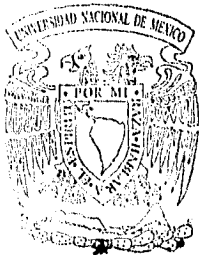


11278
7
29



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACION
I.M.S.S.**

**EXPOSICION A ESFUERZO FISICO
LABORAL Y SU ASOCIACION CON LA
ESPONDILOARTROSIS LUMBAR
GRADO III INVALIDANTE**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE :
MAESTRO EN CIENCIAS SOCIOMEDICAS
SALUD EN EL TRABAJO**

P R E S E N T A :

DRA. VIRGINIA VERGARA VARONA



IMSS

Tutor: MSc. Pablo López Rojas

México, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

MAESTRIA EN CIENCIAS SOCIOMEDICAS

SALUD EN EL TRABAJO

TITULO

EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y SU

ASOCIACION CON LA ESPONDILOARTROSIS

LUMBAR GRADO III INVALIDANTE

ALUMNA: VIRGINIA VERGARA VARONA

TUTOR: MSc. PABLO LOPEZ ROJAS

CO-TUTORES: ING.NADIA M. VELEZ ZAMORA

LIC. ARTURO GODINEZ ROCHA.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

**Por su apoyo y confianza.
Los que con su ejemplo de lucha
en el trabajo por el logro de
metas han sabido guiar mis
propósitos.**

A MI ESPOSO:

**Que siempre me ha dado de su
tiempo, palabras de apoyo y
confianza para seguir adelante y
lograr cada día mejores metas.**

A MIS PROFESORES:

**Que con sus conocimientos
han contribuido al logro de
mi formación profesional.**

A MIS HERMANAS:

**Que siempre me han apoyado y
alentado en mi carrera
profesional.**

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
INTRODUCCION	01
ANTECEDENTES	03
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
HIPOTESIS DE TRABAJO	16
HIPOTESIS ESTADISTICAS	17
OBJETIVOS	18
DISEÑO DEL ESTUDIO	19
ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES	20
DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES:	
VARIABLE INDEPENDIENTE	21
VARIABLE DEPENDIENTE	22

ESCALAS DE MEDICION	23
UNIVERSO DE TRABAJO	24
MATERIAL, METODO Y PROCEDIMIENTO	25
ANALISIS ESTADISTICO	29
RESULTADOS	30
GRAFICAS RESULTADOS	31
ESTADISTICA NO PARAMETRICA	39
DISCUSION	40
CONCLUSION	44
INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL MANEJO DE LA	46
INFORMACION.	
RECURSOS PARA EL ESTUDIO	47
ANEXOS	48
BIBLIOGRAFIA	60

INTRODUCCION

La espondiloartrosis lumbar grado III es una enfermedad caracterizada por ser un proceso lento, progresivo y crónico donde predomina la degeneración del cartilago hialino, el cual se reblandece y desintegra, ocasionando erosión irregular del hueso que queda al descubierto, además existe neoformaciones óseas, rigidez articular y disminución de los movimientos, cuando dichos cambios estructurales progresan y afectan a un mayor número de articulaciones intervertebrales llevan al trabajador a una limitación funcional importante con manifestaciones clínicas principalmente el dolor bajo de espalda.

Se han realizado diversos estudios encaminados a buscar relación entre el dolor bajo de espalda y el esfuerzo físico, considerando aspectos y puntos de vista biomecánicos y de fisiología de la columna, dichos estudios han sido realizados por ejemplo: a través de la observación directa del trabajador al realizar diversas actividades en su puesto específico de trabajo aplicando diferentes modelos que tienen principios en la postura y el manejo de cargas, así también se han hecho mediciones de la actividad muscular paravertebral y abdominal al desarrollarse actividades de esfuerzo físico.

Sin embargo el presente estudio ha pretendido buscar asociación entre la exposición a esfuerzo físico laboral y la espondiloartrosis lumbar grado III invalidante, considerando que todo trabajador desarrolla cierto grado de esfuerzo físico y que éste puede estar actuando a nivel de la estructura anatómico-funcional de la columna lumbar, éste nivel es considerado desde el punto de vista anatómico y funcional como el punto de mayor apoyo de carga y de mayor amplitud en sus angulos de movimiento.

Para lograr los objetivos propuestos se diseñó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal; y para poder cuantificar la exposición a esfuerzo físico laboral fué necesario identificar primeramente las diferentes posturas que los trabajadores adoptaron y las cargas que manipularon durante su vida laboral, para lograr ésto, se hizo uso del modelo Sistema de Análisis de posturas para el Trabajo Ovako (OWAS), (el cual se le agrego una postura más a piernas y se estructuraron intervalos de carga más amplios) así como de la "Hoja de Análisis y cuantificación del Esfuerzo Físico Laboral" (anexo3) que nos llevó a obtener el tiempo real de exposición a esfuerzo físico laboral, así también con éste anexo se pudo obtener el Índice Postural Promedio Ponderado en el Tiempo.

Posteriormente se hace la descripción del procedimiento llevado a cabo para identificar a los trabajadores con dictámen de invalidez emitidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social en el Distrito Federal durante 1993 con diagnóstico de Espondiloartrosis lumbar grado III, y se describe la

manera en que fué obtenida la información de cada trabajador en relación a sus actividades desarrolladas durante su vida laboral, específicamente la relacionada a posturas, tiempos, frecuencia y periodicidad de cada postura.

Se estudiaron 243 trabajadores con mas de 10 años de exposición a esfuerzo físico laboral, considerandose otras variables más para el análisis estadístico que fueron: edad, antigüedad, índice postural promedio ponderado en el tiempo, puesto de trabajo y carga, aplicandose una prueba de regresión logística.

A pesar de conocerse desde el punto de vista fisiológico los posibles cambios que pueden presentarse a nivel la estructura anatómica de columna lumbar, por la acción continua y repetida de movimientos de flexo-extensión así como de la manipulación de cargas excesivas, el resultado obtenido nos hace pensar que es posible que el diseño del estudio utilizado no haya sido el correcto, por lo que deberá ahondarse más en la búsqueda de los posibles efectos (cambios degenerativos) de la acción del esfuerzo físico laboral.

ANTECEDENTES

La investigación permite enlazar: teoría, método, medición, tecnología, interdisciplinariedad, análisis estadísticos etc. etc. con el propósito de encontrar respuestas a preguntas que provoquen la formulación de otras relacionadas aspectos que pasan inadvertidos en la cotidianidad de los servicios de salud en el trabajo así como en las fuentes laborales.

Es necesario que cada médico integrante de los Servicios de Medicina del Trabajo desarrolle investigación, ya que la incursión en ésta área ha sido mínima, existiendo factores o causas por investigar, bien sea en relación al trabajador, al ambiente de trabajo o a las formas y modos de producción desde diferentes puntos de vista como pueden ser: social, cultural, económico y político. Haciendo incapie que nuestro sujeto de estudio es el trabajador, de quién desconocemos las posibles causas que llevan a presentar alteraciones en su estado de salud. Es de resaltar que al momento actual, se ha desarrollado escasa investigación en nuestra área de medicina del trabajo, sobre todo en aquellos factores de posibles causas que alteran la integridad de la columna en especial los aspectos concernientes a la biomecánica de la columna y sus efectos como pueden ser: postura, carga, trabajo físico, (integrando todos éstos aspectos al ESFUERZO FISICO) al que considero un factor que puede estar asociado esencialmente al proceso degenerativo de ésta área anatómica.

Para el concepto ESFUERZO FISICO se ha usado el sinónimo de: trabajo físico, el cual se ha definido desde diferentes puntos de vista como son: En física.- Es la resultante del desplazamiento de un cuerpo u objeto por la acción de una fuerza, esto se explica con la fórmula trabajo es igual a fuerza por distancia $T = F \times D$ (1). Desde un punto de vista biomecánico se define como.- Los eventos de fuerzas interactuantes que ocurren en el cuerpo humano, siendo de gran importancia su relación con la fuerza mecánica que entre ellos se ejercen (2). Desde un punto de vista ergonómico se define como.- Un número ilimitado de vectores de fuerzas, uno para cada punto del cuerpo y cada uno variando en magnitud y dirección acordes con el tiempo, los elementos y dirección que lo integran (3).

En estudios de ergonomía (ésta es definida como la tecnología de las comunicaciones en los sistemas hombre maquinas)(4) y biomecánica (rama de la física que estudia y da explicación desde el punto de vista de la mecánica las propiedades del cuerpo humano y sus fenómenos vitales que tienden a modificar su estado de reposo o movimiento sin cambiar su naturaleza)(1) se han identificado a la postura y la carga o fuerza en la caracterización del esfuerzo físico o trabajo físico.

A dicho esfuerzo físico, en nuestra área se le identifica como "actividad física laboral", caracterizándose éstas actividades físicas por:

- LEVANTAR** Alzar, dirigir un objeto u objetos de diferente peso en un plano vertical.
- EMPUJAR** Mover un objeto de diferente peso de un lugar a otro contra una fuerza en un plano horizontal.
- JALAR** Tirar de un objeto de diferente peso desde y en diferentes direcciones.
- PRESIONAR** Acción y efecto de apretar o comprimir o aplicar una fuerza a una superficie en un plano vertical (5,6).

Cualquiera de las anteriores puede ser con o sin carga y/o desplazándose de un sitio a otro.

En relación a la fuerza se ha definido como toda manifestación capaz de producir un movimiento o de modificarlo, considerada como una cantidad vectorial, y se mide mediante un instrumento llamado dinamómetro. La magnitud de la fuerza que se ejerce está relacionada a las características del objeto (peso, forma etc. etc.) y al área física de trabajo en el que se labora (plano inclinado, horizontal, escaleras, rampas etc. etc.) (1,7,8).

En lo que respecta a la "POSTURA", se ha identificado a través del tiempo la evolución de éste término, como hacen referencia Christine M y Hasle Grave en su artículo "What do we mean by a working posture", en 1955 Dempster la definió en términos de "enlace muscular" con las formas del esqueleto y sus uniones articulares. También se ha definido en términos generales como: la posición que guarda la cabeza, el tronco y extremidades con relación a un eje vertical en el espacio (9).

Debido a la importancia que tiene el factor "postura" sobre los desordenes de espalda (por ejemplo el dolor bajo de espalda), se han publicado libros y realizado diversas investigaciones en relación a este tema (postura), a la cual se le ha analizado diversas modalidades a partir de la postura neutral (posición erecta) del tronco, las cuales han sido estudiadas por diversos métodos ergonómicos de trabajo, que contemplan análisis de movimientos de flexión, extensión, inclinación lateral y rotación de tronco con carga o sin ella, la frecuencia, duración y variabilidad individual en el trabajo, así mismo la manipulación y desplazamiento de cargas de diversos pesos, bipedestación prolongada, tracción y empuje de objetos (10,11,12).

La variabilidad de la postura está determinada por las actividades específicas del puesto de trabajo, llevando a una variación de la postura neutral (posición erecta del tronco), ésa variabilidad de actividades aunado a sobre esfuerzo físico durante el trabajo ha traído

como consecuencia: dolor bajo de espalda y por hallazgos radiológicos, esclerosis marginal y presencia de osteofitos a nivel de L4 L5 S1 (13,14,15,16,17,18,19,20).

El análisis de las posturas se ha caracterizado por el estudio de: movimientos, frecuencias, duración y cambios, variabilidad individual durante el trabajo, así como la manipulación y desplazamiento de cargas de diversos pesos, bipedestación prolongada, tracción y empuje de objetos, que pueden desarrollar acciones sinérgicas para la aparición de los desordenes de espalda en especial el dolor bajo de espalda (13,21,22).

