

Artículo original

PARÁMETROS ESPIROMÉTRICOS EN UNA MUESTRA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A POLVOS DE ASBESTO Y ASBESTO-CEMENTO

SPIROMETRIC PARAMETERS IN A SAMPLE OF WORKERS EXPOSED TO ASBESTOS AND ASBESTOS-CEMENT DUSTS

Frank López Avila^{1,3*}  <https://orcid.org/0000-0002-7884-5041>Ibis Avila Roque^{2,3}  <https://orcid.org/0000-0001-3342-2675>Manuel Fernández Morales^{1,3}  <https://orcid.org/0000-0001-9248-5866>Santiago Álvarez Porben^{2,3}  <https://orcid.org/0000-0002-9101-9692>¹Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo López". La Habana, Cuba.²Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba³Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.*Autor para la correspondencia: fllopeza@infomed.sld.cu

Resumen

Introducción: Las enfermedades pulmonares ocupan el primer lugar entre las enfermedades profesionales y las relacionadas con el trabajo. Las neumoconiosis más importantes son las que progresan a lesiones irreversibles. Uno de los principales factores de riesgo lo constituye la exposición a asbestos. La espirometría se encuentra entre las pruebas diagnósticas más utilizadas en estos sujetos, aunque la evidencia existente actualmente no es confirmatoria de su valor como indicador precoz de daño pulmonar.

Objetivo: Analizar el comportamiento de los parámetros espirométricos en una muestra de trabajadores expuestos a polvos de asbesto y asbesto-cemento.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, de una muestra no probabilística de 40 trabajadores sanos, expuestos a polvos de asbesto y asbesto-cemento pertenecientes a las empresas "Asbesto-Cemento Artemisa" y "Fibroemento Santiago de Cuba" evaluados en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores en el marco de la evaluación médica preventiva periódica.

Resultados: Se observaron 7 trabajadores con patrones respiratorios patológicos y un deterioro en los valores medios de los parámetros espirométricos según los años de exposición a asbestos, los que fueron más visibles después de los 5 años de exposición.

Conclusiones: El deterioro en los valores de los parámetros espirométricos observado en el grupo de estudio no se justifica con el normal proceso de envejecimiento, pero sí se relaciona con los años de exposición pues, en la medida que aumentan los años de exposición a polvo de asbesto y asbesto-cemento, las modificaciones negativas en los parámetros espirométricos se profundizan.

Palabras clave: asbesto; asbestosis; exposición laboral; pruebas de función respiratoria; parámetros espirométricos

Abstract

Introduction: Pulmonary diseases rank first among occupational and work-related diseases. The most important pneumoconioses are those that evolve to irreversible lesions. One of the main risk factors is exposure to asbestos. Spirometry is among the most widely used diagnostic tests in these subjects, although the currently available evidence does not confirm its value as an early indicator of lung damage.

Objective: To analyze the behavior of spirometric parameters in a sample of workers exposed to asbestos and asbestos-cement dusts.

Methods: A descriptive and cross-sectional study was carried out with a non-probabilistic sample of forty healthy workers exposed to asbestos and asbestos-cement dusts belonging to the companies Asbestos-Cemento Artemisa and Fibroemento Santiago de Cuba, assessed at the National Institute of Workers' Health in the framework of the periodic preventive medical assessment.

Results: Seven workers were observed to present pathological respiratory patterns and a deterioration in the mean values of spirometric parameters according to the years of exposure to asbestos, more visible after five years of exposure.

Conclusions: The deterioration in the values of spirometric parameters observed in the study group is not justified with the normal aging process, but it is related to the years of exposure, since, as the years of exposure to asbestos and asbestos-cement dusts increase, the negative modifications in the spirometric parameters deepen.

Keywords: asbestos; asbestosis; occupation exposure; respiratory function tests; spirometric parameters



Introducción

El hombre está siempre expuesto a sustancias capaces de causar enfermedad y el riesgo que supone la exposición laboral a estas es conocido desde Hipócrates (siglo V a.C.) quien enseñaba a sus discípulos la necesidad de hablar de enfermos, no de enfermedades, y de preguntar qué trabajo realizaban.⁽¹⁾ A pesar de las mejoras en las condiciones higiénico-sanitarias y laborales que han acontecido desde entonces, son frecuentes los trabajadores expuestos a sustancias peligrosas.⁽²⁾

En el organismo humano el sistema respiratorio es de los más afectados por exposiciones laborales. El protagonismo de los agentes etiológicos ha cambiado a lo largo de la historia, primero los efectos asociados a exposiciones de la agricultura y la ganadería, luego con la explotación minera y el proceso de industrialización aparecieron las neumoconiosis.^(1,2)

La definición de neumoconiosis más aceptada es la propuesta en 1971 por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que la tipifica como “acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones del tejido a la presencia de este polvo”. Se entiende por polvo un “aerosol de partículas sólidas inanimadas”, y por aerosol “una suspensión estable de partículas en un medio gaseoso”.^(3,4)

El tipo, cantidad, tamaño y plasticidad de las partículas inhaladas, la duración de la exposición y las características individuales determinan el tipo de sintomatología, así como el curso de la enfermedad.⁽²⁾

Dentro de las neumoconiosis se encuentra la asbestosis, un tipo de neumoconiosis causada por la inhalación de asbestos, caracterizada por una fibrosis pulmonar difusa y progresiva. Las fibras de asbesto llegan a los alvéolos pulmonares y una parte de ellas pasan a la pleura; la reacción a las fibras es el proceso inflamatorio que lleva a la fibrosis.⁽⁵⁾

