

# Espirometría como herramienta en la detección de alteraciones en la función respiratoria. Reporte del Día Mundial de la Espirometría

Edgar Velázquez Chávez,\* José Luis Che Morales,\*\* Arturo Cortés-Téllez\*\*\*

## RESUMEN

**Introducción:** La iniciativa «2010, el año del pulmón» impulsó el Día Mundial de la Espirometría con el firme propósito de alentar la detección oportuna de enfermedades respiratorias. Este documento tiene como objetivo informar los resultados de las espirometrías realizadas durante la jornada mencionada en el estado de Yucatán. **Material y métodos:** Estudio transversal. Incluye los datos de las espirometrías realizadas en el Día Mundial de la Espirometría. Se incluyeron a participantes adultos del estado de Yucatán con edades entre 20 y 80 años, sin enfermedad respiratoria documentada; asimismo, sin tratamiento con broncodilatadores o corticosteroides inhalados y ausencia de enfermedad respiratoria aguda (últimas cuatro semanas). **Resultados:** Fueron incluidos 91 participantes con 91 espirometrías. La mediana de edad fue de 40 años (IIC 30-53) y el 56% fueron mujeres. Acorde con las definiciones emitidas por las sociedades internacionales de neumología, 30% de las pruebas realizadas mostraron una anormalidad en el patrón funcional (obstrucción o compatibles con restricción); de éstas, 33% con obstrucción al flujo aéreo cuya gravedad osciló entre leve a moderadamente grave. **Conclusiones:** El porcentaje de estudios anormales en un grupo de participantes originarios del estado de Yucatán durante la jornada son importantes. Debemos continuar la difusión de la espirometría como herramienta de escrutinio en casos con sospecha de enfermedades respiratorias.

**Palabras clave:** Enfermedad pulmonar obstructiva, espirometría, escrutinio, día mundial de la espirometría.

## ABSTRACT

**Introduction:** The initiative “2010, the Year of the Lung” promoted the World Spirometry Day (WSD) with the determination to encourage early detection of respiratory diseases. This paper aims to report the results of spirometry tests performed in the state of Yucatan during the said WSD. **Material and Methods:** Cross-sectional study that includes data from spirometry tests performed in adults between 20 and 80 years old without any previously diagnosed respiratory disease; in addition, without inhaled corticosteroid nor bronchodilators and in absence of acute respiratory illness within 4 weeks. **Results:** 91 participants with 91 spirometry tests were included. The age median was 40 years, with an interquartile (IQR) of 30-53 and 56% were female. According to international standardized guidelines, 30% of all tests showed an abnormal pattern in lung function, of these, 33% with airflow obstruction and the severity ranged between mild and moderately severe. **Conclusions:** In a group of people from the state of Yucatan the percentage of abnormal tests was significant. We must keep promoting the spirometry during the initial evaluation of respiratory diseases

**Key words:** Obstructive lung disease, spirometry, screening, world spirometry day.

\* Residente de 2o. año en Medicina Interna. Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán (HRAEPY).

\*\* Neumólogo Intensivista. HRAEPY.

\*\*\* Neumólogo. Laboratorio de Fisiología Respiratoria. HRAEPY.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias tienen un alto impacto socioeconómico y constituyen un problema de salud pública en todo el mundo.<sup>1</sup> El estudio de la función pulmonar es clave en el diagnóstico, dado que la información obtenida es altamente confiable durante la evaluación de manifestaciones respiratorias.<sup>2</sup> Con base en la iniciativa «2010, el año del pulmón»,<sup>3</sup> se impulsó el Día Mundial de la Espirometría; el objetivo central es fomentar la detección oportuna y tratamiento de enfermedades respiratorias en los distintos niveles de atención médica. Por citar un ejemplo, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) está incrementando su frecuencia y se considera que para el 2020 ocupará la tercera causa más frecuente de mortalidad a nivel mundial.<sup>4</sup> Funcionalmente, la EPOC se caracteriza por limitación al flujo aéreo que no es totalmente reversible al uso de broncodilatadores, el diagnóstico, por lo tanto, se debe complementar con una espirometría.<sup>5</sup>

La espirometría es una prueba de función respiratoria invaluable. Es simple, accesible y reproducible bajo lineamientos internacionales para su realización; constituye el estándar de oro para documentar las enfermedades caracterizadas por obstrucción al flujo aéreo.<sup>2,6</sup> El estudio mide el volumen de aire que un sujeto es capaz de desplazar durante una maniobra forzada en función del tiempo; aspecto que depende del diámetro bronquial, propiedades elásticas del tórax y del tejido pulmonar. Las principales variables que derivan de la espirometría son: 1) capacidad vital forzada (CVF), 2) volumen espiratorio forzado durante el primer segundo (VEF<sub>1</sub>) y 3) cociente VEF<sub>1</sub>/CVF.<sup>7</sup> Con base en estos datos, se puede establecer la presencia de patrones o anomalías en la función pulmonar que justifican la referencia oportuna para la atención en unidades especializadas, iniciar tratamientos específicos y, paralelamente, disminuir la frecuencia de manifestaciones tardías graves.<sup>8</sup>

