



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN REGIONAL SUR
DELEGACIÓN REGIONAL VERACRUZ NORTE
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 61



Universidad Veracruzana

**“UTILIDAD DE LA ESPIROMETRIA MAS DLCO
PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE
NEUMOCONIOSIS”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD EN:

MEDICINA DEL TRABAJO

PRESENTA:

Dr. Jorge Armando López Armas

ASESORES:

Dr. José Mendoza Oliver
Dra. Sonia Irma Rojas Carrera
Dr. Julio Ramírez Ortiz
Dra. Maria Martha Méndez Vargas

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien ha estado siempre conmigo iluminándome y haciendo que todo lo que me proponga sea posible.

A mi esposa, quien emprendió esta aventura conmigo y ha estado tomada de mi mano acompañándome y apoyándome.

A mis padres y mi hermano, quienes toda la vida me han apoyado en mis proyectos y desde pequeño me inculcaron la educación y los valores necesarios para ser un hombre de bien y útil para la sociedad.

A mis maestros y asesores, quienes han compartido conmigo su sabiduría y más aún su experiencia desinteresadamente con un alto compromiso moral y social.

“El conocimiento nos hace responsables”

-Ernesto “Che” Guevara

MEXICO

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2014, Año de Octavio Paz".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3003
U MED FAMILIAR NUM 61, VERACRUZ NORTE

FECHA 08/05/2014

DR.(A). JULIO RAMÍREZ ORTIZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"UTILIDAD DE LA ESPIROMETRIA MAS DLCO PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE NEUMOCONIOSIS"

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3003-10

ATENTAMENTE

DR.(A). MARGARITO LEÓN CABAL

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3003

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN

TITULO:

**“UTILIDAD DE LA ESPIROMETRIA MAS DLCO PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE
NEUMOCONIOSIS”**

Número de Registro del Comité Local de Investigación en Salud

R-2014-3003-10

Autor:

Dr. Jorge Armando López Armas

Coautores:

Dr. José Mendoza Oliver

Dra. Sonia Irma Rojas Carrera

Dr. Julio Ramírez Ortiz

Dra. Maria Martha Méndez Vargas

Autorización

Dra. Edith Guillén Salomón

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

INDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSION.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	18
ANEXOS.....	21

RESUMEN

“UTILIDAD DE LA ESPIROMETRIA MAS DLCO PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE NEUMOCONIOSIS”

Dr. Jorge Armando López Armas¹, Dr. José Mendoza Oliver², Dr. Julio Ramírez Ortiz³, Dra. Sonia Irma Rojas Carrera⁴, Dra. María Martha Méndez Vargas⁵. ¹Médico Residente de Medicina del Trabajo, ²Médico Especialista en Neumología y Fisiología Cardiopulmonar, ³Médico Especialista en Medicina del Trabajo, ⁴Médico Especialista en Medicina Familiar, ⁵Médico Especialista en Medicina del Trabajo y Neumología Laboral.

OBJETIVO: Identificar la utilidad de la espirometría mas DLCO para el diagnóstico precoz de neumoconiosis.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio bajo el diseño de pruebas diagnósticas. La población de estudio fue de trabajadores expuestos a silicatos (tomados del ramo de la construcción), ya sea en activo o no e independientemente de los años de exposición laboral en la Ciudad de Veracruz, Veracruz. La muestra se seleccionó de manera aleatoria simple, siendo pacientes provenientes del servicio de Salud en el Trabajo y de obras urbanas en proceso. El estudio se realizó durante el período de abril a diciembre de 2014. Se incluyeron trabajadores de la construcción del sexo masculino y de 18 años de edad en adelante. Se excluyeron trabajadores con tabaquismo intenso y/o que ya tuvieran diagnosticada alguna patología pulmonar previa. Se realizaron pruebas de función respiratoria, específicamente espirometría y DLCO, además de Telerradiografía de Tórax que se interpretó mediante el procedimiento establecido por la OIT para Neumoconiosis.

RESULTADOS: Se clasificaron como Verdaderos Positivos (VP) a 4 trabajadores, Verdaderos Negativos (VN) a 14 trabajadores, Falsos Positivos (FP) a 3 y Falsos Negativos (FN) a 6. La Sensibilidad fue de .4 (40%); la Especificidad fue de .82 (80%); el Valor Predictivo Positivo (VPP) fue de .57 (57%); el Valor Predictivo Negativo (VPN) fue de .7 (70%); la Razón de Verosimilitud Positiva (RV+) fue de 2.22 y la Razón de Verosimilitud Negativa (RV-) fue de 0.73.

CONCLUSIONES: Las pruebas funcionales respiratorias de Espirometría y DLCO son estudios útiles que pueden ofrecernos información importante sobre diagnósticos diferenciales, así como

pronóstico y de seguimiento a los trabajadores expuestos, pero no sustituyen al método de la OIT.

