

FUNCION RESPIRATORIA EN TRABAJADORES CON EXPOSICION COMBINADA A ASBESTO Y TABACO

George L. Delclos M.¹

RESUMEN

Aunque la asbestosis se asocia predominantemente a limitación restrictiva, algunos estudios han sugerido que la coexistencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), atribuible generalmente al tabaco, puede afectar el grado en que la medida de Capacidad Pulmonar Total (CPT) refleja esa restricción. Este estudio analizó los perfiles funcionales respiratorios de 371 sujetos con historia de exposición a asbesto, sometidos a una evaluación uniforme con pruebas funcionales respiratorias completas, gasometría arterial y radiografías de tórax. Las radiografías fueron interpretadas por 3 lectores 'B' que desconocían la historia y los resultados de las pruebas funcionales respiratorias. Se definieron 4 grupos de estudio: control (n=218), EPOC aislado (n=74), asbestosis aislada (n=53) y patología mixta (n=26). No se hallaron diferencias en cuanto a edad, talla, peso o historia de exposición a asbesto entre los 4 grupos. En aquellos sujetos con patología mixta, la capacidad vital estaba disminuida en grado semejante a los sujetos con patología aislada. La CPT, Capacidad Funcional Residual, Volumen Residual y resistencia de vías aéreas se encontraban alteradas de manera semejante en los grupos con patología mixta y EPOC aislado. La presión parcial de oxígeno arterial era menor, y la capacidad de difusión pulmonar tendía a ser menor, en el grupo con patología mixta cuando se le comparaba a los restantes grupos. Estos hallazgos confirman que la CPT, considerada como única variable, no es una medida sensible del grado de restricción pulmonar cuando coexisten la fibrosis intersticial y la EPOC. Parece preferible basar la determinación del grado de limitación restrictiva, en personas con esta patología mixta, en una evaluación cuidadosa del impacto de ambos procesos patológicos sobre el perfil respiratorio funcional total.

Palabras claves: Fibrosis Intersticial y Limitación Obstructiva Combinadas, Asbesto, Limitación del Flujo Aéreo, Función Respiratoria.

ABSTRACT

Although asbestosis predominantly produces a restrictive ventilatory defect, a few studies have suggested that the concomitant presence of chronic obstructive lung disease (COPD), primarily attributable to smoking, may influence the degree to which total lung capacity (TLC) measurement reflects this restriction. The present study addressed the pulmonary function profiles of 371 referred asbestos-exposed persons who had undergone uniform evaluations consisting of occupational and smoking histories, full pulmonary function tests, arterial blood gas analysis and chest radiography. Chest radiographs were independently scored by 3 'B' readers who were unaware of the subjects' histories or pulmonary function test results. Four study groups were defined using profusion 1/1 and a low FEV₁/FVC as classification criteria: controls (n=218), COPD alone (n=74), interstitial fibrosis alone (n=53) and combined interstitial fibrosis and COPD (n=26). There were no differences in baseline age, height, weight or asbestos exposure among the four groups. Among those with combined disease, vital capacity was decreased and similar to that found in those with either COPD or interstitial fibrosis alone. TLC, functional residual capacity, residual volume and airway resistance did not differ from those with COPD alone. Mean arterial oxygen was lower, and DLCO tended to be lower, in the combined disease group than in the other study groups. These findings are consistent with prior evidence that TLC alone is not a sensitive measure of restriction when interstitial fibrosis and COPD coexist. Determination of impairment in these subjects may benefit from considering the effect of both processes on the overall pulmonary function profile rather than just on the basis of a single test or parameter.

Key words: Combined Fibrosis and Airway Obstruction, Asbestos, Airflow Obstruction, Pulmonary Function.

¹ Profesor Asociado en Medicina Ocupacional Programa de Medicina Ocupacional. Centro Sudoeste para la Salud Ocupacional y Ambiental, Escuela de Salud Pública de la Universidad de Texas. Sección de Neumonología, Departamento de Medicina, Baylor College of Medicine, Houston, Texas.

