

Función pulmonar y síntomas respiratorios en trabajadores de la industria textil

WILLIAM ARCINIEGAS QUIROGA.

Médico Neumólogo. Docente Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Tecnológica de Pereira

Resumen

La exposición al polvo textil causa inflamación de la vía aérea. Síntomas respiratorios y función pulmonar fueron evaluados en un grupo de 202 trabajadores textiles expuestos a lana y algodón, estudio cuyo objetivo era determinar la frecuencia de síntomas respiratorios, función pulmonar y tipo de enfermedad. Un 74.7% eran hombres con edad promedio de 35.8 años, un 62.6% habían laborado mas de 10 años, y un 36.1% eran fumadores. Fueron sintomáticos respiratorios el 16.3% y el síntoma más frecuente fueron las sibilancias. 24 casos tenían síntomas respiratorios de vía aérea inferior, de los cuales 14 eran compatibles con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 6 con asma, 3 con bronquitis crónica, uno con fibrosis pulmonar, y no se encontró ningún caso de bisinosis. La alteración de vía aérea superior más frecuente fue la rinitis. La asociación de síntomas respiratorios y tabaquismo se encontró en el 9.4% de los empleados. Las secciones de la empresa más comprometidas fueron tejeduría, hilandería, y tintorería. Presentaron alteración funcional pulmonar un 18.8% de los cuales la alteración obstructiva afectaba el 94.7%; hubo 9 casos con alteración funcional y asintomáticos compatibles con alteración de vía aérea pequeña, lo cual es inespecífico de alguna patología.

Conclusión: *A mayor tiempo laborado en la empresa más frecuente la presencia de síntomas respiratorios, donde el síntoma más frecuente fueron las sibilancias. Es usual la alteración en las pruebas de función pulmonar con predominio de la obstrucción, siendo leve en el 97.2%, y aumentando su frecuencia el consumo de cigarrillo. Las patología más frecuentes fueron la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma; no existió ningún caso de bisinosis.*

Palabras claves: Síntomas respiratorios, función pulmonar, polvo, lana, algodón, industria textil

Recibido para publicación: 30-03-2005

Aceptado para publicación: 19-10-2005

Introducción

Los trabajadores de la industria textil están en riesgo de presentar enfermedad pulmonar ocupacional que incluye alteración de la vía aérea superior: rinitis, sinusitis, faringitis, laringitis; y vía aérea inferior: bronquitis crónica simple, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bisinosis. Los mecanismos de estas lesiones incluyen sensibilización inmune,

pero frecuentemente son mecanismos desconocidos y se presume involucran una respuesta mediada por agentes inhalados irritantes, no alérgica. Frecuentemente se establece una relación dosis-respuesta entre la concentración del agente inhalado y la severidad de la enfermedad; clínicamente muchas enfermedades son difíciles de precisar en su origen ocupacional, se requiere para su confirmación una prueba de desafío en el lugar de trabajo para establecer su asociación. La prevalencia de síntomas respiratorios es frecuente en la industria textil con presentación subclínica (1). Síntomas tempranos reversibles se asocian con el inicio de una enfermedad no reversible como la EPOC, similar a la producida en fumadores de cigarrillo. El compromiso de la vía aérea pequeña como bronquiolitis es rara vez reportado como enfermedad ocupacional (2).

Estudios longitudinales realizados en últimas décadas han producido resultados no claros en el entendimiento de los efectos crónicos de exposición al polvo de algodón; con relación al deterioro funcional, algunos han fallado en encontrar efectos crónicos (3), otros han observado una acelerada disminución anual en el FEV1 en trabajadores de algodón con deterioro a largo plazo (4). Otros estudios sugieren que los síntomas respiratorios en trabajadores textiles de algodón son reversibles y los síntomas varían sustancialmente, con perseverancia de los síntomas crónicos (5). Pocos estudios han examinado la significancia de la variabilidad de síntomas respiratorios con relación a la pérdida funcional crónica.

Una relación débil ha sido encontrada entre síntomas respiratorios, cambios en el FEV1, concentración promedio de polvo, exposición acumulada, y tiempo de exposición (6, 7), pero el tiempo de seguimiento ha sido corto (menor de 5 años).