PALABRAS CLAVE: Neumoconiosis, Espirometría, DLCO, Clasificación Internacional de la OIT.

ABSTRACT

“UTILITY OF SPIROMETRY PLUS DLCO FOR EARLY DIAGNOSIS OF PNEUMOCONIOSIS”

Dr. Jorge Armando López Armas¹, Dr. José Mendoza Oliver², Dr. Julio Ramírez Ortiz³, Dra. Sonia Irma Rojas Carrera⁴, Dra. María Martha Méndez Vargas⁵. ¹Second Year Resident of Occupational Health Care, ²Medical Doctor in Pneumology and Cardiopulmonary Physiology, ³Medical Doctor in Occupational Health Care, ⁴Medical Doctor in Family Health Care, ⁵Medical Doctor in Occupational Health Care and Occupational Pneumology.

OBJECTIVE: To identify the utility of spirometry plus DLCO for early diagnosis of pneumoconiosis.

MATERIALS AND METHODS: A study on the design of diagnostic tests are performed. The study population was exposed workers silicates (taken from the construction industry), whether active or not and regardless of years of occupational exposure in the city of Veracruz, Veracruz. The sample was selected by simple random way, with patients from service Health at Work and urban construction in progress. The study was conducted during the period from April to December 2014. Construction workers males and 18 years of age and older were included. We excluded workers with heavy smoking and/or already have some previous lung disease diagnosed. Respiratory function tests, spirometry and DLCO specifically performed, in addition to chest X-ray was interpreted by the procedure established by the ILO to pneumoconiosis.

RESULTS: They were classified as True Positives (TP) to 4 employees, True Negative (TN) 14 workers, False Positive (FP) 3 and False Negatives (FN) to 6. The sensitivity was 0.4 (40%); Specificity was 82 (80%); Positive Predictive Value (PPV) was 57 (57%); Negative Predictive Value (NPV) was 0.7 (70%); the Positive Likelihood Ratio (LR +) was 2.22 and Negative Likelihood Ratio (RV-) was 0.73.

CONCLUSIONS: Pulmonary function tests Spirometry and DLCO are useful studies can offer important information on differential diagnosis and prognosis and monitoring of workers exposed but do not replace the method of the ILO.

KEYWORDS: Pneumoconiosis, spirometry, DLCO, International Classification of the ILO.

INTRODUCCIÓN

El término neumoconiosis fue introducido por Zenker en 1867 y deriva del griego pneuma: 'aire' y kovni (o kónis): 'polvo'. La primera vez que se diferenció el polvo de origen inorgánico del orgánico como agente etiológico de neumopatías de etiología laboral fue en las descripciones de Charles Thackrah en 1831. Sin embargo, ya en 1494 se hablaba de los efectos perjudiciales del polvo inhalado por los mineros.¹

Desde la antigüedad se sabe que respirar el polvo de las minas es perjudicial para la salud. Agrícola (De Re Metálica, 1494) ya hablaba de los efectos perniciosos del polvo inhalado en los mineros. Desde entonces ha ido creciendo el conocimiento sobre los diferentes aspectos del depósito de polvo en los pulmones asociado a una respuesta patológica, que es lo que hoy denominamos neumoconiosis.²

El sílice, debido a su poder patógeno y a su abundancia en la corteza terrestre, es el principal protagonista en la mayoría de las neumoconiosis, mas no el único. De ahí que con frecuencia el término silicosis se utilice para denominar cualquier neumoconiosis. No obstante, hay tipos de polvo capaces de producir neumoconiosis independientemente de la sílice, como el carbón, o conjuntamente con la misma.

Hoy es bien conocido que la relación entre la exposición al polvo inorgánico y los efectos sobre la salud que produce dependen de la dosis acumulada, es decir, de la concentración del polvo en el aire y de la duración de la exposición y también del tiempo de residencia de este polvo en los pulmones. Así mismo se sabe que existe un período de latencia entre el inicio de la exposición y el comienzo de las manifestaciones clínicas que puede ser más o menos largo dependiendo del tipo de neumoconiosis.

Así pues, las neumoconiosis son evitables si se puede reducir sustancialmente la cantidad de polvo en el medioambiente de trabajo y la cantidad de polvo que penetra en los pulmones. Los conocimientos actuales sobre la patogenia de la enfermedad y los avances tecnológicos que permiten poner en práctica medidas de control pueden prevenir la progresión de la enfermedad, sobre todo las formas agudas o aceleradas que están asociadas a una mayor exposición a polvo. Por lo tanto, es fundamental la evaluación continua de las condiciones de trabajo y la evaluación periódica de la salud, incluyendo la vigilancia de la misma después de haber cesado la exposición.