INTRODUCCION

La asbestosis, una fibrosis intersticial del parénquima pulmonar causada por exposición crónica a fibras aerosolizadas de asbesto, se sigue detectando en los Estados Unidos, reflejando exposiciones que comenzaron hace dos o más décadas en la mayoría de los casos (American Thoracic Society, 1986a). Las pruebas de función respiratoria, cuando se encuentran alteradas, suelen manifestar un patrón restrictivo en la espirometría, con o sin disminución de la capacidad de difusión para el monóxido de carbono (DCO) y de la presión parcial de oxígeno arterial (pO_2). La disminución de la Capacidad Vital Forzada (FVC) observada en la espirometría puede confirmarse mediante la determinación de la Capacidad Pulmonar Total (CPT), obtenida por pletismografía, planimetría o dilución de gases (American Thoracic Society, 1991). En las evaluaciones de trabajadores discapacitados, frecuentemente se determina el grado de limitación respiratoria restrictiva basándose uno en esta disminución de la FVC y/o de la CPT (American Thoracic Society, 1991).

En varios estudios, asimismo, se han detectado números altos de fumadores en las poblaciones trabajadoras expuestas a asbesto. De hecho, no es infrecuente observar prevalencias combinadas de fumadores y exfumadores de hasta un 80%, tanto en estudios de cohorte como en estudios no poblacionales (Hammond, Selikoff y Seidman, 1979; Pearle, 1982; Rosenstock, Barnhart, Heyer *et al.*, 1988; Delclos, Wilson y Bradley, 1990). Por consiguiente, no resulta sorprendente que haya una prevalencia elevada de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en estos grupos (Becklake, 1989). Aunque no se puede descartar una contribución relativa de la exposición crónica a polvo inespecífico en el lugar de trabajo en la génesis de la EPOC, (Becklake, 1989), el mayor factor de riesgo es el hábito personal de fumar (U.S. Department of Health and Human Services, 1984). Además de una característica disminución del Índice de Tiffeneau ($FEV_1/FVC\%$) y del Volumen de Aire Expirado en el Primer Segundo (FEV_1), la EPOC también puede asociarse a disminuciones de la capacidad vital, de la DCO (especialmente cuando predomina el enfisema) y de la pO_2 arterial. En estos casos, sin embargo, la CPT no disminuye o incluso aumenta, reflejando grados variables de hiperinflación y atrapamiento aéreo.

Dado que es común encontrarse ante historias significativas de exposición tanto a asbesto como a tabaco en esta población, existe la posibilidad de que algunos trabajadores manifiesten patología respiratoria mixta por el efecto de ambas exposiciones. Recientemente, en estudios realizados en pacientes fumadores con carcinoma broncogénico (Lanier y Olsen, 1991) y en trabajadores fumadores expuestos a asbesto (Barnhart, Hudson, Mason *et al.*, 1988), se ha cuestionado la utilidad de la determinación de la CPT como medida de la presencia y grado de restricción pulmonar cuando existe patología mixta. Sin embargo, hubo limitaciones metodológicas a esas investigaciones que impidieron conclusiones

más generalizadas (véase Discusión, abajo). Las implicaciones de estos estudios son importantes para el médico que realiza evaluaciones para detectar la presencia, y el impacto, de patología ocupacional en trabajadores expuestos a asbesto, si lo que se pretende es contribuir a la indemnización justa del trabajador por daños sufridos en el lugar de trabajo y no por hábitos personales.

Teniendo en cuenta las limitaciones de estudios anteriores, el objetivo de la presente investigación fue evaluar detalladamente los perfiles de función respiratoria cuando coexisten la fibrosis intersticial y la EPOC, en un grupo grande de trabajadores con exposición a asbesto referidos a nuestro centro.