Estudios sobre la respuesta pulmonar temprana al polvo del algodón han sido realizados por Wang et al (8), quien hizo un seguimiento desde el ingreso al trabajo con evaluación periódica hasta los 18 meses y cuyos resultados sugieren la presencia de síntomas respiratorios no específicos, disminución de la función pulmonar, hiperreactividad de la vía aérea, como respuestas tempranas a la exposición del algodón.

En un seguimiento a 15 años de la función pulmonar y síntomas respiratorios en trabajadores textiles de algodón, se encontró que la exposición a largo

plazo se asociaba con deterioro obstructivo permanente. Los síntomas respiratorios son de valor para predecir la magnitud y severidad del deterioro crónico (9).

Estudios han sugerido que la endotoxina (un complejo de proteína y lipopolisacárido contenido en la pared celular de bacterias gram negativas), diferente del polvo de algodón, es un potente estímulo inflamatorio que causa obstrucción de la vía aérea y una hiperrespuesta bronquial transitoria después de la exposición aguda. Existe una correlación significativa entre la pérdida crónica de función pulmonar y el tiempo de exposición (en años trabajados en planta de algodón): la función perdida era significativamente asociada con endotoxina acumulada, a mayor nivel de endotoxina mayor pérdida en el FEV1 y en la FVC (10, 11).

La bisinosis es una enfermedad respiratoria crónica asociada con exposición a polvo de algodón, lino, cáñamo. Es más frecuente después de 10 años de exposición al polvo. Existe una disminución en la prevalencia de bisinosis en el Reino Unido explicada por la disminución a la exposición al polvo de algodón, de valores del 50% en 1950 al 10% en el momento actual. En Estados Unidos la enfermedad está casi desaparecida (12).

La fase inicial de la bisinosis es caracterizada por síntomas agudos reversibles, como sibilancias, opresión de tórax, disnea, tos; es más clásico el primer día de regreso al trabajo después de 48 horas de no asistir y mejora en el transcurso de la semana. Por exposición continua los síntomas pueden llegar a ser permanentes, con discapacidad pulmonar severa (13, 14). Se caracteriza por una alteración obstructiva en la función pulmonar y en estadios avanzados puede presentar una alteración restrictiva asociada.

China es el más grande productor y consumidor de algodón en el mundo, con 15 millones de empleados; con una prevalencia de bisinosis que varía del 2% al 15%. El nivel de polvo cambia según la fábrica y el tiempo. Un estudio con una cohorte durante 15 años mostró que el síntoma más frecuente fue la opresión del tórax (25%), la prevalencia de bisinosis fue 7.6%, y la declinación en la función pulmonar fue mayor cuando el tiempo de exposición era más largo y el nivel de endotoxinas más alto (15).

Otro estudio evaluó la importancia de la radiografía de tórax en la industria textil de trabajadores de lana, encontrándose un 6% de anomalías que no

estaban asociadas con su ocupación ni duración de la exposición. No hay evidencia que la exposición a lana produzca fibrosis pulmonar (16).

El riesgo de alergia respiratoria en trabajadores de la industria con lana es bajo. En 202 personas examinadas con inmunoglobulina E específica contra extractos de lana, todas fueron negativas en su totalidad (17).

El objetivo del presente estudio fue entonces determinar en una fábrica textil, la presencia de síntomas respiratorios, cambios en la función pulmonar y tipo de enfermedad presente, que eran causados por exposición al polvo de algodón y lana.

Material y métodos

La población estudiada fueron 202 trabajadores que laboraron en diferentes secciones de una fábrica textil por más de 1 año en el departamento de Risaralda (Colombia); la duración del estudio fue de 6 meses, con condiciones laborales y de producción estable, el polvo al cual estaban expuestos fue lana en mayor proporción y algodón con menor frecuencia, pero el nivel de exposición a polvo no fue medido.