Teniendo en cuenta estas premisas, el número de neumoconiosis debería ir en disminución. Sin embargo, aunque ha disminuido el número de personas ocupadas en actividades tradicionalmente relacionadas con las neumoconiosis (minería del carbón, fundiciones, etc.), no es menos cierto que otras actividades extractivas y oficios en los que se trabaja con minerales pueden seguir provocando nuevos casos en el futuro^{1,2}

La neumoconiosis constituye una causa importante de incapacidad permanente. No existen datos actuales de prevalencia global en el país y la información registrada por lugar de trabajo varía de acuerdo a las condiciones ambientales locales. En los últimos 40 años la situación ha mejorado notoriamente ya que existe un mayor control del ambiente laboral.

Meijer et al., mediante el desarrollo un modelo de diagnóstico simple a base de un cuestionario + espirometría en 1291 trabajadores de la construcción, estimaron la probabilidad de que un trabajador individual desarrolle neumoconiosis sin prescindir de pruebas radiográficas³.

A lo largo de las siete últimas décadas, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha fomentado el debate y publicado una serie de directrices sobre cómo clasificar las radiografías de tórax de las personas con neumoconiosis. Sus objetivos eran normalizar los métodos de clasificación y facilitar las comparaciones internacionales de los datos sobre neumoconiosis, las investigaciones epidemiológicas y los informes científicos. Con base en los principios, se refiere a imágenes radiográficas observadas en todos los tipos de neumoconiosis.

La OIT inició el proceso de revisión en noviembre de 1989, en una reunión de 11 expertos de 7 países. Se solicitó a los participantes que aconsejaran sobre el tipo de modificaciones que sería deseable realizar en el esquema y que reconsideraran la idoneidad de las radiografías estándar que acompañaban a la edición de 1980. Se decidió que algunas partes de la Guía debían revisarse, pero se hizo hincapié en la importancia de mantener la continuidad en la Clasificación. Teniendo esto en cuenta, se acordó conservar la serie de radiografías estándar distribuidas con la edición de 1980, aunque se admitió que la calidad técnica de muchas de ellas era inferior a la ofrecida por los equipos y técnicas modernos. Los participantes en la reunión señalaron también que resultaría práctico reducir el número de radiografías incluidas en la serie completa de radiografías estándar (22) mediante la reproducción de las partes fundamentales de algunas de ellas en forma de cuadrantes de radiografías completas. Hubo acuerdo, no obstante, en la necesidad de verificar que esta reforma, en sí misma, no modificaría la forma de clasificar las radiografías de las personas expuestas a polvo. Por consiguiente, la OIT y la División de Estudios sobre Enfermedades Respiratorias del Instituto Nacional de

Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos [Division of Respiratory Disease Studies of the United States National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)] organizaron un ensayo controlado. Participaron 40 médicos que trabajaban en clínicas y centros de investigación especializados de 10 países.

Los resultados del ensayo demostraron que la modificación propuesta para las radiografías estándar de la OIT, consistente en reproducir secciones de 15 de las radiografías estándar de la OIT (1980) en 5 nuevas radiografías de «cuadrantes», no aumentaría la variabilidad entre lectores y quizá mejorara en algunos aspectos la reproducibilidad de la clasificación de la profusión de opacidades pequeñas, pero podría también reducir ligeramente la frecuencia con la que algunos lectores identifican las opacidades de gran tamaño.

El uso de series de radiografías estándar que comprendían las radiografías de cuadrantes se asoció a un aumento de la frecuencia con la que algunos lectores describieron la forma de las pequeñas opacidades que veían como predominantemente irregulares, en lugar de redondeadas. Se concluyó, no obstante, que los efectos observados probablemente fueran indistinguibles de la variabilidad entre lectores e intralector en la mayoría de los estudios de salud laboral.

En octubre de 1997, más de 200 participantes en la Novena Conferencia Internacional sobre Enfermedades Respiratorias Profesionales, celebrada en la ciudad japonesa de Kyoto, asistieron a un Grupo de Trabajo sobre la Clasificación convocado por la OIT. En esta reunión se recomendó profundizar en la preparación de radiografías compuestas por cuadrantes o secciones y en mejores técnicas para reproducir las radiografías estándar antes de incorporar las revisadas. Un grupo más reducido de expertos asistentes a esta misma Conferencia analizó detalladamente un borrador del texto revisado de la Guía para la Clasificación. El debate sobre el borrador prosiguió en una reunión celebrada en marzo de 1998 en la sede del American College of Radiology (ACR) en Reston (Virginia) y concluyó el 26 de octubre del 2000 en la Oficina de la OIT en los Estados Unidos, en Washington, D.C. Los participantes en esta última reunión compararon también dos clases de copias nuevas de varias series de radiografías estándar de la OIT (1980), de radiografías de cuadrantes utilizadas en el ensayo internacional y de una nueva radiografía compuesta para ilustrar las anormalidades pleurales. Estas copias nuevas sometidas a revisión se obtuvieron de copias anteriores por métodos convencionales de copiado de película y por técnicas mejoradas a partir de versiones digitalizadas de las copias iniciales.

Los expertos prefirieron las copias obtenidas a partir de versiones digitalizadas y recomendaron utilizar esta tecnología y el proceso de reproducción asociado para generar las futuras copias de las radiografías estándar de la OIT.