MATERIALES Y METODOS

Población estudiada

La población estudiada derivó de una revisión retrospectiva de las historias de todas aquellas personas consecutivamente referidas a nuestro centro, para evaluaciones de patología por asbesto, entre el 1 de julio de 1981 y el 30 de junio de 1986. Todas estas personas eran o habían sido trabajadores usuarios de productos de asbesto, generalmente aisladores. Menos del 1% eran familiares de trabajadores del asbesto, con historia de exposición no ocupacional a este mineral. Se excluyeron a trabajadores con historia simultánea de exposición a sílice y a asbesto. Todas las evaluaciones tuvieron lugar en el Hospital Metodista de Houston, Texas, un centro afiliado a Baylor College of Medicine. Se realizó una evaluación comprensiva y uniforme a todos los sujetos de la población en estudio, obteniéndose historias ocupacionales y de tabaquismo, radiografías de tórax y pruebas funcionales respiratorias completas.

Historia de exposición a asbesto y tabaco.

Como suele ocurrir cuando se evalúa a usuarios de productos de asbesto, no existía información sobre recuento de fibras en el medio laboral. Por tanto, se tomaron como medidas de la exposición a asbesto el número de años transcurridos desde la primera exposición (latencia) y el número de años en la profesión asociada a dicha exposición (duración). Anteriormente se ha demostrado la utilidad de estas medidas como estimadores indirectos de exposición a asbesto (Weill, 1983). Asimismo, se obtuvieron historias de consumo de tabaco, computándose el número de paquetes-año para cada sujeto.

Radiología torácica

Se tomaron radiografías de tórax en cuatro proyecciones (posteroanterior, lateral y ambas oblicuas), de 14 por 17 pulgadas, empleando técnica de alto kilovoltaje, en inspira-

ción máxima, y a una distancia de 72 pulgadas. Cada radiografía fue interpretada independientemente por tres médicos certificados por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) como lectores categoría 'B', que desconocían la identidad del sujeto, su historia de exposición y el resultado de las pruebas funcionales respiratorias. Las interpretaciones se realizaron con las radiografías sin orden determinado, en tres sesiones a lo largo de un año. La profusión final para cada radiografía se definió como la mediana de las interpretaciones de los tres lectores. En este estudio, se consideró que existía fibrosis intersticial (asbestosis) cuando dicha profusión era de categoría 1/1 o mayor, según la escala de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), versión 1980 (International Labour Office, 1980). La buena concordancia entre lectores de radiografías empleando este método ha sido descrita anteriormente (Delclos, Wilson y Bradley, 1988).

Espirometría

Se realizaron espirometrías a todos los sujetos, empleando un espirómetro volumétrico modelo Ohio 840, conectado a un microprocesador Eagle para la recolección directa de datos. Cada sujeto realizaba una maniobra de capacidad vital lenta (sentado) y forzada (parado). En todo momento se siguieron las normas para calibración y realización de la espirometría establecidas por la American Thoracic Society (1979). En cada caso, los valores obtenidos por el microprocesador fueron verificados mediante cálculo manual sobre el trazado original de volumen-tiempo. Los valores de referencia para Capacidad Vital, FVC, FEV₁ y FEV₁/FVC% se obtuvieron de las ecuaciones de regresión de la Intermountain Thoracic Society (Morris, Kanner, Crapo et al, 1984). Capacidad Vital Máxima (CV_{max}) fue definida como la mayor de las dos medidas de capacidad vital (capacidad vital lenta y FVC). En caso de sujetos de raza negra, los volúmenes espirométricos de referencia fueron multiplicados por un factor de corrección de 0.85 (Occupational Safety and Health Administration, 1992).

Capacidad de difusión pulmonar

La capacidad de difusión pulmonar del monóxido de carbono (DCO) fue determinada con equipo de P.K. Morgan (Transfer Test). Los valores de referencia empleados se obtuvieron de las ecuaciones de regresión de Miller (1986), ajustados por sexo y tabaquismo.