Examen de función pulmonar: se realizó en la fábrica por un médico Neumólogo con equipo marca Riko computarizado, con curva flujo volumen, calibrado con jeringa de 3 litros; donde cada trabajador hizo entre 3 y 7 intentos en la prueba con una variabilidad menor al 5% (100ml) escogiéndose la prueba con mejor FEV y FVC. Los valores de referencia fueron los de la American Thoracic Society. Se definió como anormal una FVC y PEF menor al 80% del predicho, FEV1/FVC menor al 70%, FEF 25-75% menor del 40%. A los trabajadores que presentaron alteración ventilatoria en el examen, se les realizaba nuevamente luego del ingreso de vacaciones y al final del primer día laboral.

Se definieron los siguientes **criterios diagnósticos:**

- a) **Bisnosis:** opresión de tórax y disnea que se presenten en el primer día de trabajo o siguientes, clasificado de grado 0 a 3 (siendo 3 el de mayor deterioro: Criterios de Schilling).
- b) **Bronquitis crónica:** producción de esputo por más de 5 días a la semana por 3 meses al año por 2 años consecutivos.

c) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica: se caracteriza por limitación al flujo aéreo no completamente reversible, progresivo y asociado con una respuesta inflamatoria anormal a partículas o gases.

d) Asma: obstrucción difusa y variable de la vía aérea, resuelve bajo tratamiento o espontáneamente.

Las **variables** estudiadas fueron: demográficas, síntomas respiratorios, espirometría, duración y naturaleza de la ocupación, tipo de enfermedad, fumar. La cantidad de cigarrillos fue medida en unidades de paquete/año.

Resultados

Se evaluaron 202 trabajadores de los cuales el 74.7% eran hombres, 25.3% mujeres, cuya edad promedio estuvo en 35.8 años; el de menor edad tenía 21 años, y el 67.3% eran menores de 40 años. La estatura promedio fue 1.68 metros, 8 personas con menos de 1.50 metros, y el peso promedio estuvo en 62 kilos.

La empresa está dividida en 9 secciones, la zona con mayor número de trabajadores es tejeduría con 57 empleados (28.2%) seguida de hilandería con 40 (19.8%) (tabla 1). En relación al tiempo laborado en la empresa el 32.6% lo habían hecho por más de 20 años, el 30.0% entre 10 y 20 años, y entre 1-10 años el 37.4%.

Se encontraron 33 (16.3%) sintomáticos respiratorios; con clínica de vía aérea inferior 24/33 (72.7%) y de vía aérea superior 9/33 (27.3%), mientras algunos tenían simultáneamente de ambos sitios. El grupo con más síntomas llevaba más de 10 años en la empresa (tabla 2).

De la vía aérea inferior el síntoma más frecuente fue las sibilancias presente en 10 personas (41.6%), tos en 9 (37.5%), disnea en 5 (24%), y opresión torácica en 4 (16.6%). Algunos tenían más de un síntoma y las áreas laborales con más sintomáticos fueron tejeduría, hilandería y tintorería.

De la vía aérea superior el síntoma más frecuente fue la obstrucción nasal y rinorrea persistente en 8 trabajadores (57.1%), dolor recurrente de faringe en 3 (21.4%), disfonía recurrente en 2 (7.6%), y sinusitis en 1 (7.1%).

Tenían hábito de tabaquismo 73 trabajadores (36.1%), donde 15 (7.42%) consumían más de 20 paquetes/año. La asociación de tabaquismo y síntomas respiratorios se presentó en 9 empleados (4.45%).

Con relación a las pruebas funcionales respiratorias presentaron alteración 38 (18.8%), siendo la alteración más frecuente la obstructiva en 36/38 trabajadores (94.7%) con severidad leve en 35 casos; 2/38 trabajadores (5.3%) presentaron alteración restrictiva, uno con severidad leve y otro moderada. Cursaron con alteración funcional y síntomas respiratorios 24 (11.8%), síntomas respiratorios sin alteración funcional 7 (3.46%), y alteración funcional y asintomáticos 14 (6.93%).

De los 73 trabajadores que fumaban, tenían alteración funcional 19 (26.1%) y sin alteración funcional los otros 54 (73.9%).

A los trabajadores con sospecha de bisinosis, se les realizó la espirometría luego de vacaciones y al final del primer día laboral, donde ninguno presentó mejoría en el examen con la suspensión del trabajo, ni deterioro luego de la exposición.