La Clasificación Internacional de la OIT (2000) de Radiografías de Neumoconiosis se acompaña de dos series de radiografías estándar. Ambas pueden solicitarse a la OIT. La primera serie («Serie Completa») consta de 22 radiografías. Veinte de ellas son copias nuevas obtenidas a partir de radiografías estándar de tamaño completo digitalizadas, distribuidas con la edición de 1980 de la Clasificación de la OIT. Una radiografía adicional ilustra las opacidades irregulares de tamaño u/u.

Tres cuadrantes de esta radiografía reproducen las secciones de la radiografía compuesta utilizada en 1980 para ilustrar la profusión creciente de opacidades irregulares de tamaño u/u; el cuarto cuadrante ilustra la subcategoría 0/0. Se incorpora una nueva radiografía compuesta para ilustrar las anormalidades pleurales.

La «Serie de Cuadrantes» consta de 14 radiografías. Nueve de ellas son las radiografías estándar más utilizadas de la Serie Completa. Las otras cinco reproducen secciones (cuadrantes) de las restantes radiografías de la Serie Completa⁵.

Como ya se comentó, la Clasificación OIT es un sistema de clasificación de radiografías para las personas con neumoconiosis. La intención es proporcionar un medio para describir y registrar sistemáticamente las anormalidades radiográficas en el tórax provocada por la inhalación de polvos.

En 1974, después de los estudios de los programas de vigilancia de los mineros del carbón reveló grados inaceptables de variabilidad "interreader", el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, que comenzó el programa lector de "B", con la intención de capacitar y certificar a los médicos en el sistema de clasificación de la OIT. El examen de certificación lector "B" entró en pleno funcionamiento en 1978. Un médico debe aprobar el examen de certificación para ser un lector de "B".

El sistema de clasificación de la OIT incluye las Directrices impresos y dos juegos de radiografías estándar. El lector compara la radiografía sujeta el pecho con los del conjunto estándar. Las películas estándar proporcionan diferentes tipos y la gravedad de las anomalías observadas en las personas con neumoconiosis, incluyendo Neumoconiosis del minero, la silicosis y la asbestosis. El lector se clasifica la película objeto, a menudo el registro de los

resultados en el formulario de interpretación radiográfico NIOSH. El sistema de clasificación de la OIT se refiere a las anomalías del parénquima pulmonar, cambios pleurales y otras características asociadas, o confundido a veces, con enfermedad pulmonar ocupacional.

El "juego completo" de películas estándar consta de 22 radiografías: dos ilustra profusión normal, quince de diferentes categorías de profusión y forma/tamaño de pequeña opacidad, que ilustra tres gran opacidad, una de "U" de tamaño pequeño opacidad, y uno de varios anomalías pleurales. El "Quad Set" se compone de 14 radiografías, nueve de los estándares más utilizados de la serie completa, además de cinco reproducciones compuestas adicionales de las secciones de cuadrante de las otras radiografías en el juego completo. Ambos juegos son nuevos y coinciden con las nuevas directrices de la OIT.

Ante la evidencia de la variabilidad que se ha presentado "usuario dependiente" al realizar una lectura, la poca practicidad al realizar el análisis y la descripción de la misma, aunado al avance de la tecnología como auxiliar en el diagnóstico oportuno de padecimientos; surge el planteamiento del presente protocolo analizando mediante un modelo de Pruebas Diagnósticas, la utilidad actual del uso de Pruebas de Función Pulmonar, específicamente de Espirometría y DLCO frente al resultado obtenido de la lectura de radiografías con el método de la OIT, en trabajadores expuestos a factores de riesgo para desarrollar Neumoconiosis. En adición a esto, y sabiendo que las imágenes radiográficas y clínica se presentan bajo un periodo de latencia retardado, obtener pruebas funcionales compatibles con dichos procesos de manera oportuna con lo que el pronóstico y la calidad de vida del trabajador podrían mejorar sustancialmente.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la utilidad de la espirometría mas DLCO para el diagnóstico precoz de neumoconiosis?

MATERIALES Y METODOS

Se realizó el estudio bajo el tipo de diseño de Pruebas Diagnósticas comparando la sensibilidad y especificidad entre los resultados obtenidos por el Gold Standard de Neumoconiosis, utilizando la Clasificación de la OIT y enfrentados al resultado obtenido de la espirometría y DLCO (Diffusing Capacity of the Lung for Carbon Monoxide) juntos.

La población de estudio se basó en trabajadores obreros de la construcción de la ciudad de Veracruz, Veracruz; México. Se eligieron trabajadores de la construcción por su exposición continua a silicatos.

El tamaño de muestra fue de 27 trabajadores obreros de la construcción. Dada la naturaleza del diseño empleado de pruebas diagnósticas, no se aplicó fórmula para la obtención del tamaño de muestra y ésta fue decidida arbitrariamente. Se eligieron trabajadores en activo o retirados del ramo de la construcción, masculinos, de 18 años de edad en adelante.