La exposición a asbesto puede generar otras manifestaciones clínicas como la enfermedad pleural, la neoplasia pulmonar, entre las que se encuentra el mesotelioma maligno, carcinoma de células pequeñas y no pequeñas.⁽⁶⁾

El asbesto, también conocido como amianto, es una sustancia compleja que incluye combinaciones de ácido silícico con magnesio, calcio, sodio y hierro. Se utiliza en diferentes procesos productivos, dadas sus cualidades de flexibilidad, resistencia a la tensión, y a la descomposición térmica y química.⁽²⁾

A nivel mundial, su uso se generalizó en la industria de materiales de la construcción, como insumo barato para adicionar al cemento.⁽⁷⁾ En Cuba, se reconoce la peligrosidad del asbesto para la salud de los trabajadores, por lo cual su uso se mantiene bajo vigilancia

mediante las regulaciones existentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.⁽⁸⁾

La Fábrica de Asbesto Cemento de Artemisa (en lo sucesivo, fábrica de Artemisa) y la fábrica de Fibrocemento “Armando Mestre” de Santiago de Cuba (en lo sucesivo, fábrica de Santiago), ambas de la Empresa Perdurit,^(9,10) emplean en sus producciones el asbesto, específicamente la variedad conocida como crisotilo, $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$, o amianto blanco.⁽²⁾ Esto constituye un importante factor de riesgo de enfermedad profesional,⁽¹¹⁾ lo cual obliga a la realización de exámenes médicos preempleo y periódicos especializados en los trabajadores expuestos.⁽¹²⁾

En el protocolo de exámenes médicos preventivos especializados que se les realiza, por el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT) a los trabajadores expuestos, la espirometría resulta una herramienta diagnóstica útil en el estudio de los sujetos con sospecha de asbestosis; pues sirven para determinar el grado de deterioro funcional, así como para evaluar y monitorear la evolución de la enfermedad.⁽⁵⁾

El valor de la espirometría como indicador precoz de afectación es un tema en discusión a nivel mundial, lo cual justifica iniciar una línea de investigación que permita encontrar respuestas científicas a esta problemática.

La realización del presente artículo tiene como objetivo: analizar el comportamiento de los parámetros espirométricos en una muestra de trabajadores expuestos a polvos de asbesto y asbesto-cemento, según años de exposición.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte trasversal, en trabajadores expuestos a polvos de asbesto y asbesto-cemento. El universo de estudio quedó integrado por los trabajadores expuestos, de la fábrica de Artemisa y la fábrica de Santiago, ambas de la Empresa Perdurit, evaluados en el INSAT en el período del 2016 al 2018 en el marco de la evaluación médica periódica preventiva. La muestra se conformó en función de los objetivos de la investigación (muestra no probabilística), en ella se incluyeron 40 trabajadores, 27 de ellos laboran en la fábrica de Artemisa y 13 en la fábrica de Santiago.

Para conformar la muestra se consideraron como criterios de inclusión: trabajadores de ambos sexos, comprendidos entre los 20 y los 65 años de edad; tener realizado en el marco de la evaluación médica periódica preventiva radiografía de tórax, con informe técnico de no presentar alteración patológica, y prueba de función respiratoria, con o sin alteración.

Como criterios de exclusión se consideraron: padecer enfermedad respiratoria con componente inmunoalérgico; secuelas de accidentes con implicación en la caja torácica; presentar antecedentes patológicos personales de enfermedades crónicas no transmisibles, aunque se conoce que no todas presentan repercusiones respiratorias; hábito de fumar.

En la recogida de información se utilizaron:

Informes técnicos de evaluación del riesgo de exposición en los centros laborales, que incluyeron la cuantificación ambiental de polvo total, asbesto y asbesto-cemento, acorde a las normas cubanas de aire en la zona de trabajo, realizados por el laboratorio de riesgos químico del INSAT, en el marco de la ejecución de dos servicios científicos tecnológicos.^(9,10)

Historia Clínica de cada trabajador realizada en la evaluación médica periódica preventiva. Se incluyeron los resultados de las radiografías de tórax y las pruebas de función respiratoria.

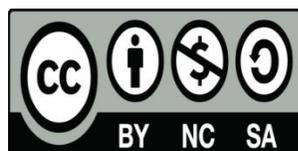
Las radiografías de tórax efectuados a todos los trabajadores, se realizaron y evaluaron en el laboratorio de Imagenología del INSAT por personal especializado. En la realización de la técnica se utilizó un equipo de radiología convencional marca SHIMADZU, fabricado en Japón en 2012, debidamente certificado y calibrado. Ningún trabajador presentó diagnóstico de asbestosis ni signos sugestivos de nódulos o fibrosis pulmonar según las normas de la OIT de 1980.⁽¹³⁾

Se realizó la espirometría dinámica, en el laboratorio de pruebas de función respiratoria del INSAT, por personal entrenado y especializado. El instrumento empleado fue un espirómetro portátil computarizado marca *Datospir Tauch*, fabricado por Sibelmed S.A, España en 2015, certificado y calibrado. Se presenta un recuadro con las principales variables incluidas en el estudio.