Volúmenes pulmonares completos y resistencia de vías aéreas

La determinación de volúmenes pulmonares completos, resistencia de vías aéreas (R_{aw}) y conductancia específica (SG_{aw}) fue realizada mediante la técnica de Dubois *et al.*

(1956), en un pletismógrafo Collins de presión variable, conectado a una interfase CPI (Scope Interface modelo 910 y Plethysmograph Converter modelo 3100). En esta misma sesión se obtuvieron muestras de sangre arterial para gasometría. Los valores de referencia para CPT, Capacidad Residual Funcional (CRF) y Volumen Residual (VR) se obtuvieron de las ecuaciones de regresión de la Intermountain Thoracic Society (Morris, Kanner, Crapo et al, 1984). Los valores de R_{aw} se consideraron elevados cuando eran mayores de 2 cm H₂O/l/seg.

DEFINICION DE GRUPOS DE ESTUDIO

Empleando criterios independientes y antes de realizar el análisis estadístico, se definieron cuatro grupos de estudio:

Grupo con fibrosis intersticial aislada (ASBESTOSIS): sujetos con historia de exposición a asbesto, con signos radiológicos de fibrosis intersticial y con un FEV₁/FVC% normal (igual o mayor que el límite inferior del intervalo de confianza del 95%). Se consideró que este grupo tenía un diagnóstico probable de asbestosis.

Grupo con limitación obstructiva aislada (EPOC): sujetos con exposición a asbesto, con un FEV₁/FVC% por debajo del límite inferior del intervalo de confianza del 95% del valor de referencia, sin signos radiológicos de fibrosis intersticial. Se consideró que este grupo tenía un diagnóstico probable de EPOC.

Grupo con patología mixta (ASB+EPOC): sujetos con exposición a asbesto, con un FEV₁/FVC% por debajo del límite inferior del intervalo de confianza del 95% del valor de referencia, con signos radiológicos de fibrosis intersticial. Se consideró que este grupo presentaba un diagnóstico probable de asbestosis y EPOC combinados.

Grupo de control (CONTROL): sujetos con exposición a asbesto, con un FEV₁/FVC% normal, sin signos radiológicos de fibrosis intersticial. Estos sujetos constituyeron un grupo de control, similar a los grupos de estudio anteriores en cuanto a edad e historia de exposición a asbesto.

ANALISIS ESTADISTICO

Debido a la naturaleza transversal del diseño del estudio, y a que se comparaban más de dos grupos entre sí, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la diferencia entre las medias de los distintos grupos de estudio. A continuación se realizaron comparaciones múltiples mediante el test de Newman-Keuls, para evaluar diferencias específicas entre cada grupo y los restantes tres grupos. Un resultado se consideraba estadísticamente significativo cuando $p < .05$. El análisis fue realizado utilizando el sistema

CLINFO, un paquete estadístico subvencionado por el Instituto Nacional de la Salud para fines de investigación.

RESULTADOS

Estadística descriptiva

En este estudio retrospectivo, se identificaron 371 sujetos para los que existía información completa. De éstos, tal como se observa en la tabla I, 53 personas con fibrosis intersticial aislada (Grupo ASBESTOSIS), 74 con limitación obstructiva aislada (EPOC), y a 26 con patología mixta (Grupo ASB+EPOC). Los restantes 218 sujetos constituyeron el Grupo CONTROL. La Tabla I muestra los datos demográficos basales de los cuatro grupos. No se detectaron diferencias significativas en cuanto a medias de edad, talla, peso o historia de exposición a asbesto (latencia y duración) entre los cuatro grupos. Los grupos EPOC y ASB+EPOC comprendían un mayor número de fumadores (actuales y exfumadores) y tenían una media de paquetes-año de consumo de tabaco mayor que los grupos ASBESTOSIS y CONTROL, lo que no resultaba sorprendente.

Función respiratoria

La Tabla II muestra las medias (\pm D.S.) de los volúmenes pulmonares para cada grupo, expresadas como porcentaje del valor de referencia. Tanto la CV_{max} como la FVC eran significativamente menores en los tres grupos con patología comparados con el grupo CONTROL. El grado de disminución de la capacidad vital era similar entre los tres grupos con patología, con lo que esta medida no ayudaba a discernir

entre las distintas patologías.