Acorde con nuestro conocimiento, no existe un informe previo que involucre el escrutinio oportuno de enfermedades respiratorias en la península de Yucatán. Más aún, la trascendencia del presente estudio está vinculada con los datos que ubican a la región como el cuarto lugar nacional en prevalencia de asma.<sup>9</sup>

El presente estudio tiene como objetivo conocer la frecuencia de alteraciones en la función pulmonar documentadas mediante el empleo aleatorio de la espirometría en un grupo de personas del estado de Yucatán;

así como el describir las características de la población incluida.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal, que incluyó la totalidad de espirometrías consecutivamente realizadas durante el Día Mundial de la Espirometría (27 de junio de 2012).

Dos semanas previas a la fecha del evento se realizó una campaña de difusión en el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán (HRAEPY), mediante la colocación de pósteres conmemorativos al Día Mundial de la Espirometría, enfatizando la invitación para acudir de forma libre a realizarse una espirometría gratuita. Los criterios de inclusión fueron: adultos entre 20 y 80 años de edad, sin historia de enfermedad respiratoria documentada, que no hubieran recibido tratamiento con broncodilatadores o corticosteroides inhalados (últimas cuatro semanas) y ausencia de enfermedad respiratoria aguda (últimas cuatro semanas). Se adaptaron los criterios de exclusión emitidos por la Sociedad Americana del Tórax/Sociedad Europea de Neumología (ATS/ERS, por sus siglas en inglés) para el procedimiento de la espirometría.<sup>6</sup>

Al comenzar la jornada, se entrevistó a cada asistente para corroborar los criterios de inclusión y exclusión; se proporcionó información detallada sobre el objetivo del estudio, asimismo, se expuso la posibilidad de presentar los datos con fines de investigación, salvaguardando íntegramente la ficha de identificación, lo cual fue aceptado verbalmente de conformidad. Utilizando un cuestionario, se registró de forma sistematizada las siguientes variables: edad, género, antecedente manifiesto de etnia maya, peso, talla, índice de masa corporal, factores de riesgo como tabaquismo (fumadores, exfumadores), tabaquismo pasivo, exposición a aves, exposición a biomasa y químicos.

Las espirometrías se realizaron en el Laboratorio de Fisiología Respiratoria del HRAEPY, durante una jornada laboral de seis horas (09:00 a 15:00 horas) por dos técnicos capacitados y validados mediante el curso del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés). Se utilizaron dos espirómetros portátiles basados en el método de medición del tiempo de tránsito por ultrasonido (Easy-One. NDD, Suiza). Ambos contaron con los valores de referencia provenientes del estudio NHANES III y Pérez Padilla.<sup>10,11</sup>

Cada espirometría se interpretó otorgando un grado de calidad acorde con los criterios de aceptabilidad y re-

petibilidad estandarizados conjuntamente por las Sociedades ATS/ERS.<sup>6</sup> Según los datos numéricos obtenidos, se interpretó el patrón funcional: a) dentro de rangos normales, b) obstrucción al flujo aéreo y c) compatible con restricción. La definición de obstrucción al flujo aéreo se basó en el límite inferior de la normalidad (LIN) sugerido por ATS/ERS.<sup>3,12</sup> Asimismo, la compatibilidad con restricción pulmonar fue acorde con las descripciones sugeridas por ATS/ERS.<sup>12</sup>

El presente manuscrito se presentó como resumen en el XXXV Congreso Nacional de Medicina Interna de México.

**Análisis estadístico.** Dado que el presente estudio pretende conocer la existencia, o la no existencia, de los patrones funcionales pulmonares en un grupo de participantes durante el Día Mundial de la Espirometría, los resultados presentan las variables categóricas como frecuencias con porcentajes; por otro lado, las variables continuas se expresan como medianas con intervalo intercuartílico (IIC). Para el análisis se empleó el paquete estadístico SPSS versión 16.0.

## RESULTADOS

Se incluyeron los datos de las espirometrías de 91 participantes. La mediana de edad fue de 40 años (IIC 30-53) y el 56% fueron mujeres. De acuerdo con el origen étnico, además de ser hispanos, 52% de los asistentes manifestaron antecedentes de etnia maya. Se registraron múltiples factores de riesgo para enfermedad pulmonar; no obstante, la historia de tabaquismo (fumadores actuales y exfumadores) fue referida en el 26% de los participantes. Otros factores relevantes y la descripción general se presentan en el cuadro I.