El describir las posturas durante las actividades laborales ha permitido evaluar las diversas formas de análisis de las mismas, como son: la observación directa y aplicación de modelos ya validados, dichos modelos avalados por prácticas e investigaciones ergonómicas, el logro del análisis de las posturas se basa en la descripción de espacios de trabajo, ambiente y trabajo y organización del mismo. Así mismo, la descripción de las actividades laborales a partir de la postura ha permitido proponer medidas o categorías de acción preventivas encaminadas a disminuir principalmente los desordenes de espalda como es el dolor bajo de la misma, como lo propone el modelo Sistema de Análisis de Posturas para el Trabajo Ovako (OWAS) (10,23,24,25,26,27).

Debido a la dificultad que implica realizar investigación experimental en el ser humano para determinar cambios estructurales en el disco vertebral, se han propuesto métodos para establecer factores de riesgo de exposición para lesiones de columna lumbar, basados en cuestionarios, observaciones y mediciones directas de las posturas (11).

En lo que respecta a CARGAS, se define en términos físicos como "la fuerza de atracción gravitatoria sobre un objeto" ésto se explica con la formula $F = mg$ (1).

Diferentes autores consideran que en cualquier carga o peso, por mínima que sea, siempre existirá una manipulación incorrecta de la misma que aumentará la posibilidad de lesionar las estructuras de la región lumbar, considerando además los llamados riesgos posturales (28).

Se realizó en Chicago EUA en 1994, un estudio en el que se utilizó un modelo biomecánico caracterizado por la manipulación de mecanismos para simular la carga ejercida en estructuras semejantes a la columna, dicho modelo se ha encaminado a estudiar el desgaste óseo, fracturas y propagación de procesos degenerativos debidos a la presión ejercida por el peso aplicado de más de 5 kilos y que pueden ocasionar cambios estructurales principalmente de T11 a L5 (29).

En Alemania, en 1981 se realizó un estudio el cual permitió establecer la relación entre edad de los trabajadores, carga y la frecuencia en el levantamiento de objetos, cuyos resultados fueron los siguientes:

EDAD EN AÑOS	DE VEZ EN CUANDO ***	CON MAYOR FRECUENCIA ****
15 - 18	35 Kg.	20 Kg.
19 - 45	55 Kg.	30 Kg.
46 ó >	45 Kg.	25 Kg.

*** 2 a 3 veces durante la jornada.

**** 3 veces ó más durante la jornada de trabajo (30).

Desconociéndose la aplicación actual de los resultados anteriormente descritos.

Jorgan Winkel propone que debe considerarse para la cuantificación operacional de la exposición mecánica los siguientes aspectos:

1. NIVEL Se refiere a la magnitud de la fuerza mecánica (ésta última definida por Kroemer en 1970 como "la potencia máxima que pueden ejercer los músculos de manera isométrica en un esfuerzo único y voluntario") (31).

2. REPETICION Es la frecuencia ó número de veces que se presenta la fuerza mecánica.

3. DURACION Tiempo de duración de la exposición (1).

La organización Internacional del Trabajo (OIT), ha normado sobre el levantamiento y transporte de cargas en el lugar de trabajo. Varios Estados miembros entre ellos México adoptaron a principios de éste siglo dicha norma, promulgándose en México en 1934, sin que hasta el momento se haya modificado por lo que es de suponer que resulte obsoleta (30).

Se ha fijado en nuestro país como límite de peso 55 kilos para aquellos trabajadores entre los 16 y 18 años. Los mayores a 60 años hasta 35 Kilos (30). Comparando estos datos con los resultados obtenidos en el estudio de Alemania es de apreciarse que difieren en el límite de peso que se debe manipular de acuerdo a la edad, así mismo en los límites de peso establecidos en nuestro país en donde no se considera la frecuencia.

Por otra parte, el Instituto Nacional para la Salud y la Seguridad Ocupacional (NIOSH), en los Estados Unidos de Norte América, emitió en 1981 "La guía práctica para el manejo manual de cargas en el trabajo", dicha guía emite recomendaciones para la evaluación de los límites de peso, además, incluye una crítica de la fuerza muscular y la capacidad física para el trabajo, contemplando así mismo aspectos biomecánicos. Esta guía considera para la evaluación los siguientes factores: trabajo sedentario, trabajo ligero, trabajo moderado, trabajo pesado y muy pesado, postura, peso del objeto, localización horizontal de las manos, localización vertical de las manos, distancia vertical del recorrido, frecuencia del levantamiento del peso, duración de periodos, valorandose así dos límites de peso: el límite de acción y el límite máximo permisible; realizar dicha evaluación de los límites de peso se toma más complejo al considerar otro factor como es el transportar una carga en forma manual o con equipo (32).

En el boletín Serie de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo No. 59 "Peso máximo en el levantamiento y transporte de cargas" OIT 1988, se hace mención que los pesos máximos que pueden transportarse son los que el 75 por ciento de los trabajadores de 18 a 60 años de edad que gocen de buena salud podrían levantar por medio de la técnica de levantamiento que deseen escoger (30).

El esfuerzo físico no tendría razón de estudio si no se especifica que de él se quiere estudiar, pudiendo estudiarse entre otras cosas la exposición a dicho esfuerzo físico a que está sometido un trabajador al realizar sus actividades laborales, siendo la exposición un término cuantitativo de los niveles de "concentración" y "dosis" del posible factor causal, los términos anteriores son derivados del área de química y adaptados para fines prácticos al campo de la ergonomía (2).

Por lo que el estudio de la exposición del esfuerzo físico puede hacerse desde el punto de vista de la biomecánica (que considera posturas y cargas), considerando como "exposición a esfuerzo físico laboral" al tiempo, la frecuencia y periodicidad que un trabajador guarda con la postura y/o carga al desarrollar actividades laborales.

Por lo que es necesario poder identificar primeramente las diferentes posturas y las cargas que los trabajadores pueden ser capaces de manipular bien sea en forma manual o a través de equipo.

De tal manera que, para tratar de explicar o analizar las posturas en el trabajo se han aplicado diferentes modelos ergonómicos, que a continuación se describen:

1. MODELO TRIDIMENSIONAL denominado "Análisis ergonómico tridimensional SAE-ED", éste modelo hace un análisis postural a través de una combinación del modelo

2. Sistema de Análisis de posturas para el trabajo Ovako (OWAS) y del manejo manual de cargas propuesto por el NIOSH (33).
3. Pearsson y Jonsson desarrollaron un método llamado VIRA, que identifica posturas del cuerpo a través de un video y un programa computarizado que compara las posturas que se adoptan al realizar diferentes actividades (observaciones en el video) con un menú de posturas estandar (34).
4. MAWL. "Límites de peso máximo aceptables", es un modelo biomecánico con bases ergonómicas. Este modelo aporta una comprensión de la fisiología de la columna, porta también mediciones para predecir el riesgo de lesión de la columna. El análisis incluye observaciones en el plano sagital, levantándose usando posturas libremente escogidas, observaciones de posturas libres para agacharse y levantarse y una prueba simétrica para levantar peso (35).
5. ARBAN. Es un método sueco que permite el análisis ergonómico de las condiciones de trabajo, en el que se analizan diferentes actividades, posturas y manipulación de diversas cargas. El análisis se hace mediante el registro y codificación de la tarea en el lugar de trabajo (36).
6. RULA. (Rápid Upper Limb Assessment), es un método de evaluación desarrollado para usarse en investigación ergonómica de lugares de trabajo donde se han reportado desordenes musculo esqueléticos de extremidades superiores. Permite el análisis biomecánico y de carga postural de todo el cuerpo con énfasis especial del cuello, tronco y extremidades superiores (37).
7. MAPEO DEL CUERPO. Método subjetivo desarrollado en los 70s por Corlett y Bishop quienes aseguraban que una fuerza ejercida tanto como sea posible se hace manifiesta a través de un discomfort manifestado por dolor, que se puede considerar como indicador de la mala adecuación entre el individuo y su trabajo (actividades específicas). Por lo que la relación entre posturas laborales inadecuadas y dolor es analizada en éste método (38).
8. Sistema de Análisis de posturas para el Trabajo Ovako (OWAS). Este modelo fué desarrollado en Finlandia durante 1974 a 1978 en una industria metal-mecánica, creado en base a la colección de todas las posibles posturas para el trabajo, obteniendo un total de 252 combinaciones diferentes, todas ellas fueron clasificadas en 4 categorías de acción de acuerdo a su estrés mecánico. Este sistema hace un análisis de las diferentes posturas que pueden adoptar los diferentes

segmentos corporales: CABEZA (libre, flexionada hacia delante, flexionada a un lado, flexionada hacia atrás, rotación), ESPALDA (recta, rotaciones, flexionada, inclinación lateral), BRAZOS (ambos brazos por abajo del nivel del hombro, un brazo por abajo del nivel del hombro y otro por arriba, ambos brazos por arriba del nivel del hombro), PIERNAS (sentado con las piernas por abajo de nivel de glúteo, sentado con ambas piernas rectas, sentado con una pierna recta, sentado o hincado con ambas piernas rectas, sentado hincado con ambas piernas flexionadas sobre las rodillas, caminando), PESO (menos de 10 kilos, 10 a 20 kilos, mas de 20 kilos), clasificandolas en categorías de acción o medidas preventivas tendientes a disminuir el dolor bajo de espalda (10,34,39).

La acción biomecánica de los sistemas músculo esqueléticos sobre la columna lumbar, se caracteriza por su presencia en tiempo y frecuencia y es posible lleven hacia una alteración anatomo-funcional de la columna en especial a nivel lumbar ocasionada por cambios en la estructura anatómica, como puede ser la enfermedad articular degenerativa, que llevan a un estado de invalidez.

La Enfermedad Articular Degenerativa afecta diferentes articulaciones del cuerpo, siendo a nivel lumbar la más invalidante para laborar, ésta enfermedad está caracterizada por ser un proceso lento, progresivo y crónico, en donde predomina la degeneración del cartilago hialino, el cual degenera, reblandece y desintegra, quedando parte de hueso subyacente al descubierto, ocasionando una erosión distribuida irregularmente; en los contornos de la superficie articular se producen neoformaciones óseas irregulares llamados osteofitos, identificados radiológicamente, posteriormente se presenta fibrosis del disco, lo que produce rigidez y disminución del movimiento articular (40).

Desde el punto de vista médico la espondiloartrosis lumbar se clasifica en cuatro grados y debido a su característica de ser lenta y progresiva, se ha asociado al tiempo, específicamente a la edad, por lo que a mayor edad de una persona, mayor es la probabilidad que presente manifestaciones clínicas, específicamente dolor bajo de espalda y limitación de la movilidad de columna y/o datos radiológicos, como es la presencia de esclerosis marginal y osteofitos (40).

La espondiloartrosis lumbar de acuerdo al criterio establecido por la Coord. de Salud en el Trabajo (Guía para determinar probable estado de Invalidez por padecimientos del sistema musculo-esquelético), se clasifica en:

Grado I: Se caracteriza por dolor bajo de espalda controlable con analgésicos sin restricción funcional. Rayos X: Se observa esclerosis subcondral.

Grado II: Dolor a pesar de analgésicos sin restricción funcional. Rayos X: Se observa esclerosis marginal subcondral moderada y disminución de espacios articulares.

Grado III Dolor cotidiano y restricción funcional para: posturas prolongadas, movilidad repetitiva, movilidad contrarresistencia y limitación importante de arcos de movilidad de columna. Rayos X: Se observa osteofitos marginales importantes y/o pseudo quistes subcondrales.