Tabla 1
Operacionalización de las principales variables incluidas en el estudio

Nombre	Clasificación	Definición	Valores	Indicadores
Capacidad Vital Forzada (CVF)	Cuantitativa continua	Volumen gaseoso máximo que puede ser expirado de los pulmones durante un esfuerzo máximo.	Valor numérico	Estadísticos descriptivos y de tendencia central (Mín, máx, media, DE)
Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1)	Cuantitativa continua	Volumen de aire eliminado en el primer segundo de una capacidad forzada	Valor numérico	Estadísticos descriptivos y de tendencia central (Mín, máx, media, DE)
Flujo espiratorio forzado del 25% al 75% (FEF)	Cuantitativa continua	Cantidad de aire que se espira, existente en la parte media de la parte media de la curva espirográfica de la CVF	Valor numérico	Estadísticos descriptivos y de tendencia central (Mín, máx, media, DE)
Cociente VFE1/CVF	Cuantitativa continua	Porcentaje de la capacidad vital forzada que se espira en el primer segundo partido por la capacidad vital forzada	Valor numérico	Estadísticos descriptivos y de tendencia central (Mín, máx, media, DE)
Grupos de años de exposición	Cualitativa ordinal	Años de exposición a polvos de asbestos y asbesto cemento.	Grupo 1: Hasta 2 años Grupo 2: Más de 2 y hasta 5 años Grupo 3: Más de 5 y hasta 10 años Grupo 4: 10 años o más	Frecuencias absolutas. Porcentajes

Fuente: Elaboración propia.



Los parámetros ventilatorios escogidos (CVF, VEF1, FEF, VEF1/CVF) responden a su potencial para describir adecuadamente el estado de los componentes anatómo-funcionales que determinan la ventilación pulmonar, dígase: grandes y pequeñas vías aéreas, parénquima pulmonar, estructuras musculares de la pared torácica que intervienen en la ventilación, volúmenes y flujos pulmonares, rapidez y magnitud de la espiración. Se consideró referencia de normalidad valores por encima del 80 % con respecto al valor predicho de cada parámetro proporcionado por el espirómetro.⁽¹⁴⁾

Para el análisis de la información, se confeccionó una base de datos utilizando el sistema estadístico SPSS versión 24.0 para *Windows*.⁽¹⁵⁾ Se calcularon estadígrafos descriptivos (número absoluto, frecuencia y porcentajes), de tendencia central (media, mínimo y máximo) y de dispersión (desviación estándar). Los resultados se presentaron en tablas y gráficos para facilitar su comprensión.

En esta investigación se consideraron los preceptos de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos del 2005,⁽¹⁶⁾ y la Declaración de Helsinki revisada en el 2013,⁽¹⁷⁾ principios éticos para la investigación médica en seres humanos y constituyen un estatuto de deberes éticos para médicos y otros profesionales de la salud. De este modo, se garantizó la confidencialidad de la información y la veracidad de los resultados obtenidos.

El estudio fue autorizado por los funcionarios de la empresa y de la dirección del INSAT que los atiende y se garantizó el cumplimiento del principio de voluntariedad de los sujetos participantes,^(16, 17) al comprobarse en las historias clínicas que en todos los casos existió el consentimiento informado para ser sometidos a la evaluación médica periódica preventiva.

Técnicas y procedimientos

1. Evaluación del comportamiento porcentual de los parámetros espirométricos en cada uno de los casos; con ello se elaboró un gráfico resumen donde se observa el comportamiento de estos los mismos con relación al valor de referencia (valor predicho). Se

constituyeron tres grupos: inferior al 79 %, del 80 al 99 % y superior al 100 %

2. Evaluación del patrón respiratorio presente en los trabajadores estudiados, para lo que se relacionaron los valores individuales con el de referencia y se estableció la distribución en tres patrones respiratorios patológicos (obstructivo, restrictivo y mixto) y la normalidad.

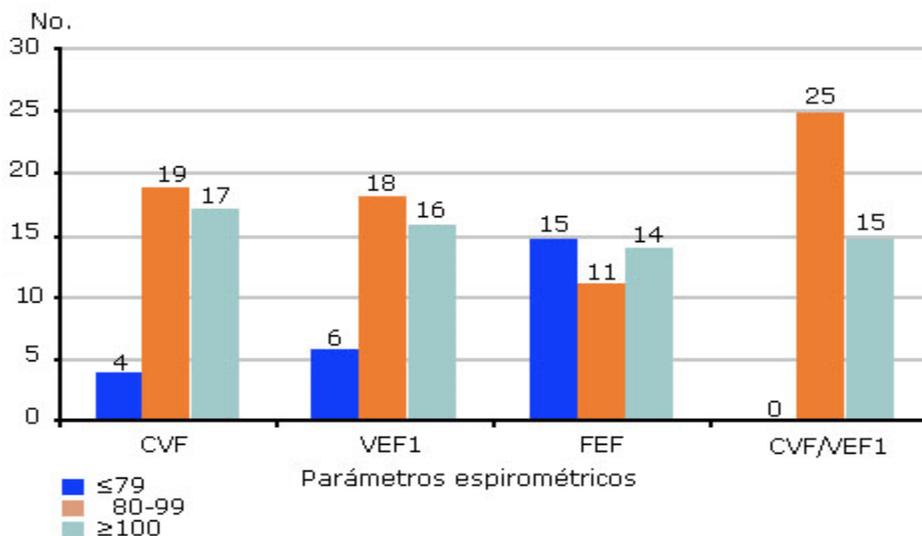
3. Análisis de los sujetos (de ambos sexos) según años de exposición a asbestos y la comparación de medias de los valores espirométricos obtenidos con los valores de referencia correspondientes; para lo que se establecieron 4 grupos: hasta 2 años; más de 2 años y hasta 5; más de 5 años y hasta 10 y más de 10 años, se construye una tabla resumen con el número de sujetos por grupos, se aplica como procedimiento la comparación de media y se muestra en figuras.

Resultados y discusión

El grupo de estudio mostró edades comprendidas entre los 22 y 63 años, la media de edad fue de 42,98 años. Entre los estudiados cinco (5) fueron del sexo femenino y 35 del sexo masculino; según el color de la piel, 20 clasificaron como blancos, 10 como mestizos y 10 como negros. Los años de exposición ocupacional mostraron una media de 6,50 años, se distribuyeron entre 1 y 20 años con una desviación estándar de 5,27 años.