24 casos tenían síntomas respiratorios de vía aérea inferior, de los cuales 14 eran compatibles con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 6 con asma, 3 con bronquitis crónica, 1 caso de fibrosis pulmonar, y no se encontró ningún caso de bisinosis.

Discusión

Los síntomas varían dependiendo de la naturaleza de los contaminantes, circunstancias de la exposición y características de la persona afectada. Los síntomas pueden ser transitorios después de una exposición, intermitentes o continuos; algunas enfermedades son reversibles y otras tendrán una hiperrespuesta de la vía aérea permanente. Los síntomas son causados por diferentes agentes como alérgicos, tóxicos, infecciosos y pueden ser identificados mediante un estudio adecuado (18). Para el presente estudio las alteraciones de la vía aérea tienen diferentes orígenes porque la exposición a un contaminante depende del área de trabajo en que se encuentre: en hilandería el riesgo puede ser a bisinosis, asma, bronquitis; en tintorería con el uso de agentes químicos, con riesgo para asma, EPOC, bronquitis o rinitis, en

el área de mantenimiento el riesgo es por uso de soldadura, pinturas, químicos para el mantenimiento de la maquinaria, e indirectamente con los contaminantes propios de los materiales de producción.

En un estudio con 223 personas (19) el síntoma más común fue la opresión torácica (20.3%), con síntomas el primer día de la semana en un 28.6% y presentaron síntomas todos los días de la semana un 71.4%: la prevalencia de bisinosis fue del 14.2% y presentaron nivel de polvo respirable superior a los niveles permisibles; mientras en el presente estudio los síntomas no tuvieron relación con el primer día de exposición en la semana y eran continuos en todos los empleados.

En 385 trabajadores con lana en Pakistán la prevalencia de síntomas fue: tos y expectoración 9%, sibilancias 31%, disnea 10%, rinitis persistente 18%, conjuntivitis persistente 10%, epistaxis recurrente 2%. Su frecuencia es mayor con exposición a concentración alta de partículas de polvo (20). Para el presente estudio los hallazgos de síntomas fueron muy similares en cuanto a presentación y frecuencia; la rinitis fue más frecuente en el grupo de no fumadores y es la enfermedad más frecuente de la vía aérea superior.

La definición de asma ocupacional, tiene como factor clave la evidencia de una relación causal directa entre la exposición en el lugar de trabajo y el desarrollo de los síntomas, pero no hay una definición uniformemente aceptada y varía desde el punto de vista epidemiológico, laboral, clínico, y medico-legal (21). Más de 250 sustancias pueden producir asma ocupacional. El asma relacionada con el lugar de trabajo puede ser una exacerbación del asma previa en estado subclínico o de latencia y agravado por la condición laboral: 5-15% de casos nuevos de asma son por exposición ocupacional y personas con alergia o fumadores tienen más riesgo de desarrollarla. Algunos casos continúan con el asma aun después de suspender su exposición ocupacional. En el presente estudio 6 casos fueron compatibles con diagnóstico de asma; 2 tenían el antecedente de asma en infancia pero al examen de ingreso a la empresa la espirometría fue normal, y pueden considerarse como asma reactivadas por su ocupación.

El cigarrillo es la causa predominante de EPOC, además muchos contaminantes y polvos ocupacionales causan o contribuyen a su aparición o deterioro (22).

A diferencia de las neumoconiosis, el reconocimiento de asma y EPOC ocupacional es difícil por 2 razones: ser multifactorial y estar fuertemente asociada a exposición no laboral, y segundo porque la relación temporal y dosis respuesta ocupacional son complejas. Por esto las mejores estrategias son preventivas para reducir la morbimortalidad asociada a esta enfermedad (23). Existe un efecto aditivo entre fumar y la exposición a polvo de algodón. El fumar potencia el efecto de exposición a polvo de algodón con mayores síntomas respiratorios y más frecuencia de bronquitis, afectando la función respiratoria con mayor disminución de sus valores que en los no fumadores.

El presente estudio presentó un 26.1% de fumadores con alteración en las pruebas de función pulmonar, siendo un porcentaje mayor que la prevalencia en la población general Colombiana que es 8.9%. Los fumadores de más de 20 paquetes/año y con mayor tiempo de exposición en esta fábrica presentaron más frecuencia de síntomas crónicos.