Los trabajadores que al momento de su interrogatorio hubiesen manifestado la existencia de alguna neumopatía previa, así como el hábito tabáquico intenso fueron excluidos. Así mismo, los que al momento de su estudio hubiesen presentado datos compatibles con tumoraciones pulmonares, y los que no completaron su protocolo de estudio a falta de las pruebas funcionales respiratorias o la telerradiografía de tórax fueron eliminados del protocolo.

Se realizó un cuestionario para obtención de datos generales y antecedentes con los que se eliminaron pacientes de acuerdo a éstos y que también sirvieron para introducir los valores predichos al CPU del equipo de pruebas de función respiratoria.

Se dispuso de un equipo Master Lab marca Jaeger Master Screen Body para la realización de espirometrías y un equipo Jaeger MS-PFT Analyzer Unit Modelo 2010 para el estudio de DLCO.

Las teleradiografías de Tórax utilizadas para ser leídas bajo el método y clasificación de la OIT fueron enviadas a lectores B para su análisis.

Los resultados se compararon entre las herramientas diagnósticas.

Éstos resultados fueron ingresados al programa de Microsoft Office Excel y mediante su respectiva variable para su análisis estadístico y obtener los resultados mediante la relación de Verdaderos Positivos, Falsos Positivos, Verdaderos Negativos, Falsos Negativos.

Se realizó el análisis estadístico mediante IBM SPSS Statistics 22.

RESULTADOS

La exposición a sílice fue desde 1 año como mínimo hasta 55 años como máximo, con una media de exposición de 16 años (Cuadro 1).

Dentro de su cuestionario y como parámetros para establecer los predichos al espirómetro y difusor de CO se consideraron peso y talla obteniéndose así mismo su IMC y su grado de obesidad (Cuadro 2).

Se les realizaron las pruebas de función respiratoria de Espirometría obteniendo un resultado positivo 6 de ellos (22.22%), así como de DLCO con resultado positivo también 6 de ellos (22.22%); coincidiendo positividad de ambas en 2 trabajadores (7.4%).

En cuanto a los resultados obtenidos mediante la Telerradiografía de Tórax y leída bajo el método de clasificación de la OIT para Neumoconiosis, resultaron positivos 10 trabajadores (37.04%). De los anteriores, dos trabajadores fueron diagnosticados al mismo tiempo como positivo a Neumoconiosis por Espirometría, DLCO y radiografía; otro fue positivo en espirometría y radiografía; uno más fue positivo a DLCO y radiografía. Los otros 6 pacientes positivos habían sido negativos en las pruebas respiratorias.

Los resultados descriptivos de las pruebas respiratorias en cada rubro se muestran en los cuadros 3, 4, 4.1,4.2, 4.3 y 5.

Al realizar el análisis de especificidad y sensibilidad (Cuadro 6) en donde se clasificaron como Verdaderos Positivos (VP) a 4 trabajadores, Verdaderos Negativos (VN) a 14 trabajadores, Falsos Positivos (FP) a 3 y Falsos Negativos (FN) a 6.

De ésta relación se desprende que la Sensibilidad fue de .4 (40%); la Especificidad fue de .82 (80%); el Valor Predictivo Positivo (VPP) fue de .57 (57%); el Valor Predictivo Negativo (VPN) fue de .7 (70%); la Razón de Verosimilitud Positiva (RV+) fue de 2.22 y la Razón de Verosimilitud Negativa (RV-) fue de 0.73.

Cuadro 1. Datos demográficos (N=27)

	Mínimo	Máximo	Media
EDAD (Años)	18	77	43.37
PESO (kg)	53	110	78.57
TALLA (m)	1.52	1.81	1.67
TIEMPO DE EXPOSICIÓN (Años)	1	55	16.44

Cuadro 2. IMC (N=27)

IMC Clasificada Quetelet	Recuento
Peso Normal	7
Sobrepeso	5
Obesidad I	8
Obesidad II	5
Obesidad III	2

Cuadro 3. Resultados Gasométricos (N=27)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error de la media	Desviación estándar
pH	.09	7.40	7.49	7.4393	.00486	.02526
pCO ₂ (mmHg)	15	32	47	37.81	.686	3.563
pO ₂ (mmHg)	66	62	128	97.07	3.164	16.439

Cuadro 4. Resultados Espirométricos: Capacidad Vital (N=27)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error de la media	Desviación estándar
FVC Pred (L)	2.85	2.41	5.26	4.1426	.13303	.69124
FVC Pre (L)	4.02	1.08	5.10	3.7763	.20454	1.06283
FVC % Pre	82.70	36.20	118.90	89.7370	3.58194	18.61232
FVC Post (L)	4.95	.00	4.95	1.4756	.36308	1.88662
FVC % Post	127.10	.00	127.10	37.4519	8.82480	45.85500
FVC % Rev	21.07	-9.71	11.36	1.3167	.72261	3.75481