En la figura 1, se muestra el comportamiento porcentual de los parámetros espirométricos en los trabajadores evaluados. La mayoría de ellos presentaron una CVF y VEF1 superior al 80 % del valor predicho (valor de referencia), correspondiendo a 36 y 34 individuos respectivamente. Mientras que cuatro trabajadores presentaron una CVF por debajo del 80 % y seis un VEF1 por debajo del 80 %.

Por otra parte, el FEF mostró una distribución más uniforme que los parámetros mencionados, aunque es el único parámetro donde predomina un comportamiento inferior al 80 % en 15 trabajadores. Mientras, en el cociente VEF1/CVF todos los trabajadores estudiados se comportaron por encima del 80 % del valor predicho.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Figura 1

Comportamiento porcentual de los parámetros espirométricos en los trabajadores expuestos a asbesto y asbesto-cemento.

La distribución similar observada en la CVF y VEF1 donde la mayoría de los sujetos presentan valores por encima del 80 % del valor de referencia, y una exposición laboral media de 6,50 años (1; 20 DE 5,27), se encuentra en concordancia con los estudios revisados de *Jodoin*,⁽¹⁸⁾ *Gaensler y Kaplan*⁽¹⁹⁾ y *Fournier-Massey*,⁽²⁰⁾ que expresan que la disminución de los valores de estos parámetros ocurre en individuos con 10 o más años de exposición a asbestos.

Por su parte, el comportamiento apreciado en los valores del FEF, se corresponde con los estudios experimentales de *Jodoin et al*, los que asocian la

disminución del FEF a trastornos pulmonares de naturaleza restrictiva por exposición a asbesto.⁽¹⁸⁾

La evaluación de los cuatro parámetros espirométricos, tomando como referencia la norma de estandarización de la espirometría,⁽¹⁴⁾ se muestra en la tabla 2. En ella se evidencia que en el grupo de estudio hay tres trabajadores (7,5 %) con un patrón respiratorio sugestivo de obstrucción, dos (5 %) con un patrón respiratorio sugestivo de restricción (sin signos radiológicos de asbestosis) y dos (5 %) con un patrón respiratorio de tipo mixto. El resto clasificó con patrón respiratorio normal, 33, para un 82,5 %.

Tabla 2

Evaluación del patrón respiratorio en los trabajadores estudiados

Patrón respiratorio	Frecuencia absoluta	Porcentaje
Obstructivo	3	7,5
Restrictivo	2	5,0
Mixto	2	5,0
Normal	33	82,5
Total	40	100,0

Fuente: Base de datos de la investigación.



Según el estudio de *Fournier-Massey*,⁽²⁰⁾ se destaca que la presencia de un patrón ventilatorio obstructivo era, hasta cierto punto, habitual entre individuos expuestos al asbesto y en dicho sentido recopila 305 casos de asbestosis recogidos en la literatura mundial: de ellos presentaron un trastorno ventilatorio restrictivo típico 126 casos (41 %), obstructivo 70 (22 %); mixto 67 (21 %) y 9 casos (2,9 %) fueron normales. Por su parte, *Gaensler y Kaplan*⁽¹⁹⁾ completan un estudio funcional seriado con 11 de sus 12 pacientes afectados de asbestosis pleural. Observaron que la mecánica pulmonar estuvo poco alterada pues tres presentaban un trastorno ventilatorio restrictivo acentuado, evidenciado mediante una CVF reducida; un solo paciente presentó un patrón obstructivo franco. La mayoría de los enfermos hiperventilaron durante la prueba de esfuerzo y su espacio muerto se incrementó de forma variable. Tan solo un enfermo presentó resultados totalmente normales.

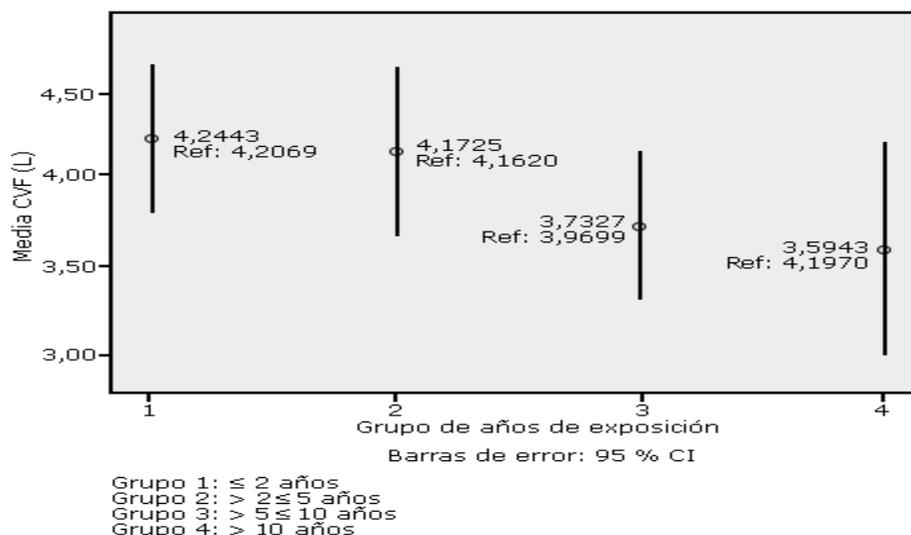
Los resultados de los estudios citados se acercaron a los obtenidos en el presente estudio, aunque es importante señalar que tanto *Fournier* como *Gaensler* y *Kaplan* utilizaron casos con diagnóstico de asbestosis, mientras que en nuestro caso los trabajadores se seleccionaron con criterio de exposición al riesgo pero sin antecedentes conocidos de patología respiratoria ocasionada por polvos de asbesto y asbesto-cemento, ya que se trata de la evaluación funcional para la identificación de cambios fisiopatológicos precoces a consecuencia de la exposición ocupacional. Se comparan las medias de los valores espirométricos obtenidos con los valores de referencia correspondientes, según los años de exposición de los sujetos (tabla 3), lo que permite graficar su comportamiento (figuras 2, 3 y 4), para mostrar, respectivamente, los comportamientos del valor medio de CVF, VEF1 y FEF.

