga

HM = Factor de distancia horizontal

VM = Factor de distancia vertical

DM = Factor de desplazamiento vertical

AM = Factor de asimetría.

FM = Factor de frecuencia

CM = Factor de agarre

LC= caja con 10 kgs cada una

HM: Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la fórmula:

$$HM = 25/H$$

H= distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos.



HM= 0.625

VM, Factor de distancia vertical . Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o muy elevadas. Se calcula con la siguiente fórmula.

$$VM = 1 - (0.003 * [V - 75])$$

$$VM = 1 - (0.003 * [50 - 75])$$

$$VM = 1 - (0.003 * (25))$$

VM= 0.925

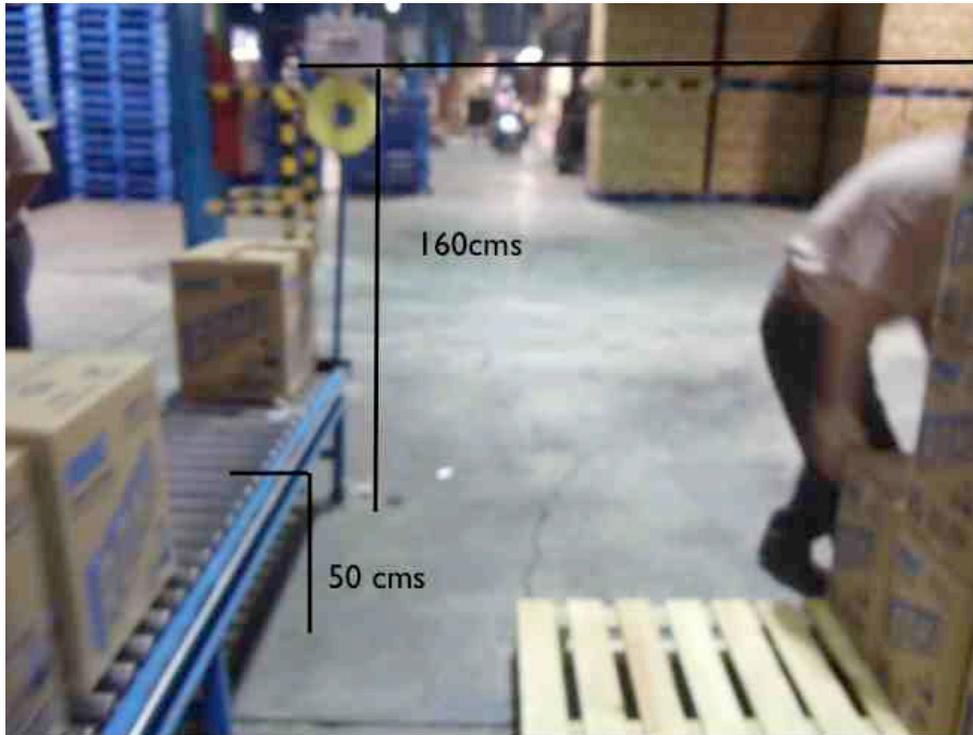
DM (distance multiplier) Factor de desplazamiento vertical

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande.

Para su cálculo se empleará la fórmula:

$$DM = 0.82 + 0.041 D = \mathbf{DM\ 0.861}$$

$$D = [V_o - V_d] \quad 50 - 160 = 110$$



AM (Asymmetry multiplier) Factor de asimetría.

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados.

$$AM = 1 - (0.0032 A)$$

A = ángulo de giro



$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

$$AM = 1 - (0.288)$$

$$AM = 0.712$$

FM Factor de frecuencia. = 0.712

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. Duración del trabajo : >1 hr = moderada.

Con relación al número de levantamiento que hace el trabajador:

El trabajador acomoda 70 cajas en una tarima con un tiempo de 5:30 minutos, que equivalen a 330 segundos. 330 segundos entre las 70 cajas, el resultado indica que el trabajador cada 4.71 segundos hace un levantamiento de carga, que implica 12 levantamientos en un minuto. El tiempo total de exposición al manejo de cargas es de 80 minutos, De acuerdo a la tabla de factor de frecuencia del método NIOSH, la duración de la tarea es moderada con una altura de levantamiento mayor que 75 cm. Ya que el trabajador tiene que levantarla de 50 hasta los 110 cm. que es la altura promedio a la zona del abdomen. Empleando la tabla de frecuencia, se realizan 12 elevaciones por minuto, con una duración moderada del trabajo y levantamiento vertical mayor que 75 cm. Por lo tanto la tabla nos indica un valor de 0.21

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CM (Coupling multiplier) Factor de agarre: 0.90

Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla a partir del tipo y de la altura del agarre.