Grado IV Dolor cotidiano, rigidez articular múltiple incluyendo columna lumbar, restricción funcional importante para actividades laborales y de la vida diaria. (41).

Se considera a partir del grado III el inicio de las manifestaciones clínicas y la presencia de limitación importante para el desarrollo de actividades laborales.

Esta degeneración lleva a una limitación funcional importante de las actividades laborales, siendo esencial para ello la buena coordinación músculo-esquelética. Clínicamente el dolor cotidiano es la principal manifestación, además se presenta restricción funcional para las posturas prolongadas, movilidad repetitiva, movilidad contra resistencia y limitación de arcos de movilidad (40,42,43).

La espondiloartrosis lumbar ha ocupado el primer lugar en los últimos cinco años, seguida de Diabetes Mellitus y posteriormente por trastornos del ojo y sus anexos, por lo que dicha patología (espondiloartrosis lumbar), es un problema de salud de gran trascendencia en nuestro país, entre la población trabajadora adscrita al Instituto Mexicano del Seguro Social, como primera causa de invalidez, con importantes implicaciones sociales, económicas y familiares (44).

La frecuencia de la espondiloartrosis puede apreciarse a través de lo propuesto por Lawrence y otros autores que desde 1979 han identificado que el 17% de las personas entre los 15 y 24 años de edad presentan signos de espondiloartrosis leve e incipiente clínica y radiológicamente, así mismo se describe que después de los 65 años el 97% de los varones un 92% de las mujeres entre 45 y 60 años presentan datos clínicos en forma importante de ésta patología (40,42,45,46,47,48,49).

Existen estudios que relacionan el dolor bajo de espalda con posibles indicadores de riesgo para dicha manifestación como son: cambios anatómicos (detectados radiológicamente), procesos inflamatorios, neoplásicos, procesos metabólicos, desgaste físico condicionado por la edad, esfuerzo físico o estrés mecánico determinado por los requerimientos de la ocupación (diversas actividades), sobre peso, talla (14,15,16,17,18,43,50).

Los estudios de investigación encaminados a establecer la asociación entre dolor bajo de espalda y los diferentes factores de trabajo, hacen resaltar los siguientes FACTORES DE RIESGO: periodos de trabajo individual al día, posturas y cambios de postura, trabajo

repetitivo, posturas forzadas o incómodas, postura estática, sedentarismo prolongado, manejo prolongado de peso o carga, éstos están relacionados con el trabajo (6,18,21,43,51,52,53).

En general se ha dado mayor peso a los factores biomecánicos como principal causa de los trastornos de espalda, de los cuales el manejo de "peso" o "carga" y las diferentes posturas adoptadas durante el desarrollo de las actividades se constituyen en factores de riesgo importantes en la manifestación del síntoma, (dolor bajo de espalda) (10,21,26,54,55).

Se han realizado estudios para determinar la actividad muscular durante un sobre esfuerzo físico, los cuales son los siguientes:

1. Se desarrolló un estudio para determinar la actividad de los músculos durante la extensión de tronco, y se demostró a través de registros electromiográficos que existe disminución de la actividad de los músculos extensores de columna y los músculos abdominales, los que estaban afectados significativamente por la resistencia o sobrepeso aplicado a la columna. Esto último ha sido discutido en relación a la actividad máxima ejercida por los músculos extensores de columna y la aplicación de diversas fuerzas o pesos sobre la espalda (56).
2. Jonsson en 1978 realizó un estudio a nivel muscular al momento de aplicarse una fuerza, proponiendo APDF "Reducir la amplitud y probabilidad de distribución y función" así mismo Winkel y Bendix en 1984 proponen el "Análisis de frecuencia y contracción" CFA, éstas propuestas son aplicadas considerando medición de la carga por ciclo y tiempo de duración del ciclo; pero se encontraron ante el problema de cómo definir y cuantificar la "variación" ante las constantes cargas. Esto les permitió sugerir el "Análisis de variación de exposición" EVA a través de registros electromiográficos, encontrándose fatiga muscular durante el ejercicio isométrico continuo, ésta reacción fisiológica pudiera ser correlacionada con los trastornos músculo esqueléticos y relacionado a grandes pesos o extremos. Sugiriendo además en estudios controlados de variación de ejercicios isométricos, la introducción de pausas durante la aplicación de la fuerza (55).

La influencia del trabajo físico pesado y prolongado en la presencia de dolor bajo de espalda y cambios estructurales en columna se menciona en:

1. Un estudio realizado en trabajadores de la industria metal mecánica y después de 11 años de laborar sometidos a estrés mecánico, los estudios radiológicos indicaron presencia de cambios degenerativos de columna lumbar (53).

2. En un estudio observacional, realizado en trabajadores de la industria pesquera (barcos pesqueros), se describió a las actividades mismas como de alto riesgo, debido a las posturas prolongadas que adoptan durante su faena, siendo el dolor bajo de espalda principal manifestación aguda por el estrés mecánico, por lo que éste estudio permitió aplicar técnicas ergonómicas tratando de disminuir la presencia del dolor bajo de espalda (57).

3. En otro estudio realizado en 865 trabajadores mineros y de labores en general entre los 15 y 65 años de edad en ambos sexos, sometidos a esfuerzo físico, se detectó presencia de osteoartritis y se identificó que la edad de aparición de mayor frecuencia fué a los 45 años (19).

4. Fué desarrollado en 1990 en Holanda un estudio con 84 trabajadores de 42 talleres mecánicos quienes fueron observados al desarrollar sus actividades específicas de puesto de trabajo caracterizadas por posturas forzadas, analizándose cada actividad a través de un programa computarizado con el apoyo del modelo OWAS, del análisis de éstos datos (actividades), se pudo concluir que el uso de un vehículo al realizar sus actividades en posición de decubito dorsal, reducía la sintomatología del sistema músculo- esquelético (10).

5. Riihimaki y colaboradores en 1989 describieron la relación de la fuerza mecánica, la degeneración del disco lumbar y accidentes de espalda en 216 trabajadores de la construcción y 201 pintores de casa, encontrando un riesgo relativo de 1.6 para la degeneración del disco, estableciéndose un incremento del riesgo para dicha degeneración con presencia de los accidentes de espalda, ésto, en un análisis univariado y no en un multivariado.

6. Evans W, Jobe W y Siebert realizaron un estudio en 1989, para identificar la prevalencia de la degeneración del disco lumbar en población trabajadora, encontrando que la degeneración del disco es significativamente más frecuente en trabajadores sedentarios que ambulatorios.

7. Hult, Kroemer, Lawrence, Anderson y Chaffin han establecido en diferentes estudios que cuando un trabajador excede su capacidad física es más probable que se manifieste dolor bajo de espalda.

En cuanto a la ocupación se han identificado como posibles puestos de trabajo de mayor riesgo para la presencia de lesiones de espalda con manifestaciones de dolor bajo de espalda a: carpinteros, plomeros, mecánicos, enfermeras, trabajadores de la industria automotriz, mineros, cargadores, obreros en general (10,27,55,58,59).

Cuando se presentan cambios estructurales anatómicos a nivel de columna lumbar se manifiestan en forma importante datos clínicos como radiológicos que llevan al trabajador a un estado de invalidez.

En México desde un punto de vista médico legal el término Invalidez está contenido en el artículo 128 de la Ley del Seguro Social, que a la letra dice: "Existe invalidez cuando el asegurado se halle imposibilitado para procurarse mediante un trabajo, una remuneración superior al cincuenta por ciento de la remuneración habitual percibida durante el último año de trabajo y que esa imposibilidad derive de una enfermedad o accidente no profesionales". La aplicación de éste artículo en la población trabajadora con limitación funcional para desarrollar su trabajo se observa en el otorgamiento de un dictámen de invalidez en el formato MT-1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, considerando además del aspecto legal el punto de vista médico (60).

Cuando existe una limitación funcional permanente en el trabajador se puede establecer un estado de incapacidad para desarrollar cualquier actividad laboral, dicha incapacidad ha sido descrita en términos generales como INVALIDEZ; la siguiente definición fué reportada en la tesis de posgrado titulada: Factores de riesgo para espondiloartrosis invalidante en trabajadores del Valle de México. INVALIDEZ proviene del latín "invaliduz" cuyo significado es "que no tiene fuerza ni vigor", aplicándose desde hace cientos de años a los soldados inutilizados, mutilados o con lesiones irreparables que sobrevivían a las guerras y a los cuales se honraba y remuneraba económicamente (61).

Los dictámenes de invalidez reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) durante el año de 1993 a nivel nacional fueron 33 127 de los cuales se registraron 4 387 (13.2%) en las cuatro delegaciones del IMSS en el Distrito Federal. Habiéndose registrado a nivel nacional con el diagnóstico de Dorsopatías, Artropatías 14 708 que representan el 45% del total, 1292 (3.9%) del sexo masculino y 900 (1.03%) del sexo femenino en el Distrito Federal con el mismo diagnóstico (44).

Después de haber analizado y de considerar los fundamentos de cada modelo y tomando en cuenta que permiten establecer una relación entre las posturas de trabajo adoptadas por los trabajadores en su puesto específico de trabajo y cada una de las actividades, se ha seleccionado el modelo OWAS que permite hacer un análisis de las actividades en base a combinaciones de las posturas y cargas en forma retrospectiva e indirecta, en comparación a los otros modelos que requieren de la observación directa del trabajador al desarrollar sus actividades de puesto de trabajo.

Es de aseverar que el abordar en forma independiente la "Exposición a esfuerzo físico" o "estres mecánico" y la espondiloartrosis lumbar resulta complejo; sin embargo desde los

años 70s se han incrementado los estudios de correlación entre esfuerzo físico y los de desórdenes músculo esqueléticos principalmente a nivel de columna lumbar. Llama la atención que existen pocos estudios que se hayan realizado en el área de ergonomía y biomecánica en nuestro campo (medicina del trabajo), por lo que se ha tenido poca incursión hacia éstos temas, mas aún, poca información sobre la posible relación que guardan los dos aspectos de interés en éste estudio: EXPOSICION A ESFUERZO FISICO Y ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.

Considerando que el conocer y cuantificar la exposición real a esfuerzo físico, nos permitirá demostrar que este pudiera ser un factor de riesgo laboral que asociado al proceso patológico ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III, integran un binomio importante de tomarse en cuenta, sin olvidar que el trabajador guarda interrelación con un "objeto" y un "ambiente de trabajo" por lo tanto todo ello nos adentra a las áreas de la ergonomía y biomecánica, las cuales no se pueden presentar en forma aislada.

Las alteraciones lumbares (cuya manifestación principal es el dolor), se han asociado a ESFUERZO FISICO O TRABAJO FISICO PESADO principalmente, por lo que el presente estudio pretende buscar asociación entre EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y LA ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVLAIDANTE.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**¿ EXISTE ASOCIACION ENTRE TIEMPO DE
EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y
ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III
INVALIDANTE ?**

HIPOTESIS DE TRABAJO

**A MAYOR TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO
FISICO LABORAL MAYOR ASOCIACION CON
ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III
INVALIDANTE.**

HIPOTESIS ESTADISTICAS

HO. NO EXISTE ASOCIACION ENTRE MAYOR TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.

HA. EXISTE ASOCIACION ENTRE MAYOR TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.