Cuadro 4.1. Resultados Espirométricos: Fuerza Espiratoria Primer Segundo (N=27)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error de la media	Desviación estándar
FEV1 Pred (L)	2.63	1.81	4.44	3.4241	.12654	.65751
FEV1 Pre (L)	3.95	.96	4.91	3.3670	.19938	1.03602
FEV1 % Pre	103.20	35.30	138.50	96.6407	3.99892	20.77901
FEV1 Post (L)	4.44	.00	4.44	1.2693	.31418	1.63255
FEV1 %Post	139.60	.00	139.60	39.8704	9.36572	48.66569
FEV1 %Rev	8.15	.00	8.15	1.7841	.48061	2.49731

Cuadro 4.2. Resultados Espirométricos: Pico Espiratorio (N=27)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error de la media	Desviación estándar
PEF Pred (L/s)	3.83	6.17	10.00	8.5263	.18524	.96253
PEF Pre (L/s)	10.25	2.71	12.96	7.9041	.45746	2.37704
PEF % Pre	97.70	36.10	133.80	92.2074	4.67628	24.29865
PEF Post (L/s)	11.39	.00	11.39	3.2119	.77507	4.02740
PEF % Post	139.30	.00	139.30	39.5111	9.34597	48.56311
PEF %Rev	49.22	-15.95	33.27	4.3530	2.61187	13.57166

Cuadro 4.3. Resultados Espirométricos: Mesoflujos (N=27)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error de la media	Desviación estándar
MEF75 Pred (L/s)	2.92	5.60	8.52	7.3815	.13817	.71797
MEF75 Pre (L/s)	7.67	2.71	10.38	7.2252	.37437	1.94526
MEF75 %Pre	92.40	41.40	133.80	97.4111	4.55445	23.66564
MEF75 Post (L/s)	11.02	.00	11.02	2.9478	.71303	3.70501
MEF75 %Post	154.70	.00	154.70	41.4259	9.86074	51.23789
MEF75 %Rev	44.63	-11.86	32.77	4.1819	2.05146	10.65969
MEF50 Pred (L/s)	4.35	3.02	7.37	4.7296	.16285	.84620
MEF50 Pre (L/s)	8.01	1.36	9.37	5.1019	.38150	1.98232
MEF50 %Pre	156.20	37.50	193.70	106.3519	6.77224	35.18957
MEF50 Post (L/s)	8.20	.00	8.20	1.8130	.45821	2.38094
MEF50 %Post	187.00	.00	187.00	41.6741	10.27543	53.39271
MEF50 %Rev	27.33	-3.47	23.86	4.2563	1.42675	7.41360
MEF25 Pred (L/s)	2.03	.63	2.66	1.8856	.10167	.52829
MEF25 Pre (L/s)	4.20	.30	4.50	2.0433	.25126	1.30557
MEF25 %Pre	155.70	21.10	176.80	103.1000	9.73400	50.57934
MEF25 Post (L/s)	2.98	.00	2.98	.5559	.15084	.78378
MEF25 %Post	176.30	.00	176.30	35.5259	9.23774	48.00069
MEF25 %Rev	73.31	.00	73.31	12.4878	3.86419	20.07892

Cuadro 5. Resultados de Difusión Pulmonar con Monóxido de Carbono (DLCO) (N=27)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error de la media	Desviación estandar
DLCO Pred (mmol/min/kPa)	6.32	5.78	12.10	9.6696	.30004	1.55906
DLCO Act (mmol/min/kPa)	12.24	1.25	13.49	9.0689	.64144	3.33301
DLCO %Best/Pred	109.90	14.30	124.20	91.2593	5.77393	30.00221
VA Pred (L)	2.32	4.91	7.23	6.1456	.10454	.54319
VA Act (L)	5.94	1.76	7.70	5.6396	.26257	1.36434
VA %Best/Pred	102.40	27.00	129.40	89.9852	4.10808	21.34619
DLCO/VA Pred (mmol/min/kPa/L)	.62	1.14	1.76	1.5300	.03388	.17602
DLCO/VA Act (mmol/min/kPa)	1.74	.53	2.27	1.5726	.08629	.44835
DLCO/VA %Best/Pred	111.50	35.70	147.20	102.4407	5.28304	27.45150

Cuadro 6. Relación de Sensibilidad y Especificidad (N=27)

RESULTADO ESPIROMETRIA MAS DLCO	DIAGNOSTICO MEDIANTE RX'S SEGÚN OIT	
	ENFERMO	SANO
POSITIVO	4	3
NEGATIVO	6	14

DISCUSION

En éste estudio se identificó que de acuerdo a los resultados, se hace el diagnóstico de Neumoconiosis con Espirometría en 6 trabajadores de 27, lo mismo que con DLCO; sin embargo, en los estudios radiográficos según la metodología de la OIT el diagnóstico de Neumoconiosis se presentó en 10 trabajadores de los 27.