TIPO DE AGARRE	(CM) FACTOR DE AGARRE	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Tabla 3: Cálculo del factor de agarre



Figura 4: Ejemplos de tipo de agarre



MAL AGARRE

Resultado ecuación NIOSH

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

$$RWL = 10 \times 0.625 \times 0.925 \times 0.861 \times 0.712 \times 0.712 \times 0.90 = \text{RWL: } 1.54$$

Índice de carga: (Li)

$$\text{Peso de la carga: } 10 \text{ kgs} / 1.54 = 6.49$$

La formula aplica las variables, y el producto de la multiplicación de ellos esta diseñado para que el resultado ideal se aproxime a cero. En el caso del estibador de tarimas el resultado indica un factor de riesgo alto en la tarea. En este caso, el número de levantamientos por minuto es el valor que más se aproxima a cero, que

significa que es muy elevado, implica riesgo de lesión en la región lumbar por el número de elevaciones que se efectúan por minuto. Otro factor relevante es la distancia horizontal, que es la distancia que hay del centro de gravedad del cuerpo del trabajador a la zona de sujeción de las cajas, lo ideal de acuerdo al método, es que fuera lo más aproximado a 25 centímetros.

El peso máximo de carga, de acuerdo a las variables del puesto de trabajo, debe ser de 1.54 kilogramos, que representa el 15.4% de la carga que se manipula en realidad.

El índice de levantamiento es de $6.49 = (10/1.54)$, superior a 3 indica que la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores

Anexo 2.

Ejemplos de las mediciones radiológicas con el software Kodak Point Care CR 360 System, Versión 3.0, en columna lumbar a los trabajadores con lumbalgia expuestos a manejo manual de cargas.

Figura 1. Lordosis



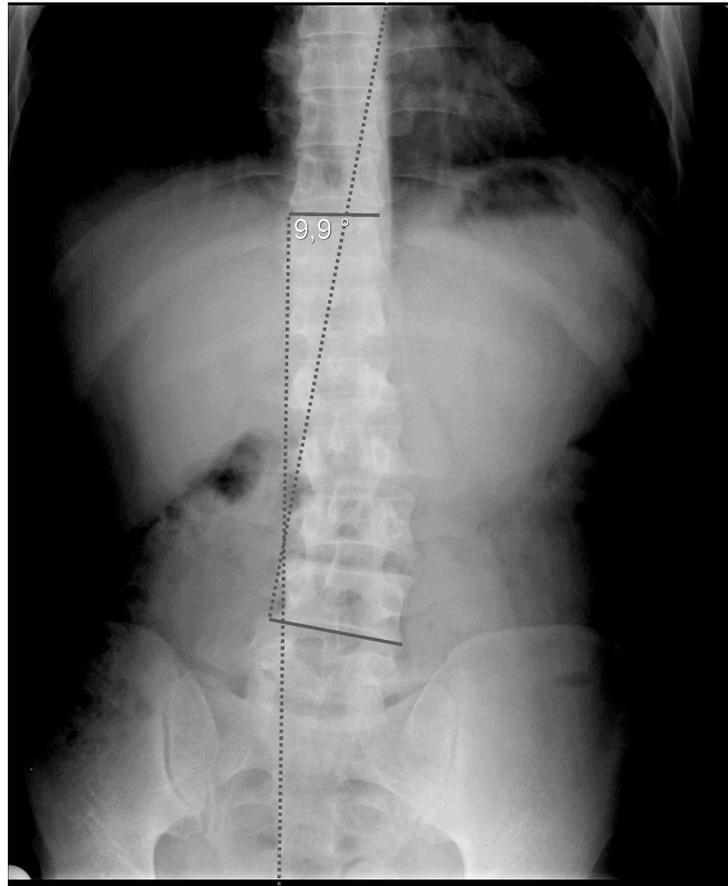
Figura 2. Espondilolistesis



Figura 3. Ángulo del Disco intervertebral L5-S1



Figura 4. Escoliosis



Anexo 3. Consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	"Hallazgos radiológicos en trabajadores con lumbalgia y su asociación con manejo manual de cargas"
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	Durante el mes de julio de 2014 en las instalaciones de una empresa de Detergentes ubicada en el área industrial de Ecatepec, Estado de México
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Le solicito su participación voluntaria en la realización de un estudio médico y laboral que tiene como objeto detectar alguna alteración radiológica en su columna vertebral.
Procedimientos:	Se le harán algunas preguntas sobre su estado de salud, sus trabajos, una revisión médica y un estudio radiográfico de su columna lumbar.
Posibles riesgos y molestias:	Durante el estudio usted no deberá presentar molestia alguna, en caso de presentarse se suspenderá inmediato el estudio.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer su estado de salud y sobre todo de su columna lumbar.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Una vez terminado su estudio médico se le informarán los resultados, los cuales serán mantenidos con estricta confidencialidad entre usted y la empresa.
Participación o retiro:	Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
Privacidad y confidencialidad:	La información obtenida en este estudio, tendrá estricta confidencialidad por los investigadores.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dra. Lilia Araceli Aguilar Acevedo (araceli.aguilaraq@imss.gob.mx) teléfono: 56778599 ext. 28392 Juan Alfredo Sánchez Vazquez Alfredo.sanchezv@imss.gob.mx tel 56 92 60 66 Ext 21355, Dr. Alberto Sansón Rivera 57474545 Ext 1320 correo electrónico: asansónr@lacorona.com.mx

Colaboradores: Abraham Gregorio Alcántara Santoyo (a.a.santoyo@hotmail.com) 56778699 ext.28392

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-0