La CPT era significativamente menor en el grupo ASBESTOSIS ($81.5\% \pm 13.7\%$) comparado con el CONTROL ($92.7\% \pm 14.4\%$). Por el contrario, la CPT era significativamente mayor en los grupos EPOC ($103.4\% \pm 18.2\%$) y ASB+EPOC ($98.5\% \pm 13.2\%$) comparado con el grupo CONTROL. No hubo diferencia entre la CPT media del grupo.

EPOC y la del grupo ASB+EPOC. La CRF y el VR en los cuatro grupos mostraron cambios similares a la CPT. Es decir, se encontraban reducidos en el grupo ASBESTOSIS y marcadamente elevados en los grupos EPOC y ASB+EPOC, reflejando un grado importante de atrapamiento aéreo en estos dos últimos grupos. Sin embargo, la magnitud del atrapamiento aéreo en los grupos EPOC y ASB+EPOC no era significativamente diferente entre sí. La tendencia general, por tanto, era que el grupo con patología mixta manifestara cambios en los volúmenes pulmonares parecidos a los del grupo con EPOC aislado.

Cuando se analizaron los resultados de la DCO, se encontró una disminución significativa en los tres grupos con patología comparados con el grupo CONTROL ($82.6\% \pm 16.6\%$). La magnitud de esta disminución era similar entre el grupo ASBESTOSIS ($72.9\% \pm 14.1\%$) y el grupo EPOC ($75.6\% \pm 20.7\%$), y se mostraba una tendencia a ser aún más baja en el grupo ASB+EPOC ($66.6\% \pm 23.4\%$), aunque la diferencia entre este grupo y el grupo ASBESTOSIS no fue estadísticamente significativa.

Los niveles de pO_2 arterial en los grupos EPOC y ASBESTOSIS no fueron distintos a los del grupo CONTROL.

Tabla I
Grupos de estudio: Datos demográficos basales (media \pm D.S.*)

	Control	Asbestosis	EPOC	Asb-EPOC	Valor p#
Nº. sujeto	218	53	74	26	-
Edad (años)	55 \pm 9	59 \pm 10	58 \pm 10	59 \pm 8	N.S.**
Talla (cms)	175 \pm 8	175 \pm 5	175 \pm 8	175 \pm 5	N.S.
Peso (kgs)	86 \pm 15	86 \pm 13	84 \pm 14	87 \pm 19	N.S.
Latencia (años)	32 \pm 8	35 \pm 8	34 \pm 10	35 \pm 9	N.S.
Duración (años)	28 \pm 10	29 \pm 12	31 \pm 10	29 \pm 12	N.S.
Fumadores (%)	79%	81%	89%	96%	<.05
Paquetes-año	17 \pm 16	20 \pm 17	30 \pm 25	36 \pm 27	<.05

(#) Valor p determinado mediante ANOVA. Para diferencias entre grupos concretos, véase el texto.

(*) D.S. - Desviación estándar. (**) N.S. - Estadísticamente no significativo.

El grupo ASB+EPOC mostró niveles significativamente menores de pO_2 arterial cuando se le comparaba con los restantes tres grupos (Tabla III). El valor medio de R_{aw} era similar entre los grupos CONTROL (1.4 ± 0.6 cm $H_2O/l/seg$) y ASBESTOSIS (1.3 ± 0.5 cm $H_2O/l/seg$), mientras que era significativamente elevado en los grupos EPOC (2.6 ± 1.7 cm $H_2O/l/seg$) y ASB+EPOC (2.4 ± 1.5 cm $H_2O/l/seg$) comparado a los dos primeros grupos (Tabla III). Sin embargo, el grado de elevación de la R_{aw} no era diferente entre estos dos últimos grupos. A la inversa, la SG_{aw} era mayor en los grupos CONTROL y ASBESTOSIS que en los grupos EPOC y ASB+EPOC.