Por lo que se observa que la metodología de la OIT tuvo mayor sensibilidad para detectar a un trabajador enfermo con antecedentes positivos de exposición a silicatos en comparación a las pruebas funcionales respiratorias utilizadas.

A diferencia de nuestro estudio, en el de Meijer (donde compara la misma metodología de la OIT versus su modelo de clínico) obtuvo resultados favorables a su prueba por sobre la radiografía; sin embargo, se debe aclarar que su intención no era de dejar de utilizar la clasificación de la OIT como Gold Standard, sino el evitar que trabajadores con antecedentes de exposición a silicatos, pero que no presentaban datos clínicos de neumoconiosis llegaran a ser expuestos a radiación por un estudio considerado invasivo como lo es la radiografía de Tórax.

Debemos aclarar que un factor determinante para la obtención de nuestros resultados, obtuvimos una muestra de estudio pequeña dada la poca participación por parte de los trabajadores. Dado esto, es conveniente proseguir con la obtención de una muestra mayor para la obtención de mejores resultados ya que al detectar 10 pacientes con Neumoconiosis en la muestra (37% se encuentra por encima del porcentaje nacional, siendo un campo propicio para la investigación y la intervención preventiva de éste padecimiento.

CONCLUSION

La neumoconiosis continúa siendo causa de muerte e incapacidad, por eso es de especial importancia recordar que se trata de una enfermedad evitable, sin olvidar que es irreversible.

Al realizar éste estudio, nos pudimos dar cuenta que al menos en la población invitada a participar en el estudio, se carece de información sobre los factores a los que se encuentran expuestos, más en concreto a la inhalación de polvos y se ignora la magnitud del daño potencial. Lo más alarmante no es que el trabajador lo ignore, sino que el mismo empleador también lo haga y exponga al trabajador a agentes potencialmente mortales sin que se le dé seguimiento a su estado de salud durante y post exposición.

Las principales medidas de prevención son el control del polvo respirable y la detección precoz de la enfermedad.

El Gold Standard continúa siendo hasta la fecha, el estudio radiográfico bajo la metodología de clasificación de la OIT.

Si bien es cierto que requiere de ser leída en manos expertas para evitar un diagnóstico erróneo; las pruebas funcionales respiratorias así como la exploración e interrogación clínica sólo quedan como estudios iniciales de sospecha, pero que al final, pueden ofrecernos información importante sobre diagnósticos diferenciales, así como pronóstico y de seguimiento a los trabajadores expuestos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 - César Borobia Fernández, Ana de la Puebla Pinilla, Jesús R. Mercader Uguina. Valoración médica y jurídica de la incapacidad laboral (en español). Publicado por LA LEY, 2007; pág 621.
- 2 - SZOT M., JORGE. Mortalidad por enfermedades respiratorias en Chile durante 1999. Rev. chil. enferm. respir. [online]. 2003, vol. 19, no. 1 [citado 2009-03-25], pp. 8-14. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482003000100002&lng=es&nrm=iso.
- 3 - Meijer E, et. al , A simple diagnostic model for ruling out pneumoconiosis among construction workers. Occup Environ Med 2007;64:595–601.
- 4 - Universidad Católica de Chile. Neumoconiosis (Sitio en Internet). Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/publ/AparatoRespiratorio/44Neumoconiosis.html>. Acceso en 7 de enero de 2014.
- 5 - Diagnóstico, Calificación, Valoración y Prevención de las Neumoconiosis; IMSS (Edición Revisada, 1985).
- 6 - WebAcademia. Clasificación OIT, Historia, Descripción básica, Metodología (Sitio en Internet). Disponible en: http://centrodeartigos.com/articulos-para-saber-mas/article_51765.html. Acceso en 7 de enero de 2014.
- 7- Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica; Silicosis y otras Neumoconiosis (Sitio en Internet). Disponible en: http://www.zerbitzu-orokorrak.ehu.es/p258-shprevct/es/contenidos/informacion/sp_legislacion/es_leg_upv/adjuntos/SILICOSI.pdf. Acceso en 7 de enero de 2014.
- 8- Tjoe Nij E, Burdorf A, Parker J, et al. Radiographic abnormalities among construction workers exposed to quartz containing dust. Occup Environ Med 2003;60:410–17.
- 9- Tjoe-Nij E, de Meer G, Smit J, et al. Lung function decrease in relation to pneumoconiosis and exposure to quartz-containing dust in construction workers. Am J Ind Med 2003;43:574–83.
- 10- International Labour Organization. Guidelines for the use of ILO international classification of radiographs of pneumoconioses. Revised Edition, 2011.