La reducción de síntomas puede ser debido a remodelación de las fábricas con mejor ventilación de las áreas laborales y reemplazo a maquinaria con menor producción de contaminantes, lo cual disminuye el nivel de polvo de algodón y síntomas respiratorios. Según la Sociedad de Higiene Ocupacional Británica, la prevalencia de bronquitis se puede reducir a menos del 4% si la exposición al polvo de algodón se halla en niveles de $0.5\text{mg}/\text{m}^3$. En Estados Unidos el nivel de concentración de polvo permitida en área de hilandería es $0.2\text{ mg}/\text{m}^3$ y tejeduría de $0.75\text{mg}/\text{m}^3$ (24).

El examen de función pulmonar en trabajadores de algodón es esencial para determinar la frecuencia, severidad y patrón de la enfermedad como resultado de la exposición al polvo. La alteración obstructiva de la vía aérea ocurre en algunos de los trabajadores con síntomas de bronquitis.

Beck en un seguimiento de 6 años reportó una disminución anual significativa en el FEV1 en trabajadores de algodón activos y retirados (25). En el presente estudio hubo exposiciones laborales de 20 años en el 32.6% y tabaquismo pesado en el 7.42%, existiendo solo un empleado con alteración funcional obstructiva moderada, lo cual sugiere que aun con exposiciones prolongadas las alteraciones no han sido progresivas. Los cambios en la función pulmonar son pequeños y los síntomas frecuentes aun en la ausencia de deterioro en la

función respiratoria. Se debería realizar un seguimiento funcional al grupo de este trabajo para documentar si existe un deterioro progresivo.

Existen exámenes más complejos como la determinación del nivel de citoquinas en lavado nasal y esputo. Existe la hipótesis que los efectos inducidos por el polvo de algodón son relacionados con inflamación mediada por células más que una reacción mediada por Inmunoglobulina E (26).

Conclusiones

A mayor tiempo laborado en la empresa más frecuente es la presencia de síntomas respiratorios; el síntoma más frecuente fue las sibilancias y es usual la alteración en las pruebas de función pulmonar con predominio de la obstrucción, siendo leve en un 97.2% pero su frecuencia aumenta con el consumo de cigarrillo. Las patologías más frecuentes fueron la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma, no existió ningún caso de bisinosis.

Es indispensable la realización de evaluaciones periódicas para lograr la detección temprana de la enfermedad y evitar el agente causante, reduciendo así la progresión de la enfermedad.

Se recomiendan las medidas preventivas, especialmente la supervisión médica, para detectar trabajadores sensibles al polvo y se debe desestimular el consumo de cigarrillo.

Referencias bibliográficas.

1- Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, et al. Respiratory function of textile workers employed in dyeing cotton and wool fibers. *Am J Ind Med* 1997; 31(3): 344-352

2- Becklake MR. Relationship of acute obstructive airway change to chronic (fixed) obstruction. *Thorax* 1995; 50 suppl 1: 516-521

3- Fox AJ, Tomblenson SBK, Watt A, Wilkie AG. A survey of respiratory disease in cotton operatives: Part I. Symptoms and ventilation results. *Br J Ind Med* 1973; 30: 42-47

4- Christiani DC, Ye TT, Wegman DH et al. Cotton dust exposure, across-shift drop in FEV 1, and five-year change in lung function. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150: 1250-1255