DISCUSION

Este estudio sugiere que el perfil funcional respiratorio de un trabajador con evidencia de patología mixta por asbestosis y EPOC se caracteriza por una Capacidad Vital

Disminuida, Capacidad Pulmonar Total normal o algo elevada (y que no refleja el componente restrictivo de la asbestosis), y por un aumento de la Capacidad Residual Funcional y Volumen Residual que señala la presencia de un grado de atrapamiento aéreo similar al de la EPOC aislada. Asimismo, la resistencia de vías aéreas está aumentada, y la conductancia específica disminuida, en grado semejante a los pacientes con EPOC solamente. La presión parcial de oxígeno arterial está significativamente disminuida en comparación a pacientes con asbestosis o EPOC aislados. La capacidad de difusión pulmonar en los trabajadores con patología mixta tiende a estar disminuida en mayor grado que en aquellos con patología aislada, aunque en este estudio esa disminución no fue estadísticamente significativa. Tal vez esto se debió al número de sujetos con patología mixta ($n=26$) en esta investigación, que no permitió detectar esa diferencia.

En salud ocupacional, una vez diagnosticada correc-

Tabla II
Comparación de volúmenes pulmonares (media del % del valor de referencia \pm D.S.*).
Véase el texto para la definición de las siglas empleadas

	Control	Asbestosis	EPOC	Asb+EPOC	Valor p#
CV _{max}	85.9 \pm 14.7	77.2 \pm 14.2	78.3 \pm 14.7	76.4 \pm 15.3	<.05
FVC	84.7 \pm 15.1	75.1 \pm 14.4	75.5 \pm 16.0	74.9 \pm 14.7	<.05
CPT	92.8 \pm 19.0	81.5 \pm 13.7	103.4 \pm 18.2	98.5 \pm 13.2	<.05
CRF	93.8 \pm 19.0	81.7 \pm 15.4	124.2 \pm 35.7	120.4 \pm 26.0	<.05
VR	108.7 \pm 30.9	89.2 \pm 25.3	157.3 \pm 59.8	146.5 \pm 47.5	<.05

(#) Valor p determinado mediante ANOVA. Para diferencias entre grupos concretos, véase el texto.
(*) D.S. - Desviación estándar.

Tabla III
Comparación de otras pruebas de función respiratoria.

	Control	Asbestosis	EPOC	Asb-EPOC	Valor p#
DCO*	82.6 \pm 16.6	72.9 \pm 14.1	75.6 \pm 20.7	66.6 \pm 23.4	<.05
PO ₂ **	82.3 \pm 10.2	82.1 \pm 9.3	78.9 \pm 10.9	74.9 \pm 10.4	<.05
R _{aw} ***	1.4 \pm 0.6	1.3 \pm 0.5	2.6 \pm 1.7	2.4 \pm 1.5	<.05
SG _{aw} ****	0.23 \pm 0.09	0.27 \pm 0.09	0.12 \pm 0.08	0.13 \pm 0.08	<.05

(#) Valor p determinado mediante ANOVA. Para diferencias entre grupos concretos, véase el texto.
(*) DOC - Capacidad de difusión pulmonar, expresada como porcentaje del valor de referencia.
(**) PO₂ - Presión parcial de oxígeno arterial, expresada en milímetros de mercurio.
(***) R_{aw} - Resistencia de vías aéreas, expresada en cm $H_2O/l/seg$.
(****) SG_{aw} - Conductancia de vías aéreas.

tamente una enfermedad profesional, es importante medir el impacto de esa patología sobre las distintas funciones del organismo, como componente esencial (pero no exclusivo) de una evaluación de discapacidad del trabajador. Varias sociedades profesionales, entre ellas la American Thoracic Society (1986b;1991) y la American Medical Association (1988) han publicado recomendaciones para facilitar esta cuantificación de la limitación respiratoria y que son extensamente consultadas en casos referidos para la indemnización económica de trabajadores discapacitados. Típicamente, la severidad de una limitación respiratoria restrictiva se basa en el grado de disminución de la Capacidad Vital o de la Capacidad Pulmonar Total. Esto resulta relativamente fácil y fiable cuando uno se encuentra ante una neumoconiosis aislada como la asbestosis, pero es considerablemente más difícil cuando existe más de una patología.