- 11- Ng TP, Chan SL. Lung function in relation to silicosis and silica exposure in granite workers. *Eur Respir J* 1992;5:986–91.
- 12- Cowie RL. The influence of silicosis on deteriorating lung function in gold miners. *Chest* 1998;113:340–3.
- 13- Buchanan D, Miller BG, Soutar CA. Quantitative relations between exposure to respirable quartz and risk of silicosis. *Occup Environ Med* 2003; 60:159–64.
- 14- Katsuragawa S, Doi K: Computer-aided diagnosis in chest radiography. *Comput Med Imaging Graph* 2007;31:212–222.
- 15- Jagoe JR, Paton KA: Reading chest radiographs for pneumoconiosis by computer. *Br J Ind Med* 1975; 32:367–372.
- 16- Cotes JE, Field GB, Lung gas exchange in simple pneumoconiosis of coal workers. *Br J Ind Med* 1972; 29(3):268-273.
- 17- Attfield MD, Seixas NS, Prevalence of pneumoconiosis and its relationship to dust exposure in a cohort of U.S. bituminous coal miners and ex-miners. *Am J Ind Med* 1995;27(1): 137–151.
- 18- Chen W, Liu Y, Wang H, Hnizdo E, Sun Y, et al., Long-term exposure to silica dust and risk of total and cause-specific mortality in Chinese workers: a cohort study. *PLoS Med.* 2012; 9(4): e1001206.
- 19- Mo J, Wang L, Au W, Su M, Prevalence of coal workers' pneumoconiosis in China: A systematic analysis of 2001–2011 studies. *Int J Hyg Environ Health.* 2013; 26 (13)00044-8.
- 20- Lyons JP, Ryder RC, et al., Significance of irregular opacities in the radiology of coalworkers' pneumoconiosis. *Brit J industri Med.* 1974; 31:36-44.
- 21- Byung-Soon Choi, So Young Park, Joung Oh Lee, Current Status of Pneumoconiosis Patients in Korea. *J Korean Med Sci.* 2010 December; 25(Suppl): S13–S19. Published online 2010 December 15.
- 22- Legg SJ, JE, Bevan C, Lung mechanics in relation to radiographic category of coalworkers' simple pneumoconiosis. *Br J Ind Med* 1983 February; 40(1): 28–33.
- 23- Lindars DC, An elaboration of small opacity types (p, m, and n) in simple pneumoconiosis. *Br J Ind Med* 1971 April; 28(2): 131–142.

24- Wise ME, Oldham PD, Estimating progression of coal-worker's simple pneumoconiosis from readings of radiological categories. Br J Ind Med 1963 April; 20(2): 124–144.

25- Wise ME, Oldham PD, Effect of radiographic Technique on readings of categories of simple pneumoconiosis. Br J Ind Med 1963 April; 20(2): 145–153.

26- Rossiter CE, Relation between content and composition of coalworkers' lungs and radiological appearances. Br J Ind Med 1972 January; 29(1): 31–44.

27- Ashford JR, Brown S, Duffield DP, Smith CS, Fay JW, The Relation between smoking habits and physique, respiratory symptoms, ventilatory function, and radiological pneumoconiosis amongst coal workers at three scottish collieries. Br J Prev Soc Med 1961 July; 15(3): 106–117.

ANEXOS

Folio: /14

Fecha: _____

REPORTE DE PRUEBAS

Nombre: _____

NSS: _____

Fecha de nacimiento: _____

Género: F () M () Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____

Unidad de adscripción: _____

Diagnóstico previo (envío): _____

TA: _____ FC: _____ FR: _____

Tabaquismo: Si () No () Índice Tabáquico: _____

Antecedentes familiares de atopia: _____

Antecedentes alérgicos: _____

Patología Cardiopulmonar Diagnosticada Previamente: _____

Ocupación: _____

Puesto: _____ Tiempo laborado: _____

Exploración Física Cardiopulmonar: _____

Resultado Gasometría Arterial: _____

Resultado Rx 's Tórax por método OIT: _____

Resultado Espirometría: _____

Resultado DLCO: _____

Resultado Para Neumoconiosis:

RX 's OIT ()

Espirometría + DLCO ()



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	"UTILIDAD DE LA ESPIROMETRIA MAS DLCO PARA EL DIAGNOSTICO PRECOZ DE NEUMOCONIOSIS"
Patrocinador externo (si aplica):	No
Lugar y fecha:	UMF 61, Veracruz, Ver. Marzo 2014
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar los factores asociados a depresión posparto en la UMF 61
Procedimientos:	Pruebas de Función Respiratoria: Espirometría + DLCO
Posibles riesgos y molestias:	Ninguna
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Identificar oportunamente daño en la capacidad de intercambio gaseoso en Neumoconiosis
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Informar al Médico sobre la utilidad de las pruebas de función respiratoria frente a la generada por la lectura de radiografías por el método de la OIT
Participación o retiro:	No se obligara a ningún paciente a participar en el mismo
Privacidad y confidencialidad:	Se mantendrá total hermetismo de los resultados recabados y discreción del individuo
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Jorge Armando López Armas
Colaboradores:	
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: 2810-009-013