OBJETIVOS

- **IDENTIFICAR LOS DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL EN PACIENTES CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.**
- **IDENTIFICAR LA ASOCIACION ENTRE TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.**
- **CONTRASTAR QUE A MAYOR TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL EXISTE ASOCIACION CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.**

DISEÑO DEL ESTUDIO

- OBSERVACIONAL

- DESCRIPTIVO

- RETROSPECTIVO

- TRANSVERSAL

ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

**TIEMPO DE EXPOSICION A
ESFUERZO FISICO LABORAL**

VARIABLE DEPENDIENTE:

**ESPONDILOARTROSIS LUMBAR
GRADO III INVALIDANTE**

DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL. SE CONSIDERO AL TIEMPO REAL (CALCULADO A PARTIR DEL ANALISIS DE CADA ACTIVIDAD QUE SE REALIZABA, LA FRECUENCIA CON QUE ERAN REALIZADAS EN CADA JORNADA DE TRABAJO, EN UNA SEMANA Y AÑOS, CON APOYO DEL MODELO OWAS QUE PERMITE CARACTERIZAR CADA ACTIVIDAD A TRAVEZ DE LA COMBINACION DE POSTURAS Y CARGAS) QUE EL TRABAJADOR TENGA DESARROLLANDO TRABAJO FISICO DURANTE SU JORNADA DE TRABAJO, CONSIDERANDO COMO MAYOR TIEMPO A MAS DE 10 AÑOS DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL.

ESPECIFICANDO COMO ESFUERZO FISICO:

A LA ACCION ENERGICA O VIGOROSA DEL CUERPO HUMANO QUE DESARROLLA UNA ACTIVIDAD FISICA LABORAL (ENTENDIENDO COMO ESTA AL CONJUNTO DE OPERACIONES O TAREAS QUE REALIZA UN TRABAJADOR EN SU PUESTO DE TRABAJO), DE ACUERDO A UN ESPACIO TRIDIMENCIONAL: FISICO, ERGONOMICO Y BIOMECANICO.

VARIABLE DEPENDIENTE:

**ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE: SE CONSIDERO A
AQUEL PADECIMIENTO CUYO DIAGNOSTICO FUNDAMENTO LA INCAPACIDAD
PARA EL TRABAJO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL DICTAMEN DE
INVALIDEZ PARA EL TRABAJO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL,
CUYO FUNDAMENTO SE ESTABLE EN EL ARTICULO 128 DE LA LEY DEL SEGURO
SOCIAL.**

ESCALAS DE MEDICION

**VARIABLE INDEPENDIENTE: TIEMPO REAL DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO
LABORAL**

ALEATORIA

CUANTITATIVA

ESCALAR

CONTINUA

**VARIABLE DEPENDIENTE: ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III
INVALIDANTE.**

DETERMINISTICA

CUALITATIVA

UNIVERSO DE TRABAJO

LA INVESTIGACION SE DESARROLLO CON UNA MUESTRA DE TRABAJADORES CON DICTAMEN DE INVALIDEZ EMITIDO DE ENERO DE 1993 A ENERO DE 1994 DE LAS CUATRO DELEGACIONES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DEL DISTRITO FEDERAL, CON DIAGNOSTICO DE ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III DE CUALQUIER PUESTO DE TRABAJO Y EMPRESA, QUE REUNIERON LOS CRITERIOS DE SELECCION.

MATERIAL, METODO Y PROCEDIMIENTO

Para lograr los objetivos planteados y contrastar la hipótesis propuesta se diseñó un estudio: OBSERVACIONAL, DESCRIPTIVO, RETROSPECTIVO Y TRANSVERSAL.

Como primer paso se procedió a identificar la frecuencia de los casos de invalidez relacionados con problemas de artropatía dorsolumbar de 1993, lo cual se hizo en las cuatro delegaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social del Distrito Federal. Se realizó en esta institución porque es la que cuenta con registros estadísticos ordenados, confiables y con el mayor porcentaje de dictámenes de invalidez relacionados con el trabajo.

La muestra de trabajadores con dictámen de invalidez se obtuvo del Distrito Federal de un total de 33 127 emitidos en 1993, de los cuales 14 907 fueron emitidos en el Distrito federal, y 4 372 a nivel nacional con diagnóstico de Artropatía degenerativa y de ellos 1292 dictámenes con el mismo diagnóstico y a sexo masculino fueron emitidos en las cuatro delegaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social en el Distrito Federal. Los dictámenes para fines del presente estudio no fueron validados y solo se consideraron a aquellos cuyo diagnóstico ya se encuentra consignado en el dictámen de invalidez (documento médico legal del Instituto Mexicano del Seguro Social MT-4).

Enseguida, se efectuó un estudio piloto con el fin de obtener un tamaño de muestra representativo además de validar los instrumentos de medición que se aplicaron a la población estudiada.

Posteriormente a la realización de la prueba piloto se hicieron modificaciones a: la encuesta y al modelo OWAS (Sistema de Análisis de posturas para el trabajo OVAKO), al cual se le agregaron combinaciones posturales, específicamente para miembros inferiores ya que no lo incluye el trabajo original y otras cargas debido a que los puestos de trabajo incluyen actividades combinadas. Obteniéndose 98 combinaciones posturales. (anexo 5)

Se seleccionó el modelo OWAS para el presente trabajo ya que éste se pudo adaptar a las necesidades del trabajo de investigación y permitió hacer el análisis de posturas en forma retrospectiva, a diferencia de los otros modelos referidos en los antecedentes, que requieren entre otras cosas la observación directa de los trabajadores.

El modelo OWAS nos permite identificar el esfuerzo físico al que está sometido un trabajador a través del análisis de la combinación de posturas de los diferentes segmentos del cuerpo, a saber: cabeza, espalda, brazos, piernas y la carga, a cada combinación le corresponde un puntaje que oscila entre un valor mínimo de 5 y máximo de 19 (anexo4), el resultado final que se

obtiene del análisis de todas las posturas adoptadas por un trabajador durante su vida laboral le llamamos "INDICE POSTURAL PROMEDIO PONDERADO EN EL TIEMPO"; los puntajes obtenidos han permitido clasificarlos de tal manera que podemos hablar de un esfuerzo físico leve (5 a 9 puntos), moderado (10 a 14 puntos) y severo (15 a 19 puntos).

Con el anexo 3 (hoja de análisis y cuantificación del esfuerzo físico laboral) se pudo obtener también el "TIEMPO REAL DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL.

El estudio piloto incluyó a un total de 24 trabajadores de la delegación número dos (la delegación y los trabajadores fueron seleccionados en forma aleatoria) del Instituto Mexicano del Seguro Social del Distrito Federal a los cuales se les aplicó una encuesta y se evaluaron los anexos 2 (hoja información básica), 3 (hoja de análisis y cuantificación del esfuerzo físico laboral) y 4 (Sistema de análisis de posturas para el trabajo Ovako OWAS adaptado).

A los 24 trabajadores elegidos se procedió a citarlos a través de telegramas a sus unidades de medicina familiar de adscripción; explicándoles en primer lugar el motivo del citatorio y se les solicitaba su anuencia para participar en el estudio. Posteriormente a su aceptación se procedió a la aplicación de la encuesta (anexo 1) y al llenado de los anexos, la encuesta fue aplicada por la propia alumna a cada uno de los trabajadores incluidos en el estudio así como el desarrollo de los anexos.

Con la información anterior se pudo calcular el tamaño de muestra, el cual se obtuvo en base a proporciones, requiriéndose un total de 390 trabajadores con dictámenes de invalidez.

Posteriormente se obtuvo la información del total de dictámenes emitidos durante 1993 con diagnóstico de espondiloartrosis lumbar, así como la información respectiva a cada uno de ellos y así poder elegir la muestra requerida en forma aleatoria de cada Delegación del Distrito Federal de un total de 1292, de esta manera se obtuvieron 650 trabajadores susceptibles de participar en el estudio, de los que se seleccionaron en forma aleatoria 520 trabajadores los que se citaron a través de telegramas, de los cuales 290 fueron de grado III y 95 grado II. Se devolvieron 100 telegramas por aparente domicilio equivocado (aunque se remitieron al domicilio registrado ante el IMSS) y 35 trabajadores recibieron los telegramas pero por alguna razón no acudieron a la solicitud.

De los 290 trabajadores con diagnóstico ya referido se presentan resultados de solamente 243 trabajadores a los que se les identificó más de 10 años de exposición a esfuerzo físico laboral.

Se requirió de la utilización de la Hoja de información básica (anexo 2), en el que se concentró la información obtenida en la encuesta anexo 1: datos del trabajador, actividades en número

progresivo y a cada una el correspondiente índice postural, tiempo de realizar la actividad en una jornada de trabajo y número de días a la semana que la realiza.

Posteriormente se realizó en cada trabajador un análisis final de la información en el anexo 3, que nos permitió obtener el tiempo real de exposición en años y el índice postural laboral.

La primera parte de este anexo contempla datos del trabajador como: nombre, Unidad de adscripción, último puesto de trabajo, edad, antigüedad. Así como los valores obtenidos para: tiempo real de exposición a esfuerzo físico durante su vida laboral (horas), tiempo de exposición a esfuerzo físico durante su vida laboral (años) y el índice postural promedio ponderado en el tiempo. En su segunda parte aparecen diferentes columnas que se explican de la siguiente manera:

COLUMNA	REFERENCIA	DESCRIPCION
1	ANTIGÜEDAD	Tiempo de realizar las actividades o actividad, esto puede ser en año o meses.
2	ACTIVIDADES	Número progresivo de las mismas y a cada una correspondiente índice postural registrados en la columna siguiente.
3	VALOR DEL INDICE POSTURAL (A)	Valor correspondiente de acuerdo a la combinación de los diferentes segmentos del cuerpo al realizar una actividad (anexo 4)
4	TIEMPO JORNADA	PO Tiempo en que realizaba cada actividad por jornada. Por ejemplo 30 minutos = .5 horas.
5	FRECUENCIA ACTIVIDADES/DIAS/ SEMANAS.	Número de días que realizaba "X" actividad por semana. Por ejemplo = 2 d, 4 d.
6	HORAS POR SEMANA/	Tiempo que ocupaba por semana para realizar "X" actividad. Este valor resulta de multiplicar los valores de las dos columnas anteriores, 4 y 5.
7	37 SEM/AÑO	Es una constante que corresponde al número de semanas laborables por año.
8	H/SEMANA	Es el valor ya obtenido en la columna 6.
9	ANTIGÜEDAD	Idem columna 2.
10	VALOR (B)	Es el resultado de multiplicar los tres columnas anteriores 7, 8 y 9 y se expresa como HORAS REALES DE EXPOSICIÓN.
11	A X B:	Es el resultado de multiplicar los valores de columna 3 por valor de la columna 10.

Posteriormente se hace la suma de todos los valores de la 10a. columna cuyo resultado representa las HORAS REALES DE EXPOSICIÓN en la vida laboral del trabajador.

Para obtener los AÑOS REALES DE EXPOSICIÓN se divide la sumatoria de la columna 10 que son las HORAS REALES DE EXPOSICION entre 2 084 horas que corresponden a 258 días laborados en 1993.

Para calcular el INDICE POSTURAL PROMEDIO PONDERADO EN EL TIEMPO se divide la sumatoria de columna 11 entre la sumatoria de columna 10 (Horas reales de exposición a esfuerzo físico laborales).

ANALISIS ESTADISTICO

Se aplicaron medidas de estadística descriptiva como: promedio, desviación estandar, para las variables: edad, antigüedad, tiempo real de exposición a esfuerzo físico laboral (años), índice postural promedio ponderado en el tiempo y carga.

Para la contrastación de la hipótesis nula propuesta, y considerando que se utilizaron variables nominales y escalares y dado que la población presentó una distribución no normal se hizo uso de la estadística no paramétrica haciendo uso de la prueba de regresión logística para la variable dependiente, con un nivel de confianza de 95%.