Recientemente se ha cuestionado la utilidad y fiabilidad del empleo de una única variable, como la Capacidad Vital o la Capacidad Pulmonar Total, en la detección y severidad de limitación restrictiva cuando ésta coexiste con una limitación obstructiva. Barnhart y colegas (1988) compararon un grupo de 17 pacientes expuestos a asbesto, con evidencia radiológica de fibrosis intersticial y clínica de EPOC (es decir, patología mixta), a otro grupo de 24 pacientes con fibrosis intersticial pero sin evidencia de EPOC. La CPT en el grupo con patología mixta era significativamente más alta que la CPT del grupo con fibrosis únicamente. Los autores concluyeron que, en estos casos, la CPT era un indicador poco sensible para la detección de restricción pulmonar, debido a los efectos contrapuestos sobre la CPT que tienen la asbestosis y la EPOC. Sin embargo, los mismos autores señalaron limitaciones a su estudio. Estas incluían un tamaño pequeño de muestra, posibles diferencias en cuanto a exposición a asbesto en los dos grupos y el hecho de que los lectores de las radiografías (en las que se basaba el diagnóstico de fibrosis intersticial) no siempre estuvieron cegados a los resultados de las pruebas funcionales respiratorias. Estas limitaciones podrían producir cierto grado de sesgo en la clasificación diferencial y, de esa manera, influir en la validez de sus conclusiones (Rothman, 1986). Además, Barnhart y colegas no incluyeron grupos de control en su estudio. Otro trabajo reciente, realizado en pacientes con carcinoma broncogénico y candidatos a cirugía, también concluyó que el diagnóstico de restricción pulmonar, cuando ésta se sobrepone a la hiperinflación creada por la EPOC, es clínicamente difícil si únicamente se miden volúmenes pulmonares totales (Lanier y Olsen, 1991).

Al diseñar la presente investigación se intentó evitar las limitaciones mencionadas. El número de sujetos con una historia significativa de exposición a asbesto era grande en nuestra serie, con buena representación de cada uno de los grupos de estudio. Se definieron distintos grupos de estudio para controlar para el efecto de la exposición por asbesto cuando no hay patología clínicamente detectable (es decir, efectos subclínicos) y para poder evaluar mejor el impacto de cada proceso patológico por separado. Entre los cuatro grupos, no se detectaron diferencias significativas en cuanto a edad, características antropométricas o historia de exposición a asbesto. Los médicos que interpretaron las radiografías no estuvieron influenciados por la identidad de los sujetos, ni por su historia de exposición a asbesto y/o a tabaco ni por los resultados de las pruebas funcionales respiratorias.

Los resultados de este estudio son consistentes, por tanto, con evidencia previa de que la capacidad pulmonar total no es una medida sensible para la detección o cuantificación de una limitación restrictiva cuando coexisten la fibrosis intersticial y la EPOC en pacientes con historia de exposición a asbesto. Sin embargo, sí parece útil realizar pruebas más amplias para evaluar la relativa contribución de cada una de las patologías componentes sobre el aparato respiratorio. El perfil funcional respiratorio en estos pacientes refleja el impacto de ambos procesos patológicos, aunque la presión parcial de oxígeno arterial está más disminuida, y la capacidad de difusión pulmonar tiende a estar más disminuida, cuando se compara con los efectos de la EPOC o de la asbestosis por separado. Por consiguiente, el diagnóstico, la cuantificación de la limitación respiratoria y, tal vez, la otorgación de esa limitación a la exposición ocupacional o a hábitos personales puede facilitarse mediante el estudio del impacto de ambas patologías sobre el perfil funcional respiratorio total, en lugar de tomar estas decisiones en base a una sola medida o prueba.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a los Dres. Keith Wilson y Bernard Bradley por su ayuda en la interpretación de las radiografías; a Jana Bethea, por su ayuda mecanográfica y a Concepción Gómez-Morán por su revisión de la metodología estadística empleada en esta investigación. La asistencia informática fue aportada por el Proyecto CLINFO, subvencionado por el Instituto Nacional de la Salud proyecto RR-00350, División de Recursos para la Investigación. ■

BIBLIOGRAFIA

American Medical Association (AMA). (1988). Guidelines to the Evaluation of Permanent Impairment. American Medical Association, 3ª Ed., Chicago.