- 5- Fox AJ, Tomblenson SBK, Watt A, Wilkie AG. A survey of respiratory disease in cotton operatives: Part II. Symptoms, dust estimation, and the effects of smoking habits. *Br J Ind Med* 1973; 30: 48-53
- 6- Christiani DC, Ye TT, Wegman DH et al. Pulmonary function among cotton textile workers a study of variability in symptoms reporting, across-shift drop in FEV 1, and longitudinal change. *Chest* 1994; 105: 1713-1721
- 7- Glindmeyer HW, Lefante JJ, Jones RN, et al. Exposure-related declines in the lung function of cotton textile workers: relationship to current workplaces standards. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 675-683
- 8- Wang X-R, Pan L-d, Zhang HX, Sun BX, Christiani DC. A longitudinal observation of early pulmonary responses to cotton dust. *Occup Environ Med* 2003; 60: 115-121.
- 9- Christiani D, Xiao-Rong W, Lei-Da, et al. Longitudinal changes in pulmonary function and respiratory symptoms in cotton textile workers. A 15-yr follows-up study. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 847-853.
- 10- Schwartz DA, Thorne PS, Jagielo PJ et al. Endotoxin responsiveness and grain dust-induced inflammation in the lower respiratory tract. *Am J Physiol* 1994; 267: 609-617.
- 11- Castellan RM, Olenchock SA, Hankinson JL. Acute bronchoconstriction induced by cotton dust: dose-related responses to endotoxin and other dust factor. *Ann Intern Med* 1995; 101: 157-163
- 12- Pinkham J, Cotton dust standard endure 10 years. *Occup Health Ans Safety*. 2000; RoSPA-0007-1153, Washington, 1988: 24-29
- 13- Nakladalova Marie. Byssinosis. *Acta Univ Palacki Olomuc* 2000; 143:43-46
- 14- Bouhuys A, Beck GJ, Shoenberg JB. Priorities in prevention of cronic lung disease. *Lung* 1979; 156: 129-148
- 15- Xiao-Rong Wang, Christiani D. Occupational lung disease in China. *Int J Occup Environ Health* 2003; 9: 320-325
- 16- Love RG, Muirhead M, Collins HP, Soutar CA. The characteristics of respiratory ill health of wool textile workers. *Br J Ind Med* 1991; 48:221-228
- 17- Moscato G, Catenacci G, Dellabianca A, et al. A respiratory and allergy survey in textile workers employed in early stages of wool processing. *G Ital Med Lav Ergon* 2000; 22: 236-240

- 18- American Thoracic Society. Environmental control and lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 915-939
- 19- Altin R, Ozkurt S, Fisekci F, et al. Prevalence of Byssinosis and respiratory symptoms among cotton mill workers. *Respiration* 2002; 69: 52-56
- 20- Love RG, Smith TA, Gurr D, et al. Respiratory and allergic symptoms in wool textile workers. *Br J Ind Med* 1998; 45 (11): 727-741
- 21- Vandenplas O, Malo JL. Definitions and types of work-related asthma: A nosological approach. *Eur Respir J* 2003; 21: 706-712
- 22- W Beckett. Occupational respiratory diseases. *NEJM* 2000; 342: 406-413
- 23- American Thoracic Society Statement: occupational contribution to the burden of airway disease. *Am J of Respir and Crit Care Med.* 2003; 167: 787-97
- 24- Yih-Ming SU, Jenn-Rong SU, Jia-Yih SHEU, et al. Additive effect of smoking and cotton dust exposure on respiratory symptoms and pulmonary function of cotton textile workers. *Industrial Health* 2003; 41: 109-115
- 25- Beck GK, Schachter EN, Maunder LR, et al. A prospective study of chronic lung disease in cotton textile workers. *Ann Intern Med* 1982; 97: 645-651
- 26- Yuna Z, Dehong LI, Quinyan MA, et al. Lung function and symptoms among cotton workers and dropouts three years after the start of work. *Int J Occup Environ Health.* 2002; 8: 297-300

Tabla 1. Numero de trabajadores y sintomáticos respiratorios por sección en fabrica textil, Risaralda. Colombia

Sección	N -	%	Sintomáticos Respiratorios	% por sección
Tejeduría	57	28.21	13/57	22.8
Hilandería	40	19.80	8/40	20.0
Mantenimiento	26	12.87	2/26	7.6
Acabados	25	12.37	4/25	16.0
Aprestos	18	8.91	1/18	5.5
Tintorería	14	6.93	5/14	35.7
Servicios generales	12	5.95	0	0
Laboratorio	8	3.96	0	0
Administrativos	2	0.99	0	0

Tabla 2. Sintomáticos respiratorios con relación a la edad del trabajador y tiempo laborado en fabrica textil. Risaralda. Colombia

Edad (años)	Tiempo laborado (años)			
	1-5	6-10	10-19	Mayor 20
Menor 30	2	3	2	
31-39	1	2	9	
40-49			5	5
Mayor 50				4