Tabla 3
Comportamiento medio de la CVF, VEF1, FEF y VEF1/CVF y su valor de referencia en el grupo de estudio según años de exposición

Años de exposición	No	CVF		VEF1		FEF		VEF1/ CVF	
		VM	VR	VM	VR	VM	VR	VM	VR
Hasta 2 años	14	4,24	4,20	3,46	3,40	3,7614	3,6774	82,1036	82,4139
Más de 2 años y hasta 5	8	4,17	4,16	3,37	3,46	3,0313	3,6380	78,7188	81,6931
Más de 5 años y hasta 10	11	3,73	3,96	3,00	3,18	3,0209	3,4212	81,0491	81,5957
Más de 10 años	7	3,59	4,19	2,83	3,40	2,6371	3,7001	78,7657	81,4571
Total	40	3,97	4,13	3,20	3,35	3,2150	3,6031	80,5525	81,8773

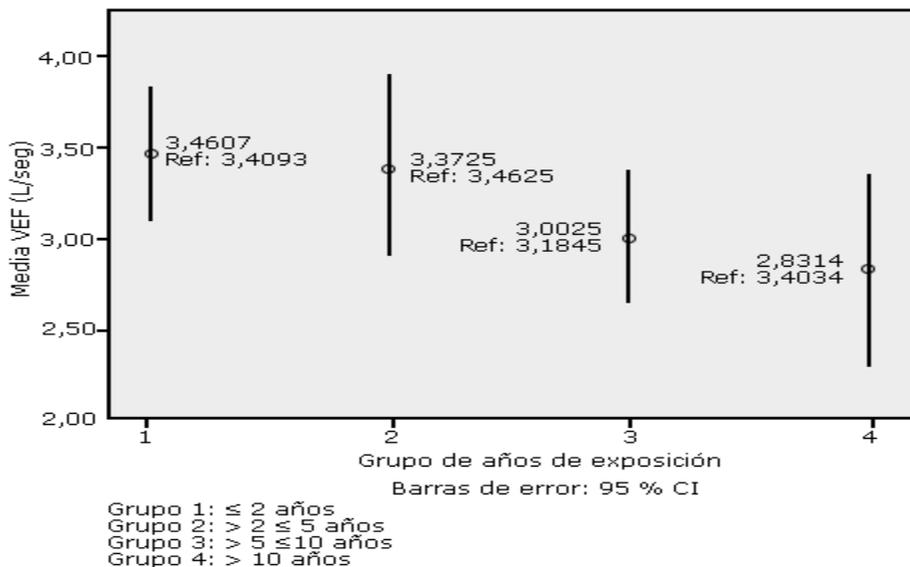
No (Número), VM (Valor medio), VR (Valor medio de referencia)

Fuente: Base de datos de la investigación.



Fuente: Base de datos de la investigación.

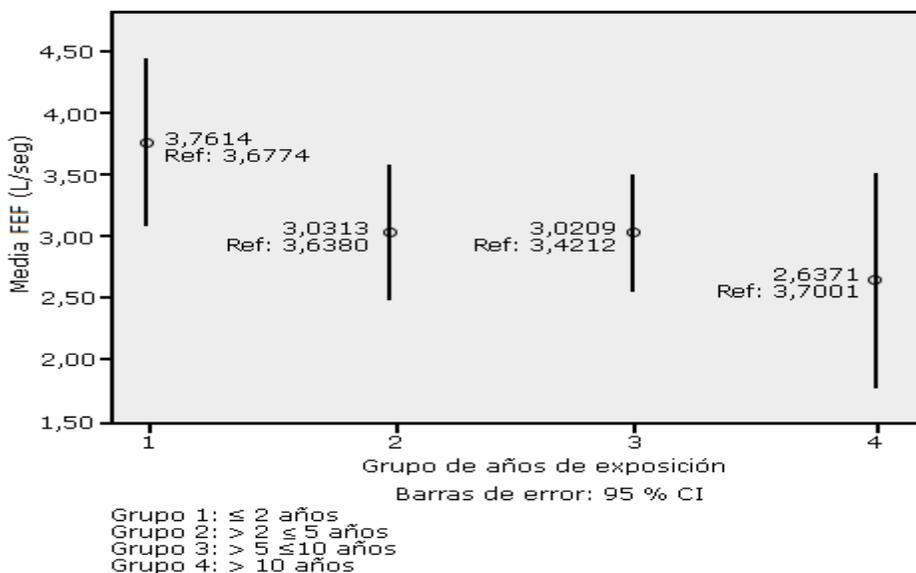
Figura 2
Comportamiento medio de la CVF en el grupo de estudio según años de exposición.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Figura 3

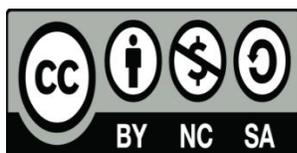
Comportamiento medio del VEF1 en el grupo de estudio según años de exposición.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Figura 4

Comportamiento medio del FEF, en el grupo de estudio según años de exposición.