RESULTADOS

Se realizó análisis de 243 trabajadores con dictámen de invalidez con diagnóstico de espondiloartrosis lumbar grado III y mas de 10 años de exposición a esfuerzo físico laboral, obteniéndose los siguientes resultados:

1. De acuerdo a edad se encontró una mínima de 31 años y una máxima de 60 años, con un promedio y desviación estandar ($x \pm s$) de 52.02 Años \pm 5.89. Presentandose una mayor frecuencia en el intervalo de 51 a 60 años con 158 trabajadores (gráfica 1).
2. En antigüedad laboral se obtuvo un mínimo de 13 años y máximo de 50 años, con un promedio y desviación estandar ($x \pm s$) 34.62 \pm 7.24. Con una frecuencia mayor en el intervalo de 33-42 años con 113 (gráfica 2).
3. En años reales de exposición a esfuerzo físico laboral se obtuvo un mínimo de 10 años y un máximo de 50 años con un promedio y desviación estandar ($x \pm s$) 21.48 Años \pm 9.85. Presentando una frecuencia mayor en el intervalo de 10-19 años con 124 trabajadores (gráfica 3).
4. Para el índice postural se encontro un mínimo de 5 y un máximo de 19 puntos, con un promedio y desviación estandar ($x \pm s$) 8.16 \pm 2.57. El intervalo con mayor frecuencia fué el de 5 a 9 puntos con 185 trabajadores (gráfica 4).
5. De acuerdo a la carga que los trabajadores manipularon se encontro una mínima de menos de 10 kilos y máximo de más de 40 kilos. La mayor frecuencia se encuentra en la carga de más de 41 kilos con 206 trabajadores (gráfica 5).
6. En cuanto a puesto de trabajo se identificó una frecuencia mayor entre los obreros no agrícolas, conductores de máquinas y vehículos de transporte y trabajadores asimilados con 224 trabajadores (gráfica 6).

GRAFICAS RESULTADOS

CUADRO 1

RESULTADO DEL ANALISIS DESCRIPTIVO DE 243 TRABAJADORES ESTUDIADOS
CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE CON MAS DE 10 AÑOS DE
EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL

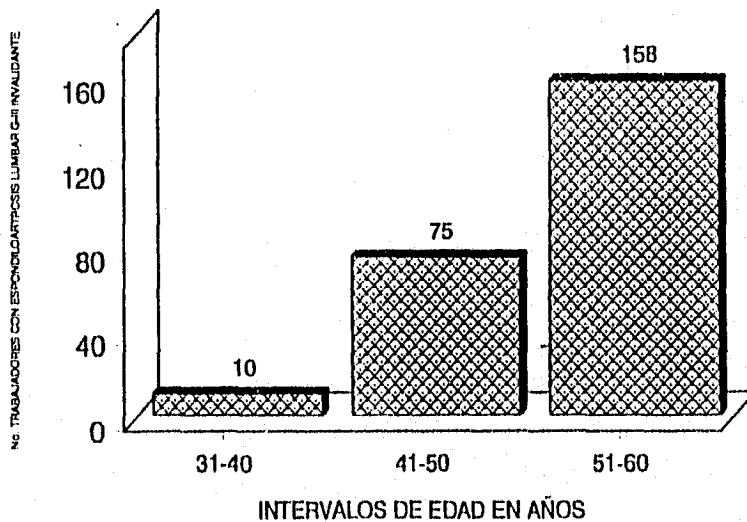
FACTOR DE RIESGO	MIN.	MAX.	\bar{X}	Ds
EDAD (AÑOS)	31	60	52.02	5.89
ANTIGÜEDAD (AÑOS)	13	50	34.72	7.24
TIEMPO REAL DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL (AÑOS)	10	50	21.48	9.85
INDICE POSTURAL PROMEDIO PONDERADO EN EL TIEMPO	5	19	8.16	2.57
CARGA (Kg)	< 10 Kg	> 41 Kg	35.6	6.81

FUENTE: ENCUESTA; ANEXO 2; ANEXO 3; ANEXO 4.

CUADRO 2
DISTRIBUCION DE TRABAJADORES CON ESPONDILOARTROSIS
LUMBAR G-III INVALIDANTE POR EDAD

EDAD	FRECUENCIA	%
31-40 AÑOS	10	4
41-50 AÑOS	75	31
51-60 AÑOS	158	65
TOTAL	243	100

GRAFICA 1
ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE POR
GRUPOS DE EDAD



MEDIA= 52.02 DESVIACION ESTANDAR=5.69

FUENTE : ENCUESTA; MT-4

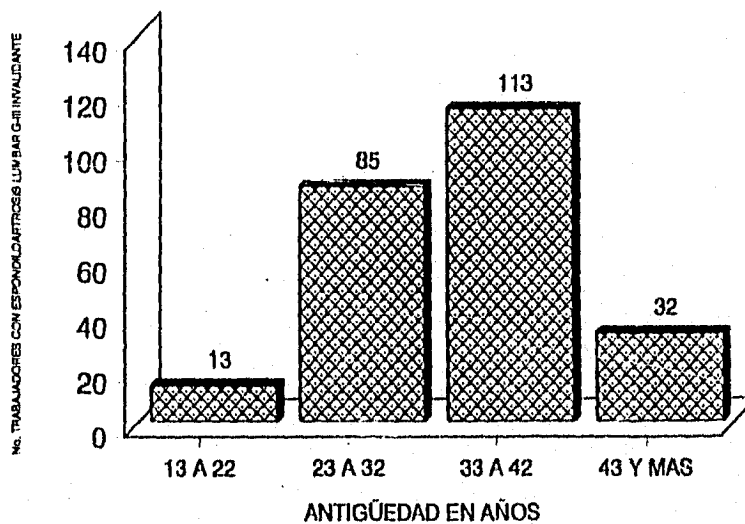
CUADRO 3

DISTRIBUCION DE TRABAJADORES CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE POR AÑOS DE ANTIGÜEDAD LABORAL

ANTIGÜEDAD EN AÑOS	FRECUENCIA	%
13 A 22	13	5
23 A 32	85	35
33 A 42	113	46
43 Y MAS	32	13
TOTAL	243	100

GRAFICA 2

ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE Y ANTIGÜEDAD LABORAL



MEDIA=34.62 DESVIACION ESTANDAR=7.24

FUENTE : ENCUESTA

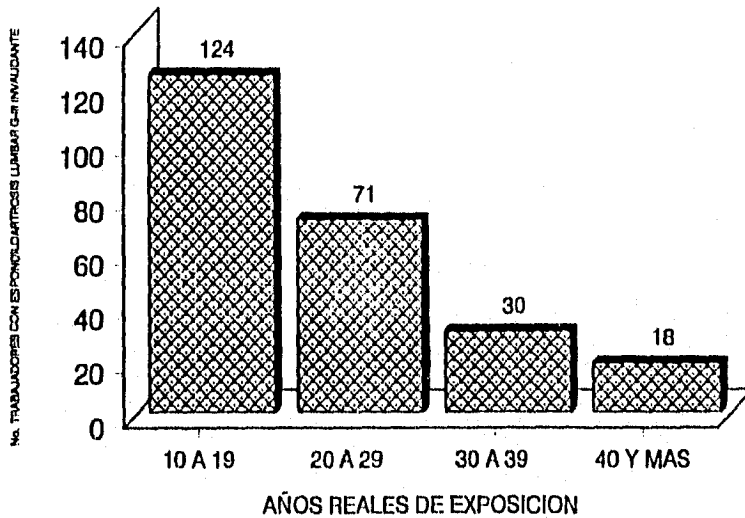
CUADRO 4

DISTRIBUCION DE TRABAJADORES CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE POR AÑOS REALES DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL

TIEMPO REAL DE EXPOSICION EN AÑOS	FRECUENCIA	%
10 A 19	124	51
20 A 29	71	29
30 A 39	30	12
40 Y MAS	18	7
TOTAL	243	100

GRAFICA 3

ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE Y TIEMPO REAL DE EXPOSICION



MEDIA=21.48 DESVIACION ESTANDAR=9.85

FUENTE : ANEXO 3

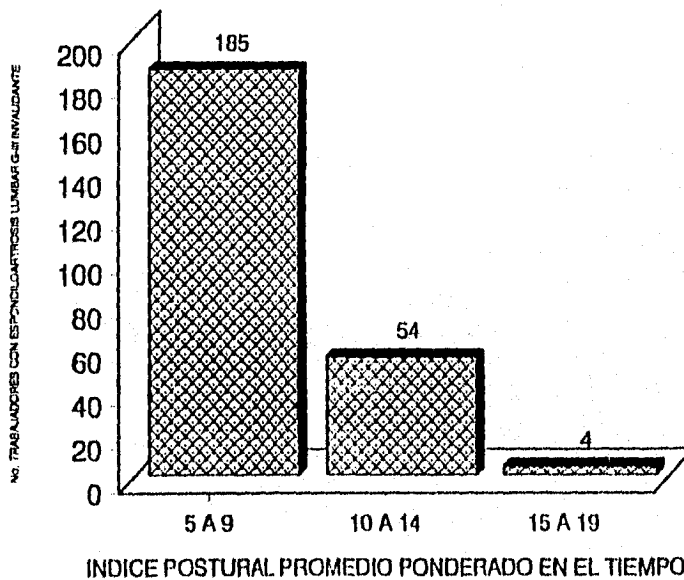
CUADRO 5

DISTRIBUCION DE TRABAJADORES CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE SEGUN INDICE POSTURAL LABORAL PROMEDIO PONDERADO EN EL TIEMPO

INDICE POSTURAL PROMEDIO PONDERADO EN EL TIEMPO	FRECUENCIA	%
5 A 9	185	76
10 A 14	54	22
15 A 19	4	2
TOTAL	243	100

GRAFICA 4

ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE POR INDICE POSTURAL LABORAL PROMEDIO PONDERADO EN EL TIEMPO



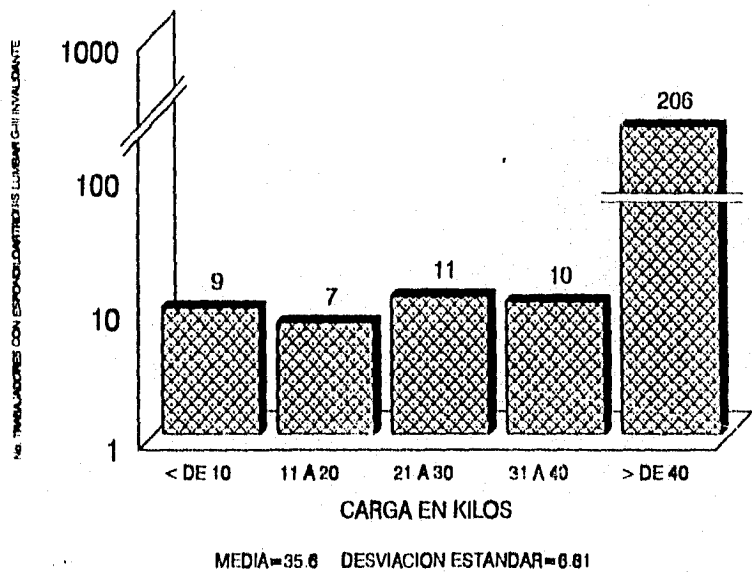
MEDIA=8.16 DESVIACION ESTANDAR=2.57

FUENTE : ANEXO 3; ANEXO 4

CUADRO 6
DISTRIBUCION DE TRABAJADORES CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE Y CARGA DE TRABAJO

CARGA DE TRABAJO (Kg)	FRECUENCIA	%
< DE 10	9	3.7
11 A 20	7	2.8
21 A 30	11	4.5
31 A 40	10	4.1
> DE 41	206	84.7
TOTAL	243	100