American Thoracic Society (ATS). (1979). "Standardization of spirometry". *American Review of Respiratory Disease*. 119: p. 831-838.

American Thoracic Society (ATS). (1986). "The diagnosis of nonmalignant diseases related to asbestos". *American Review of Respiratory Disease*. 136: p. 363-368.

American Thoracic Society (ATS). (1986). "Evaluation of impairment/disability secondary to respiratory disorders". *American Review of Respiratory Disease*. 133: p. 1205-1209.

- American Thoracic Society (ATS). (1991). "Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies". *American Review of Respiratory Disease*. 144: p. 1202-1218.
- Barnhart, S., Hudson, L.D., Mason, S.E., et al. (1988). "Total lung capacity: an insensitive measure of impairment in patients with asbestosis and chronic obstructive pulmonary disease?". *Chest*. 93: p. 299-302.
- Becklake, M. (1989). "Occupational exposures: evidence for a causal association with chronic obstructive pulmonary disease". *American Review of Respiratory Disease*. 140: p. 585-591.
- Delclos G.L., Wilson R.K., Bradley B.L. (1988). "Interobserver variability using the ILO (1980) classification in subjects referred for compensation evaluation". *Proceedings of the VIIth International Pneumoconioses Conference*. Vol. II. U.S. Department of Health and Human Services; Pittsburgh; p. 960-964.
- Delclos G.L., Wilson R.K., Bradley B.L. (1990). "Influence of smoking on radiographic profusion and pleural changes in asbestos-exposed subjects". *Journal of Occupational Medicine*. 32: p. 577-581.
- Dubois A.B., Botelho Y., Bedell G.N., et al. (1956). "A rapid plethysmographic method for measuring thoracic gas volume. A comparison with a nitrogen washout method for measuring functional residual capacity in normal subjects". *Journal of Clinical Investigation*. 35: p. 322-326.
- Hammond E.C., Selikoff I., Seidman H. "Asbestos exposure, cigarette smoking and death rates". *Annals of the New York Academy of Sciences*. 330;473-490:1979.
- International Labour Office (ILO). (1980). "Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of the Pneumoconioses.rev.ed. 1980". Occupational Health and Safety Series N° 22. International Labour Office; Ginebra.
- Lanier R.C., Olsen G.N. (1991). "Can concomitant restriction be detected in adult men with airflow obstruction?". *Chest*. 99: p. 826-830.
- Miller A. (1986). *Pulmonary function tests in clinical and occupational lung disease*. Grune and Stratton, Inc., Orlando.
- Morris A.H., Kanner R.E., Crapo R.O. et al. (1984). *Clinical pulmonary function testing: a manual of uniform laboratory procedures*. Intermountain Thoracic Society, 2ª Ed., Salt Lake City.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (1992). "Cotton dust standard". Code of Federal Regulations (CFR). 29 CFR 1910.1043. U.S. Government Printing Office; Washington.
- Pearle J.L. (1982). "Smoking and duration of asbestos exposure in the production of functional and roentgenographic abnormalities in shipyard workers". *Journal of Occupational Medicine*. 24: p. 37-40.
- Rothman K. (1986). *Modern epidemiology*. Little, Brown and Company, 2ª edición, Boston.
- Rosenstock L., Barnhart S., Heyer N.J., et al. (1988). "The relation among pulmonary function, chest roentgenographic abnormalities and smoking status in an asbestos-exposed cohort". *American Review of Respiratory Disease*. 138: p. 272-277.
- U.S. Department of Health and Human Services (DHHS). (1984). "The health consequences of smoking. Chronic obstructive lung disease. A report of the Surgeon General". DHHS Publ. N° (PHS) 84-50205; Rockville, Maryland.
- Weill H. (1983). "Asbestos-associated diseases. Science, public policy and litigation". *Chest*. 84;601-608:1983.