En todos los casos se evidenció que según aumentan los años de exposición disminuyen los valores medios de ambos parámetros espirométricos, lo que resultó estadísticamente significativo en la prueba de correlación lineal *Rho* de *Spearman* con valores de -0,429** ; -0,412** y -0,356* respectivamente (tabla 4). Se evidenció en la media del cociente VEF1/CVF (figura 5), la disminución de su valor medio con res-

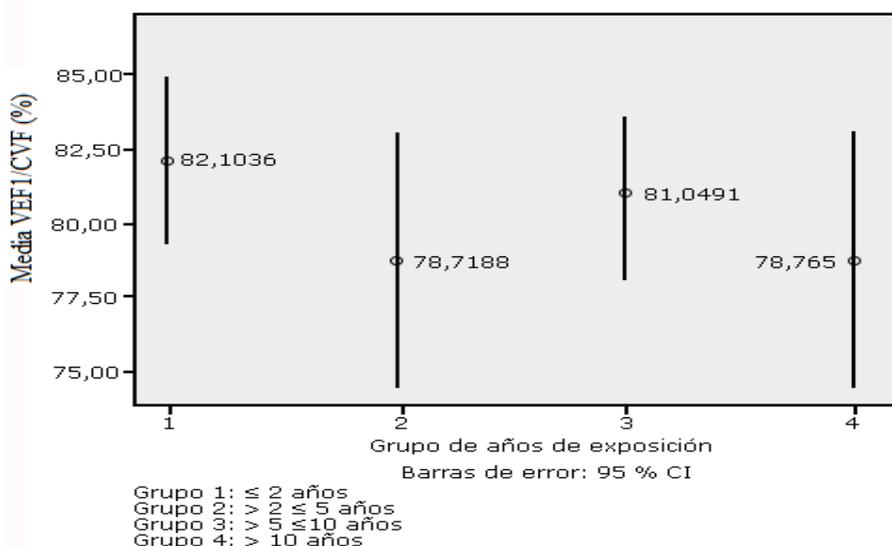
pecto al incremento de los años de exposición, lo que quedó demostrado con el resultado de la prueba comparación de media aplicada. Aunque hay que señalar que no sigue el mismo patrón observado en el resto de las variables estudiadas (CVF, VEF1 y FEF), y no se evidenció la correlación lineal según el *Rho* de *Spearman* obtenido (-0,172).

Tabla 4
Relación lineal entre los años de exposición y la media de la CVF, VEF1, FEF y cociente VEF1/CVF

<i>Rho</i> de <i>Spearman</i>		
Años de exposición	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)
CVF	-0,429**	0,006
VEF1	-0,412**	0,008
FEF	-0,356*	0,024
VEF1/CVF	-0,172	0,289

(***) La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
(*) La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Base de datos de la investigación.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Figura 5
Comportamiento del cociente VEF1/CVF en el grupo de estudio según años de exposición.

Una de las posibles causas de la disminución de los valores medios de CVF y VEF1 en el grupo de estudio pudiera ser consecuencia del proceso natural de envejecimiento, algo que, en el estudio realizado, no se pudo comprobar. Aunque hay que señalar que los trabajadores evaluados con más años de exposición resultaron ser los de mayor edad biológica y se conoce que dicho proceso fisiológico, incluye entre sus

modificaciones la disminución de la elasticidad toraco-pulmonar con la consiguiente disminución de la capacidad vital (CV) y la CVF.⁽²¹⁾

Sin embargo, al realizar una comparación de sus valores medios con la media de los valores teóricos de referencia, se observa que según aumentan los años de exposición se incrementa más aún la diferencia entre estos valores. Así, mientras en el primer grupo,

menos de dos años de exposición, el valor CVF y VEF1 está por encima del valor de referencia en el grupo 4, más de 10 años de exposición, el valor medio está por debajo del valor de referencia. En opinión de los autores, es otro factor el que provoca la disminución de la media de CVF y VEF1 entre los trabajadores expuestos a asbestos y asbesto-cemento estudiados.

Los valores de FEF (figura 4 y tabla 4) mostraron particularidades en su distribución; pero al hacer la comparación de la media con sus respectivos valores teóricos de referencia, según los años de exposición, podemos ver que hay una distribución similar a la observada en las figuras 2 y 3. Así, en los primeros grupos el valor medio registrado es mayor que el valor teórico de referencia, y a partir del grupo 3 y en el grupo 4 ocurre una inversión de estos valores y el valor de referencia se hace mayor que el valor medio obtenido, esto indica un factor extra al envejecimiento como determinante para la disminución del valor medio de FEF según años de exposición.

Estos resultados están en concordancia con los obtenidos por diversos autores, como *Becklake et al.*,⁽²²⁾ los cuales, en su informe provisional basado en el estudio radiológico y funcional y su correspondiente análisis estadístico correlativo realizado en una población laboral de 1069 sujetos, observaron que la CV simple y la forzada pueden estar ligeramente reducidas en aquellos trabajadores sin anomalías radiológicas del parénquima pulmonar sin embargo, cuando éstas son indiscutibles, aunque sea en mínimo grado, aquellas pruebas se convierten en los únicos parámetros que muestran una reducción significativa.

Harries plasmó, en su tesis “El empleo de la espirometría, los volúmenes pulmonares estáticos, y la ventilación en reposo y tras el esfuerzo”⁽²³⁾ que las pruebas funcionales utilizadas guardan relación con la severidad y duración de la exposición al asbesto, así como con las anomalías radiológicas.