GRAFICA 5
ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE Y PROMEDIO DE CARGA DE TRABAJO



FUENTE : ENCUESTA

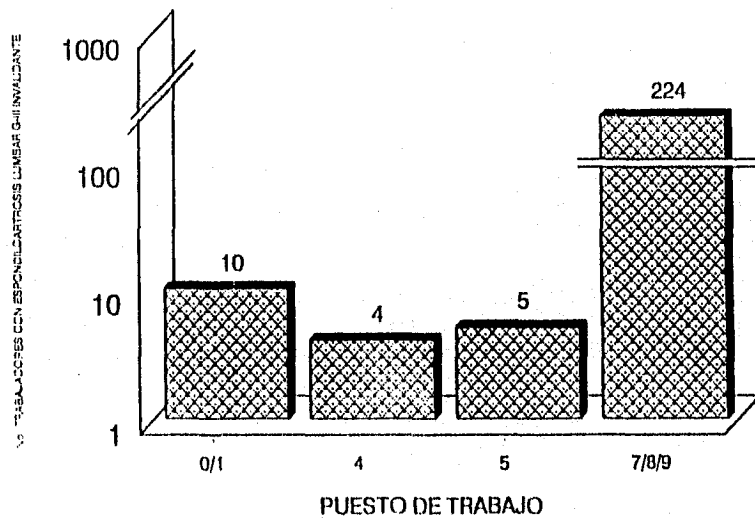
CUADRO 7

DISTRIBUCION DE TRABAJADORES CON ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE Y ULTIMO PUESTO DE TRABAJO

CLASIFICACION UNIFORME DE OCUPACIONES O.I.T.	PUESTO DE TRABAJO	FRECUENCIA	%
0/1	TRABAJADORES ASIMILADOS	10	4
4	VENDEDORES	4	2
5	LOS SERVICIOS	5	2
7/8/9	OBREROS NO AGRICOLAS, CONDUCTORES DE MAQUINAS Y VEHICULOS DE TRANSPORTE Y TRABAJADORES ASIMILADOS	224	92
	TOTAL	243	100

GRAFICA 6

ESPONDILOARTROSIS LUMBAR G-III INVALIDANTE Y PUESTO DE TRABAJO



FUENTE : CLASIFICACION INTERNACIONAL UNIFORME DE OCUPACIONES; ENCUESTA

ESTADISTICA NO PARAMETRICA

En el análisis multivariado regresión logística se obtuvieron los siguientes valores de "p" para las variables seleccionadas:

Edad $p = .064$

Antigüedad $p = .054$

Tiempo de exposición a esfuerzo físico laboral $p = .066$

Índice postural $p = .869$

Puesto de trabajo $p = .900$

Carga $p = .095$

De los resultados antes descritos y de acuerdo al valor de "p" se consideran como valores no significativos los obtenidos para las variables **ÍNDICE POSTURAL, PUESTO DE TRABAJO Y CARGA**.

Y para las variables **EDAD, ANTIGÜEDAD y TIEMPO DE EXPOSICIÓN A ESFUERZO FÍSICO LABORAL** los valores de "p" se consideran, aún cuando son cercanos al límite de significancia seleccionado de .05, son consideradas como **NO SIGNIFICATIVAS**.

DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de regresión logística y en el que hemos observado un valor de "p" no significativo para tiempo de exposición a esfuerzo físico laboral, es posible que el procedimiento y método seleccionados no hayan sido los adecuados y se deba identificar dicho tiempo a través de investigaciones prospectivas a partir de la observación directa del trabajador; ya que ésto permitirá considerar la variabilidad individual en el desarrollo de las actividades de puesto específico de trabajo, así como también la selección de otro modelo que permita el análisis del esfuerzo físico en forma directa. Habrá de considerarse en un estudio prospectivo, los inconvenientes como pueden ser: tiempo de seguimiento tan prolongado que se requiere para la presentación de la espondiloartrosis lumbar grado III invalidante (promedio de 21 años), pérdida de sujetos en estudio por renunciar al mismo o cambio de actividades y el costo elevado. No se descarta a su vez, la posibilidad de que los resultados obtenidos reflejen el comportamiento real del fenómeno estudiado.

Respecto al apartado material y método es importante el recalcar que el trabajo se desarrollo con datos o informes del IMSS, ya que en ésta institución se encuentra la información mas consistente y sistematizada relacionada con la invalidez para el trabajo; dado que el estudio no pretendió validar el documento que se revisó (dictámen de Invalidez MT-1), se tomo de él solo datos básico como: el diagnóstico espondiloartrosis lumbar grado III y datos personales del trabajador que permitieron localizarlo.

Por otro lado con el fin de obtener una mejor información respecto a los puestos de trabajo y la exposición a esfuerzo físico laboral, se diseño la Hoja de Análisis y cuantificación del esfuerzo físico laboral (anexo 3), en la que se retomó la fórmula utilizada para el cálculo de exposición a sustancias químicas, dicho anexo permitió ponderar la variable exposición a esfuerzo físico laboral en cuanto a tiempo y obtener un dato mas significativo, es de señalar que la información emitida por los trabajadores en relación a sus actividades desarrolladas durante toda su vida laboral no deja de ser una información de la cual se tenga cierta reserva en cuanto a la fidelidad de ésta y que sea completa, por lo que el sesgo de memoria no se pudo evitar (estudio retrospectivo), y solo se tomaron los datos como los refirieron los trabajadores, considerando que estos no son constantes durante la vida laboral de los mismos.

El modelo seleccionado (OWAS) para identificar al esfuerzo físico así como la utilización del anexo 3 llevaron a la obtención de información lo mas cercano a la realidad, ya que se recordará que el estudio fué retrospectivo presentando sesgos importantes como es, que el trabajador no recordase con detalle algunas de las actividades realizadas durante su vida laboral, así como algunos puestos de trabajo.

Por otro lado, teóricamente suponemos que todo trabajador inicia vida laboral a los 18 años, sin embargo en el presente estudio se encontró al momento de aplicar la encuesta, que la gran mayoría de los trabajadores tuvieron como antecedente inicio de vida laboral a temprana edad entre los 12 y 15 años generalmente en el campo (los que no son contabilizados en general). Continuando su vida laboral realizando actividades de esfuerzo físico en forma continua, es decir, la frecuencia y el tiempo estaban sujetos a las características del puesto de trabajo y a las actividades que debían desarrollar, pero todas ellas implicando cierto grado de esfuerzo físico.

Se trató de dilucidar el "tiempo real" de exposición, un elemento por demás importante para caracterizar adecuadamente la exposición (un problema no fácil de resolver) para lo cual se tomó como premisa que el trabajador no se expone los 365 días del año calendario ni las 8 horas de una jornada laboral, por lo que al incluir antigüedad laboral, se obtuvo un "tiempo real" de exposición, lo anterior tampoco es mencionado hasta el momento en bibliografías nacionales e Internacionales, pero si se hiciera, sería importante ya que algunas de las afirmaciones hechas en otros patologías relacionadas o asociadas con el trabajo y el tiempo de exposición tendrían que sufrir algunos cambios a este respecto.

De los resultados obtuvimos un mayor número de trabajadores entre 51 y 60 años de edad lo que demuestra que requirieron haber tenido una antigüedad promedio de 34 años e inicio de vida laboral a los 18 años, lo que hace una sumatoria de 52 años que corresponden a la media encontrada. De los 158 trabajadores entre 51 y 60 años de edad se les encontró un tiempo real de exposición a esfuerzo físico laboral de 22.8 años, un índice postural promedio ponderado en el tiempo de 8.6 habiendo manipulado objetos de más de 40 kilos. Lo que no corresponde con lo expuesto por Mitchel J. Rocheberg, Yellin entre otros, quienes mencionan que después de los 60 años de edad el 80% de los hombres presentan artropatía degenerativa, lo encontrado 52 años de edad, casi una década antes pudiéramos suponer que efectivamente el trabajo tiene alguna relación con la aparición de ésta alteración, condicionada tal vez por una serie de factores que en forma aditiva, y no por sí solos, hace que se presente en forma más temprana la espondiloartrosis lumbar G-III invalidante. Estos factores pueden ser: esfuerzo físico, obesidad, talla, cargas etc. Además hay que considerar que los cerca de 300 trabajadores estudiados es solo una muestra pero que los cerca de 5000 casos de invalidez que se presentaron por artropatía degenerativa en 1993 a nivel nacional son dignos de tomarse en cuenta.

En lo que respecta a antigüedad, si consideramos el inicio de vida laboral a los 18 años y a ellos le sumamos el tiempo promedio de exposición a esfuerzo físico laboral encontrado que es de 21 años, obtenemos una sumatoria de 39 años, lo que tiene relación con lo encontrado, ya que el intervalo de 33 a 42 años fué en el que se registró el mayor número de casos en el presente estudio.

Después de los 30 años de exposición real a esfuerzo físico laboral se registró menor número

de trabajadores con dictámen de invalidez, esto hace suponer que si el trabajador inicia vida laboral a mas temprana edad y que requiere un mínimo de exposición a esfuerzo físico de 10 años el tiempo real de exposición se reduce así como la edad en que el trabajador se incapacita para el trabajo.

Para medir el esfuerzo físico laboral no existe algún método específico hasta el momento, siendo el modelo "Sistema de análisis para el trabajo Ovako" OWAS, uno de los que se conocen para tal fin, el cual se aplicó para la presente investigación previo algunos ajustes al modelo ya que OWAS original no considera todas las posibles posturas (en forma independiente) así también se hicieron ajustes a las diferentes cargas que pueden manipular los trabajadores, logrando identificar el esfuerzo físico a través del análisis de las diferentes posturas y con la ponderación correspondiente del tiempo de exposición a esfuerzo físico laboral obteniendo así el "tiempo real de exposición a esfuerzo físico laboral"; esto permite aseverar que un trabajador no se encuentra expuesto a esfuerzo físico las ocho horas de la jornada, ni los 365 días del año, sino que la exposición se da través de su vida laboral, tal exposición es inconstante y probablemente suceda lo mismo que con otros agentes contaminantes laborales, por lo que éste trabajo de investigación fué mas alla, como es el poder identificar "dosis" y frecuencia de la exposición "real" al esfuerzo físico laboral.

Los resultados obtenidos en el aspecto índice postural, reflejan que aún cuando se desarrollan actividades que presentan un índice postural bajo (5 a 9 puntos, derivados del modelo OWAS) no dejan de ser un probable factor de riesgo que contribuya a la presentación a largo plazo de alteraciones de tipo degenerativo. Habrá que considerar que al modelo OWAS en cada postura de cada segmento de cada segmento del cuerpo se le asigno un valor, el cual se manejo de acuerdo al orden en que se presentan originalmente las posiciones, por lo que en especial a los valores asignados a cargas se deberan reconsiderar nuevamente en próximos estudios ya que para el presente pudieron ser valores muy bajos, si tomamos en cuenta que el peso que se manipula juega un papel primordial para poder determinar un esfuerzo físico en forma conjunta a la postura.

Se puede tener a trabajadores que desarrollan actividades con índice postural bajo poco frecuentes en periodos cortos pero durante mucho tiempo o un índice postural alto (15 a 19 puntos) con actividades ocasionales en periodos largos y por poco tiempo.

Además, en el presente estudio se identificaron a 213 trabajadores que pertenecen de acuerdo a la Clasificación Intrnacional Uniforme de Ocupaciones a: Obreros no agrícolas, conductores de maquinas y vehiculos de transporte y trabajadores asimilados, habiendose identificado como últimos puestos de trabajo al momento de otorgarseles el dictámen de Invalidez: supervisores e instructores, trabajadores de la industria textil, panaderos, carpinteros, mecánicos, ayudantes de mecánicos, electricistas, soldadores, joyeros, ayudantes generales, montacarguistas,

conductores de vehículos entre otros, todos ellos formando parte del grupo mayor como se aprecia en la gráfica 6. Sin embargo también se identificaron puestos de trabajo como son: empleados de oficina, vendedores a domicilio, profesionistas y técnicos, policías entre otros.

Lo anterior afirma lo encontrado por Riihimaki, Sagara R, Evans W, Hult en relación a que toda actividad en cualquier puesto de trabajo desde trabajadores de barcos pesqueros, carpinteros, mecánicos, enfermeras, pintores de casas, trabajadores de la construcción, trabajadores sedentarios guardan relación con alteraciones de columna lumbar.

El otro componente importante del modelo usado (OWAS) es la carga, de la que se encontró que 206 trabajadores manipularon objetos de mas de 40 kilos, lo que puede ser un factor aditivo a la postura ante la presencia de ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE en trabajadores.

Una afirmación hecha por diferentes autores y que es parte de las conclusiones en este trabajo es que toda actividad laboral por mínima que sea, implica un esfuerzo físico que debe considerar la combinación de posturas y cargas y que pueden ser capaces de ocasionar alteraciones en la estructura anatómica de la columna lumbar.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos y no contando con los elementos estadísticos necesarios que permitan aceptar la hipótesis alterna se rechaza ésta y se acepta la hipótesis nula la que establece que: **NO EXISTE ASOCIACION ENTRE MAYOR TIEMPO DE EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE.**

Los años reales de exposición a esfuerzo físico laboral están caracterizados por el desarrollo de las actividades en el puesto específico de trabajo y estas a su vez caracterizadas por: tiempo de ejecución, periodicidad o frecuencia con que son realizadas por jornada de trabajo y la combinación de posturas de las diferentes partes del cuerpo y las cargas.

Lo anterior muestra que aún cuando esté pre determinado:

1. El riesgo que implica una actividad.
2. Las características propias del puesto de trabajo.
3. La antigüedad laboral.
4. La edad y,
5. El tiempo "real" de exposición a esfuerzo físico laboral.

No significa que estas variables determinen o estén asociadas a la espondiloartrosis lumbar G-III Invalidante, por lo que nuestra variable en estudio "exposición a esfuerzo físico laboral" y de acuerdo a los resultados obtenidos en la estadística no paramétrica, se considera como una variable no asociada a la espondiloartrosis lumbar grado III Invalidante, es decir, se trata de un factor que no representa un riesgo para que se presente la enfermedad ESPONDILOARTROSIS LUMBAR GRADO III INVALIDANTE en la población trabajadora expuesta a este riesgo.

En lo que respecta al diseño metodológico elegido, considero que posiblemente no haya sido el adecuado, por lo que se deba reconsiderar en un próximo estudio en torno al tema el hacer una evaluación en forma directa de las actividades que desarrolla un trabajador.

Considero que la población seleccionada para el estudio fue la adecuada ya que no se incluyeron trabajadores mayores de 60 años, lo anterior al considerar la historia natural de

la enfermedad espondiloartrosis lumbar, ya que es sabido que a mayor edad se encontrará un mayor proceso degenerativo.

Es posible que los ajustes hechos al modelo (incrementar una postura a piernas y a las cargas) así como la designación de puntuaciones a cada postura haya sido demasiado arbitrario, dando como resultado posiblemente una puntuación de valores muy bajos, por lo que habrá de reconsiderarse en el futuro la revisión a dichos puntajes (en el presente estudio el menor puntaje fué de 1 y el mayor de 8, valores que se incrementaron al hacer las combinaciones posturales (a lo que se le dió el nombre de Índice Postural Promedio Ponderado en el Tiempo) y carga dando como valor mínimo de 5 y máximo de 19 puntos.

Sin embargo habrá que seguir investigando en torno a la posible relación que pueda existir entre las variables EXPOSICION A ESFUERZO FISICO LABORAL Y ESPONDILOARTROSIS LUMBAR, lo anterior considerando los estudios realizados por Lawrence, Riihimaki, Hult, Anderson entre otros, los que establecen que el esfuerzo físico realizado en el desarrollo de las actividades laborales pueden ser un factor importante en el deterioro y desgaste de las estructuras anatómicas de la columna en especial a nivel de L4 L5 S1, con la consecuente formación de neoformaciones identificadas como osteofitos.

Una afirmación que puedo hacer es que toda actividad laboral por mínima que sea, implica un esfuerzo físico que debe considerar la combinación de posturas, cargas y desde luego el tiempo, la frecuencia y periodicidad con que se realizan, en cualquier puesto de trabajo que se desarrollen.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL MANEJO DE LA INFORMACION

Para desarrollar la prueba de campo y tamaño de muestra se aplicaron los siguientes anexos:

1 ENCUESTA

2 HOJA DE CODIFICACION

3 HOJA DE CONCENTRADO

4 MODELO OWAS (COMBINACION DE POSTURAS)

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

RECURSOS HUMANOS:

- **UNA ALUMNA DE MAESTRIA EN SALUD EN EL TRABAJO**
- **UN TUTOR CON MAESTRIA EN SALUD EN EL TRABAJO**
- **COLABORADORES**

RECURSOS MATERIALES:

- **PAPELERIA: HOJAS BLANCAS, HOJAS TABULARES, UNA COMPUTADORA E IMPRESORA, PROGRAMAS ENVIO DE TELEGRAMAS.**

RECURSOS FINANCIEROS:

- **LOS PROPIOS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
- **DE CONACYT**
- **PROPIOS DE LA ALUMNA.**

ANEXOS

**ENCUESTA
ANEXO 1**

No. PROGRESIVO: |__|__|

FECHA DE ELABORACION: |__|__|__|__|__|__|

DELEGACION: |__|

NOMBRE: |__|__|__|__|

EDAD: |__|__|

ULTIMA EMPRESA: _____

ANTIGÜEDAD: |__|__|

ANTECEDENTES TRAUMATICOS: |__|

FECHA: |__|__|__|__|__|__|

COMO FUE: _____

TALLA: |__|__|__| PESO: |__|__|__|

PUESTOS DE TRABAJO EN EMPRESAS ANTERIORES:

ANTIGUEDAD: [][]

ACTIVIDADES DE RUTINA:

ACTIVIDADES PERIODICAS:

ACTIVIDADES OCASIONALES:

DIAGNOSTICO: _____

ELABORO: _____

SISTEMA DE ANALISIS DE POSTURAS PARA EL TRABAJO (OWAS)
COMBINACION DE POSTURAS

CABEZA		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA	VALOR
1	LIBRE	1	1	1	1	5
1		4	-	4	4	13
1		-	-	5	5	11
2	FLEXIONADA HACIA DELANTE	1	1	1	1	6
2		4	-	4	4	14
2		-	-	5	5	12
2		-	-	6	-	8
3	FLEXIONADA A UN LADO	3	3	3	3	15
3		4	-	4	4	15
3		-	-	5	5	13
3		-	-	7	-	10
4	ROTACION	1	1	1	1	8
4		2	2	2	2	12
4		4	-	4	4	16
4		-	-	7	-	11
5	FLEXION	1	1	1	1	9
5		4	-	4	4	17
5		-	-	5	5	15

CABEZA

- 1 LIBRE
- 2 FLEXIONADA HACIA DELANTE
- 3 FLEXIONADA A UN LADO
- 4 ROTACION
- 5 FLEXION

ESPALDA		CABEZA	BRAZOS	PIERNAS	CARGAS	VALOR
1	RECTA	1	1	1	1	5
1		4		4	4	13
1		5		5	5	16
2	ROTACIONES	1	1	1	1	6
2		2	2	2	2	10
2		4		4	4	14
2				7		9
3	INCLINADA	1	1	1	1	7
3		2	2	2	2	11
3		3	3	3	3	15
3		5		5	5	18
3				7		10
4	ROTACIONES E	1	1	1	1	8
4	INCLINACION	2	2	2	2	12
4		3	3	3	3	16
4				7		11

ESPALDA

- 1 RECTA
- 2 ROTACIONES
- 3 INCLINADA
- 4 ROTACIONES E INCLINACIONES

BRAZOS		CABEZA	ESPALDA	PIERNAS	CARGAS	VALOR
1	AMBOS BRAZOS POR ABAJO DEL NIVEL DEL HOMBRO.	1	1	1	1	5
1		2	2	2	2	9
1		4	4	4	4	17
1		5	-	5	5	16
1		-	-	6	-	7
1		-	-	7	-	8
2	UN BRAZO POR ARRIBA DEL NIVEL DEL HOMBRO.	1	1	1	1	6
2		2	2	2	2	10
2		4	4	4	4	18
2		5	-	5	5	17
2		-	-	7	-	9
3	AMBOS BRAZOS SOBRE EL NIVEL DEL HOMBRO	1	1	1	1	7
3		4	4	4	4	19
3		-	-	6	-	9
3		-	-	7	-	10

BRAZOS

- 1 AMBOS BRAZOS POR ABAJO DEL NIVEL DEL HOMBRO
- 2 UN BRAZO POR ARRIBA DEL NIVEL DEL HOMBRO
- 3 AMBOS BRAZOS SOBRE EL NIVEL DEL HOMBRO

PIERNAS		CABEZA	ESPALDA	BRAZOS	CARGA	VALOR
1	SENTADO CON LAS PIERNAS POR ABAJO DEL NIVEL DEL GLUTEO	1	1	1	1	5
1		4	4	-	4	13
1		5	-	-	5	11
2	SENTADO CON AMBAS PIERNAS RECTAS	1	1	1	1	6
2		2	2	2	2	10
2		4	4	-	4	14
2		5	-	-	5	12
3	SENTADO CON UNA PIERNA RECTA	1	1	1	1	7
3		2	2	2	2	11
3		5	-	-	5	13
4	INCADO O SENTADO CON AMBAS PIERNAS FLEXIONADAS SOBRE LAS RODILLAS	1	1	1	1	8
4		2	2	2	2	12
4		4	4	-	4	16
5	SENTADO O INCADO CON UNA PIERNA FLEXIONADA	1	1	1	1	9
5		2	2	2	2	13
5		3	3	3	3	17
5		5	-	-	5	15
6	INCADO EN UNA O AMBAS RODILLAS	1	1	1	1	10
6		3	3	3	3	18
6		5	-	-	5	16
7	AMBAS PIERNAS FLEXIONADAS	1	3	1	1	13
7		1	3	2	1	14
7		1	3	3	1	15
7		1	3	1	2	14
7		1	3	3	3	17
7		1	1	3	1	13
7		1	1	3	2	14
7		1	1	3	3	15
8	CAMINANDO	1	1	3	1	12
8		2	3	3	3	19
8		3	2	3	2	18

CARGA		CABEZA	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	VALOR
1	MENOS DE 10 KG.	1	1	1	1	6
1		2	2	2	2	9
1		3	3	3	3	13
1		4	4	-	4	13
1		5	-	-	6	11
1		-	-	-	7	7
1		-	-	-	4	8
2	11 - 20 KG.	4	4	-	3	14
3	21 - 30 KG.	3	3	3	4	15
3		4	4	-	1	15
4	31 - 40 KG.	1	1	1	2	8
4		2	2	2	3	12
4		3	3	3	4	16
4		4	4	-	1	16
5	+ 41 KG.	1	1	1	2	9
5		2	2	2	3	13
5		3	3	3	5	17
5		5	-	-	5	15

CARGA	
1	MENOS DE 10 KG.
2	11 - 20 KG.
3	21 - 30 KG.
4	31 - 40 KG.
5	+ 41 KG.