Por su parte *Murphy et al.*,⁽¹⁹⁾ incluyen una serie de pruebas funcionales realizadas, junto a los datos epidemiológicos, practicando reconocimientos durante unos ocho años. Obtienen como resultados reducciones estadísticamente significativas de la CVF, el VEF1, el FEF y el cociente FEV1/CVF entre 101 revestidores de tuberías cuando fueron comparados con un grupo control de 94 sujetos.

En Francia, *Porin et al.*,⁽¹⁸⁾ publican un estudio fisiopatológico llevado a cabo en un grupo heterogéneo de 29 trabajadores del asbesto con exposición entre 14-

15 años. Este estudio estuvo centrado en la determinación de los parámetros espirométricos comparando los resultados obtenidos con las anomalías radiológicas y la duración de la exposición a las fibras de asbestos, ofreciendo globalmente una correlación estrechamente significativa.

Los resultados en estas investigaciones del pasado siglo se corresponden en gran medida con los resultados obtenidos en esta investigación, aunque es necesario comentar que los estudios citados incluyen trabajadores enfermos y en nuestra investigación se incluyen trabajadores expuestos aparentemente sanos y se observan modificaciones en los parámetros espirométricos que evidencian un patrón de daño incipiente.

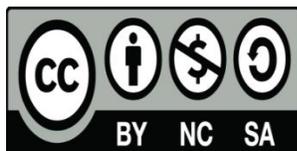
De igual manera, el estudio de *Becklake et al.*,⁽²²⁾ sugiere que la simple medición de la CV o de la CVF debiera utilizarse en los controles periódicos de salud de los trabajadores del asbesto. Con este criterio concuerdan completamente los autores. Es importante señalar que otros parámetros ventilatorios como VEF1, FEF y el cociente VEF1/CVF también deben ser tenidos en cuenta en la evaluación periódica de los trabajadores expuestos a asbestos y asbesto-cemento, y al mismo tiempo se impone sistematizar el estudio de las modificaciones en los parámetros espirométricos en trabajadores expuestos y aparentemente sanos con fines preventivos.

Conclusiones

En la mayoría de los trabajadores estudiados sus parámetros espirométricos (CVF, VEF1, FEF, VEF1/CVF) se encontraron por encima del 80 % de su valor predicho, y solo 7 trabajadores presentaron un patrón respiratorio patológico.

Pese a que la mayoría de los estudiados presentaron patrones respiratorios normales se observó una degradación en los valores de los parámetros espirométricos que no se justifica con el normal proceso de envejecimiento, se evidenció que en la medida que aumentan los años de exposición a polvo de asbesto y asbesto-cemento, las modificaciones negativas en los parámetros espirométricos se profundizan, destacándose sobre todo en el VEF1 y la CVF.

Recomendaciones



Dada la importancia del tema abordado se impone profundizar mediante otros diseños de estudio (casos control, longitudinal) que permitan orientar mejor la búsqueda de indicadores de daño temprano en los trabajadores expuestos a asbesto y asbesto-cemento de tal manera que se pueda:

- Precisar la relación existente entre la degradación de los valores de los parámetros espirométricos y los años de exposición a polvos de asbestos y asbesto-cemento.
- Desarrollar un valor de corte para la búsqueda de modificaciones negativas en los parámetros espirométricos según años de exposición.

Agradecimientos

A la MSc. María Esther Linares Fernández, Directora del INSAT, por su apoyo en la realización de esta investigación.

Al Departamento de Servicios Científico-Técnicos y Medios Diagnósticos del INSAT por facilitar los informes de los estudios ambientales realizados en las entidades objetos de estudio y al Grupo de Registros Médicos del Departamento de Epidemiología Ocupacional del propio instituto que muy amablemente facilitaron las historias clínicas de los trabajadores incluidos en el estudio.

Referencias bibliográficas

- 1- Losada E, Aragonés S. Asma Ocupacional: Concepto, mecanismos patogénicos y métodos diagnósticos. En: Asma Ocupacional. Barcelona: SEA e IC. Prous Editores, 1995, 1-22.
- 2- Becklake MR. Enfermedades relacionadas con el Amianto. En: Stellman JM (dir). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales 2001.
- 3- Organización Internacional del Trabajo. Clasificación Internacional OIT U/C/1971 de radiografías de neumoconiosis. Archivos de Bronconeumología. [Internet]. 1975;11(4):164-76. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0300-2896\(15\)32776-9](http://doi.org/10.1016/S0300-2896(15)32776-9)
- 4- Franco Chávez SA, Salazar Páramo M. Neumoconiosis. Estudio comparativo de su comportamiento en los estados de Coahuila, Guanajuato, Hidalgo y Zacatecas, México. Rev cuban salud trab. [Internet]. 2016 [acceso 18/04/2021];17(2):14-20. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2016/cst162c.pdf>
- 5- Kakahashi T, Landrigan P. The Global Health Dimensions of Asbestos and Asbestos-Related Diseases. Annals of Global Health. [Internet]. 2016;82(1):209-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2016.01.019>

6- American Thoracic Society, Serie de información al paciente de la ATS ©2014. Am J Respir Crit Care Med. [Internet]. 2014;189:17-8, 2014. DOI:

<https://doi.org/10.1164/rccm.18910P17>

7- Escobar Agudelo S, de la Cuesta Herrera S, Gómez Correa N. Asbestosis: epidemiología, prevención y tratamiento. Revista CES Salud Pública. [Internet]. 2012 [acceso 18/07/2021];3(2):251-8. Disponible en: https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2152

8- Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2011. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Edición Especial. La Habana. [Internet]. 2012. [acceso 18/07/2021]. Disponible en:

<http://files.sld.cu/bvscuba/files/2012/05/anuario-2011-e.pdf>

9-Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, Departamento de Servicios Científico-Técnicos y Medios Diagnósticos. Informe Técnico: Evaluación de la exposición ocupacional a polvo total, asbesto y asbesto-cemento en la empresa Asbesto-Cemento Artemisa". La Habana, 2017.

10- Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, Departamento de Servicios Científico-Técnicos y Medios Diagnósticos. Informe Técnico: Evaluación de la exposición ocupacional a polvo total, asbesto y asbesto-cemento en la empresa Fibrocemento Santiago de Cuba. La Habana: INSAT; 2018.

11- Ministerio de Salud Pública. Resolución No. 283/14. Listado de enfermedades profesionales. En: Ley 116/2013. [Internet]. 2013 [acceso 18/07/2021]. Disponible en:

<http://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-29-extraordinaria-de-2014>

12- Ministerio de Salud Pública. Resolución No. 284/14. Exámenes médicos a trabajadores. En: Ley 116/2013. [Internet]. 2013 [acceso 18/07/2021]. Disponible en:

<http://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-29-extraordinaria-de-2014>

13- Wolff H, Vehmas T, Oksa P, Rantanen J, Vainio H. Asbestos, asbestosis, and cancer, the Helsinki criteria for diagnosis and attribution 2014: recommendations. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. [Internet]. 2015;41(1):5-15. DOI: <http://doi:10.5271/sjweh.3462>

14- Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of spirometry 2019 update. An official American thoracic society and European respiratory society technical statement. American journal of respiratory and critical care medicine. [Internet].

2019;200(8):e70-88. DOI:

<http://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST>

15- Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 24.0 for Windows. [Internet]. 2021 [acceso 18/04/2021]. Disponible en: <http://www.spss.com>

16- UNESCO. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. [Internet]. Paris: Unesco. [Internet]. 2005 [acceso 18/04/2021]. Disponible en: <http://portal.unesco.org/es/ev.php>

17- Alves Rippel J, Alvarenga de Medeiros C, Maluf F. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos y Resolución CNS 466/12: análisis comparativo. Rev. Bioét. 2016;24(3):603-12. (Material impreso.)

18- Tossavainen A. Asbesto en el Mundo: Producción, Uso e Incidencia de las Enfermedades Relacionadas con el Asbesto. Ciencia y Trabajo. [Internet]. 2008 [acceso 18/04/2021];10(27):7-10. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/59070781/6-asbesto-mundo>

19- Wilken D, Velasco Garrido M, Manuwald U, Baur X. Lung function in asbestos-exposed workers, a systematic review and meta-analysis. Journal of Occupational Medicine and Toxicology. [Internet]. 2011;6(2). DOI: <http://doi.org/10.1186/1745-6673-6-21>

20- Fourmier-Massey GG, Becklake MR, Rossiter CE. Lung function patterns in relation to question-

naire, dust exposure and radiological changes in older Quebec asbestos workers. Read before the Canadian Thoracic Society. Toronto. [Internet]. 1971 [acceso 18/04/2021]. Disponible en:

https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2302/02_RRR_2de2.pdf.txt;jsessionid=52E5CEA7BFCEB23703CF543D72CAC9F1?sequence=3

21- Donatelli C, May AM, Matta M, Jacono F. Outcomes of Lung Cancer Screening with Low-Dose Computed Tomography Among Individuals with Self-Reported Asbestos Exposure in the National Lung Screening Trial. [Internet]. DOI:

<https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrcm-conference.2018.197.1.MeetingAbstracts.A4418>

22- Becklake MR, Fourmier-Massey GG, Rossiter CE, McDonald JC. Lung function in Chrysolite Asbestos Mine and Mill Workers -of Quebec. Arch. Environ. Health. [Internet]. 1972;24(401). DOI: <http://doi.org/10.1080/00039896.1972.10666114>

23- Harries, PG. The effects and control of diseases associated with exposure to asbestos in Devonport Dockyard. Thesis (M.D.) London. [Internet]. 1970 [acceso 18/04/2021]. Disponible en:

<http://qmro.qmul.ac.uk/xmlui/handle/123456789/25132>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Manuel Fernández Morales.

Curación de datos: Frank López Avila, Santiago Álvarez Porben.

Análisis formal: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Manuel Fernández Morales.

Investigación: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Manuel Fernández Morales, Santiago Álvarez Porben.

Metodología: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Manuel Fernández Morales.

Administración del proyecto: Frank López Avila.

Supervisión: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Manuel Fernández Morales.

Validación: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Santiago Álvarez Porben.

Visualización: Frank López Avila, Ibis Avila Roque.

Redacción del borrador original: Frank López Avila, Ibis Avila Roque.

Revisión y edición: Frank López Avila, Ibis Avila Roque.



Copyright© 2022: Frank López Avila, Ibis Avila Roque, Manuel Fernández Morales, Santiago Álvarez Porben.

Licencia Creative Commons

 <p>The image shows the Creative Commons license logo for Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. It consists of four circular icons: 'CC' (Creative Commons), a person icon (Attribution), a crossed-out dollar sign (Non-Commercial), and a circular arrow (Share-Alike). Below the icons are the letters 'BY', 'NC', and 'SA'.</p>	<p>Este artículo de la Revista Cubana de Salud y Trabajo está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Esta licencia permite a otros compartir el trabajo con un reconocimiento de la autoría del trabajo y la publicación inicial en esta revista (componente BY o atribución). Coincidente con la política de Acceso Abierto, no se podrán hacer usos comerciales de los contenidos publicados por esta revista (componente NC). Se permitirán las obras derivadas (remezcla, transformación o creación a partir de la obra original), siempre y cuando sean distribuidas bajo la misma licencia de la obra original (componente SA).</p>
--	---