SISTEMA DE ANALISIS DE POSTURA PARA EL TRABAJO

OVAKO OWAS **

CABEZA	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA O PESO
1 LIBRE	1 RECTA	1 POR ABAJO DE H	1 SENTADO	1 < 10 Kg
2 HACIA ADELANTE	2 INCLINADA	2 UN BRAZO	2 PARADO CON PIERNAS RECTAS	2 11 A 20 Kg
3 A UN LADO	3 ROTADA	3 AMBOS BRAZOS PARA ARRIBA	3 PARADOS CON UNA PIERNA RECTA	3 21 o + Kg
4 HACIA ATRAS	4 INCLINADA Y ROTADA		4 PARADO CON AMBAS P. FLEXIO NADAS (SOBRE RODILLAS)	
5 ROTANDO			5 HINCADO O SEN TADO CON UNA P. FLEXIONADA	
			6 HINCADO EN UNA RODILLA	
			7 CAMINANDO	

** ESQUEMA ORIGINAL

ESTA TESIS DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

SISTEMA DE ANALISIS DE POSTURA PARA EL TRABAJO
 OVAKO OWAS ***

CADEZA	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA O PESO
1 LIBRE	1 RECTA	1 POR ABAJO DE H	1 SENTADO	1 < 10 Kg
2 HACIA ADELANTE	2 INCLINADA	2 UN BRAZO	2 PARADO CON PIERNAS RECTAS	2 11 A 20 Kg
3 A UN LADO	3 ROTADA	3 AMBOS BRAZOS PARA ARRIBA	3 PARADOS CON UNA PIERNA RECTA	3 21 A 41 Kg
4 HACIA ATRAS	4 INCLINADA Y ROTADA		4 PARADO CON AMBAS P. FLEXIO NADAS (SOBRE - RODILLAS)	4 31 A 40 Kg
5 NOTANDO			5 HINCADO O SEM- TADO CON UNA P. FLEXIONADA	5 41 o + Kg
			6 HINCADO EN UNA RODILLA	
			7 HINCADO EN DOS RODILLA	
			8 CAMINANDO	

*** AJUSTE DE POSICIONES REALIZADAS EN PIERNAS Y CARGAS AL MODELO OWAS PARA EL PRESENTE ESTUDIO

BIBLIOGRAFIA

1. Resnick R, Halliday D. Trabajo y energía. Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería. Ed. Continental, 13a. ed. México 1969.165.
2. Winkel J; Mathassen S. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. Ergonomics. 1994;37,6:679.
3. Essess S; White A. Normal Biomechanics of the lumbar Spine. Lumbar Spine S. Techniques and complications. Edit Mosby Company. Toronto 1987;cap.6:48.
4. Montmollin M. La Ergonomia y los sistemas hombres-maquinas. Introducción a la Ergonomía. Edit. Limusa 1996; cap.1:3
5. Nordin M. The workplace evaluation. Occupational Low-back Pain: Assessment, treatment and Prevention. Edit. Mosby Year London 1990;cap.12:227.
6. Chaffin D; Gunnar b; Anderson M; Malcolm H; Nordin M. Workplace Evaluation. Occupational Low-back Pain: Assessment, treatment and Prevention. Edit Mosby Year Book London 1990;cap.12:232.
7. Bamey L. Términos y conceptos útiles. Biomecánica del movimiento humano. Capitulo 2:15.
8. Rodgers S; Murphy T; Nielsen W. Ergonomic design for people at work. Edit. Van Nostrand Reinhold New York 1986;vol.2:577.
9. Christine M; Hasle Grave. What do we mean by a working posture. Ergonomics 1994; 37,4:781.
10. Kant I; Notermans J; Borm P. Observations of working postures in garages using the ovako working posture analysing system (OWAS) and consequent workload reduction recommendations. Ergonomics 1990;33,2:209.
11. Burdorf A; Laan J. Comparison of methods for the assessment of postural load on the back. Scand J Work Environ Health 1991;17:425.
12. Wiktorin Ch; Karquist L; Winkel J. Validity of self reported exposures to work postures and manual materials handling. Scan J, Work Environ Health. 1993;19:208.
13. Burdorf A. Sources of variance in exposure to postural load on the back in occupational groups. Scand J Work Environ Health. 1992;18:361.

14. Svensson H. Anderson G. Low back pain in 40 to 47 old men. Work History and work Environmental factors. spine 1983;8,3:272.
15. Hult L. Cervical, dorsal and Lumbar spine Syndromes. Scand J Work Environ Health. 1988;16:76.
16. Hikka R; Wickström G; Hänninen K; Mattsson T, Waris P; Zitting A. Radiographically detectable lumbarde generative changes as risk indicators of back pain. Scand J Work Environ Health1989;15:280.
17. Shan P; Gilstrap E. Personal and Job Characteristics of musculoskeletal injuries in an industrial Population. JOM 1992;34.6:606.
18. Hikka R. Low back pain, its origen and risk indicator. Scand Journal Work Environ Health. 1991;17:81.
19. Biering S; Hansen R; Schoroll M. The relation of spinal X ray to low back pain and physical activity among 60 year old men and women. Spine 1985;10:445.
20. Anderson J. Arthrosis and its relation to work. Scand J Work Health 1984;10:429.
21. Burdort A. Exposure assessment of risk factors for disorders of the back in occupational epidemiology. Scand J Work Environ Health. 1990;18:1
22. Lee M; Svensson N. Effect of Loading frequency response of the Spine to lumbar posteroanterior Forces. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 1993; 16.7:439.
23. Morris J., Biomechanics of the Spine. Arch Surg 1973; 107, 418.
24. Punnett L; Lawrence J; Keyserling W; Herring G; Chaffin D. Back disorders and nonneutral trunk postures of automobile assembly worker. Scand J Work Environ Health 1991;17:337
25. Malcolm H; Gunnar B; Anderson M. Job Posture Evaluation. Occupational Low back pain: Assessment, Treatment, and Prevention. capitulo 12:230.
26. Wilson J; Corlett E. Evaluation of human work, a practical ergonomics methodology. Book Reviews. 1990:145.
27. Pizatella T; Anderson P; Bobick T; Understanding and evaluating manual handling injuries: NIOSH research studies. 1992;35;9:945.
28. Niño J. biomecánica Ocupacional: Aspectos psicossomáticos. Mapfre Seguridad 989;35:3o.trimestre:49.

29. Natarajan R; Anderson G. A model to study the disc Degeneration Process. Spine 1994; 19;3:259.
30. Peso máximo en el levantamiento y Transporte de cargas, peso máximo. Serie Seguridad Higiene y Medicina del Trabajo. 1988; 59:27.
31. Obome D J. Fuerza Tolerancia y fatiga muscular. Ergonomia en Acción. edit. Trillas 1990; capt 3:81.
32. Garg Arun. En Evaluation of the Niosh Guidelines for manual lifting, with special reference to horizontal distance. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1989; 50 (3):157
33. Rupérez C. Sistema de análisis ergonómico mediante modelos biomecánicos tridimensionales. Mapfre Seguridad 1994;53:58.
34. Pertti Heinsalmi. Method to measure working. Posture Loads at working sites (OWAS). The ergonomics of working postures. Edit. Taylor and Francis. London and Philadelphia 1986;cap.10:100.
35. Chaffin D. Postural effects on biomechanical and psychophysical weith lifting limits. ergonomics 1994;17,4:663.
36. Wangenheim; Samvelson B; Wash. ARBAN- A force ergonomic analysis Method. The ergonomics of working postures. Edit. Taylor and Francis. London and Philadelphia 1986;cap.21:243.
37. Lynn Mc; Corlett N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Ergonomics 1993;24,2:91.
38. Wilson J; Corlett N; Bishop. Static Muscle loading and the evaluation of posture. Evaluation of Human work. A practical ergonomics methodology. Edit. Taylor and Francis. London 1990;cap 22:545.
39. Chaffin D. Gunnar B; Anderson M; Malcolm; Nordin M. Workplace Evaluation. Occupational Low-back pain: Assessment, treatment and prevention. Edit. Mosby Year book London 1990;cap.12:231.
40. Vals J; Aiello N. Los reumatismos articulares. Ortopedia y Traumatología. Ed.El ateneo 3a.ed. Buenos Alres 1977;286.
41. Coordinación de Salud en el Trabajo. Guía para determinar probable estado de Invalidez por padecimientos del sistema músculo-esquelético que dejan como secuela permanente dismi - nución de la función articular. 1990.

42. Rochberg M. Epidemiology of Osteoarthritis, current concepts and new insights. *J Rheumatol* 1991;18:4.
43. Svenson H; Anderson G. The relationship of low back pain, work history, work environment, and stress. *Spine* 1989;14.5:517.
44. Jefatura de Servicios de salud en el Trabajo 1993. Registros estadísticos. Coordinación Normativa de Invalidez.
45. Meenan F; Yelin E; Nevit M; Epstein W. The impact of chronic disease. *Arthritis and Rheumatism*. 1984;24;3:544.
46. Mitchell J; Burkhauser R; Pineust; Richard V. The importance of age, education, and morbidity in the substantial earnings losses of individuals with symmetric polyarthritis. *Arthritis and Rheumatism*. 1988;31,3:348.
47. Lawrence R; Hochberg M; Kelsey J. Estimates of the prevalence of selected arthritic and Musculoskeletal diseases in the United States. *J Rheumatol* 1988;16:427.
48. Editorial. Low Back pain in the workplace: attainable benefits not attained. *British Journal of Industrial Medicine* 1993;50:385.
49. Lynn V; Frank H. Effectiveness and cost effectiveness of employer issued back belts of high risk for back injury. *JOM* 1994;36. January 90.
50. Ross E; Mohamad P; Martin D. The effects of resistance level on muscle coordination patterns and movement profile during trunk extension. *Spine* 1993;18.13:1829.
51. Hiikka R; Sakari T; Videman Tapla; Hänninen K. Low-back pain Occupation. *Spine* 1989;14.2:204.
52. Salcedo R. Primer coloquio sobre Seguridad Higiene y medio ambiente de trabajo. México 1990;65.
53. Malchaire J; rezk-Kallah B. Evaluation of the physical work load of bricklayers in the steel industry. *Scand J Work environ health* 1991;17:110.
54. Wickström G. Prevention of Occupational back disorders. *Scand J Work environ Health*. 1988;14 supl.1:116.

55. Kevin W; Nicola V; Clive O; Richard Styles; Coggon D. Occupational causes of low-back pain. *Scand J Work Environ Health*. 1989;15:54.
56. Mathassen S, Jorgen W. Quantifying variation in physical load using exposure Vs time data. *Ergonomics* 1991;34.12:1455.
57. Sagarra R. Determinacion y cuantificación de la carga de trabajo y las posturas penosas en buques pesqueros. *Mapfre Seguridad*. 1993;3o.trimestre:51.
58. Waish K; Cruddas M; Coggon D. Interaction of Height and Mechanical loading of the spine in the development of low-back pain. *Scand J Work environ Health*. 1991; 17:420.
59. Engels J; Landeweerd J; Kant. An Owas based Analysis of nurses working postures. *Ergonomics* 1994;37.5:909.
60. Ley del Seguro Social Publicaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. 1993:195.
61. López R. Factores de riesgo para espondiloartrosis invalidante en trabajadores del Valle de México. Tesis de maestría en Ciencias sociomédicas. Salud en el trabajo. México;1993:1.