## ANÁLISIS DE LA MANIOBRA DE ESPIROMETRÍA

Cabe señalar que el 100% de los pacientes no habían realizado la prueba con anterioridad. Al analizar los estudios, se identificó que el 93% de las maniobras reunieron los criterios de aceptabilidad. El 14% presentaron artefactos. Con base en el grado de calidad, el 75% de las espirometrías fueron calidad A (*Cuadro II*).

Los valores de las espirometrías de los participantes se describen en el *cuadro II*. Acorde con los patrones funcionales definidos por ATS/ERS (obstrucción o compatible con restricción), 30% (27/91) de las espirometrías mostraron un patrón anormal; de

Cuadro I. Características generales de la población en estudio (n = 91).		
Variable	n (%)	Mediana (IIC)
Edad (años)		40 (30-53)
Distribución por décadas de vida		
2 <sup>a</sup>	10 (11)	
3 <sup>a</sup>	34 (37)	
4 <sup>a</sup>	18 (20)	
5 <sup>a</sup>	18 (20)	
6 <sup>a</sup>	9 (10)	
7 <sup>a</sup>	2(2)	
Género femenino	51 (56)	
Peso (kilogramos)		72.5 (61-81)
Talla (metros)		1.58 (1.47-1.66)
Índice de masa corporal		28.8 (25.6-32.7)
Antecedente de etnia maya	47 (52)	
Factores de riesgo		
Exposición con aves	16 (18)	
Tiempo de exposición (años)		4 (2-5)
Historia tabaquismo		
No fumador	67 (74)	
Ex fumador	11 (12)	
Fumador actual	13 (14)	
IT (paquetes/año, n = 24)		4.4 (1.1-6.3)
Tabaquismo pasivo	15 (17)	
Antecedente de exposición a biomasa	31 (34)	
Leña	27/31 (87)	
Carbón	2/31 (6.5)	
Petróleo	2/31 (6.5)	
Horas de exposición a biomasa/día		4 (2-6)
IEHB (horas/año, n = 31)		75 (42-160)
Exposición a químicos	17 (19)	
Solventes	13/17 (77)	
Herbicidas	4/17 (23)	

IT: Índice tabáquico; IEHB: Índice de exposición al humo de biomasa.

Cuadro II. Características generales de la maniobra espirométrica (n = 91).

<i>Variable</i>	<i>n (%)</i>
Criterios de aceptabilidad	85 (93)
Artefactos y tipo	13 (14)
Doble respiración	1/13 (8)
Esfuerzo variable	11/13 (84)
Tos	1/13 (8)
Cumple criterio de repetibilidad	77 (85)
Calidad de la maniobra	
A	68 (75)
B	9 (10)
C	13 (14)
D	1 (1)
Dentro de rangos normales	64 (70)
Patrón obstructivo	9 (10)
Fumador actual	3/9 (34)
Exfumador	2/9 (22)
Exposición a biomasa (leña)	2/9 (22)
Asma	2/9 (22)
Compatible con restricción pulmonar	18 (20)
Valores de la maniobra de espirometría	
CVF (%p)	91 (82-102)*
VEF <sub>1</sub> (%p)	93 (81-103)*
Cociente VEF <sub>1</sub> /CVF	82 (77-87)*
PEF (%p)	107 (93-120)*
	53-133**
	53-133**
	59-99**
	58-141**

Los valores se muestran como frecuencias con porcentajes, excepto que se destaque otra cosa.

\* Mediana (intervalo intercuartílico). \*\* Mínimo-máximo. CVF: capacidad vital forzada.

VEF<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado en el primer segundo. PEF: flujo espiratorio pico. %p: porcentaje del predicho.

éstas, 33% (9/27) reunían los criterios de obstrucción (*Cuadro III*). La gravedad de la obstrucción osciló entre 53 y 80% del valor predicho (obstrucción leve a moderadamente grave).

El resto de las espirometrías anormales (18/27, 67%) fueron compatibles con restricción pulmonar. En el *cuadro IV* se describen las características de los participantes con dicha anormalidad. Cabe destacar que la mediana de edad fue de 38 años (IIC 29-52), 50% del género femenino; asimismo, 50% tuvieron antecedente manifiesto de etnia maya. Finalmente, fue notable la mediana de tiempo espiratorio forzado (FET) de tres segundos (IIC 2-3.5).

## DISCUSIÓN

Los resultados más relevantes del presente estudio son: 1) 93% de las espirometrías reunieron criterios de aceptabilidad (85% calidad A y B); 2) 30% mostraron un patrón anormal (obstrucción o compatibles con restricción) y 3) entre las espirometrías con obstrucción al flujo aéreo, la gravedad osciló de leve a moderadamente grave.

Es prudente enfatizar que los diagnósticos clínicos deben sustentarse con mediciones objetivas. Incorporar la evaluación funcional en el abordaje de enfermedades pulmonares fortalece el diagnóstico y,

paralelamente, justifica la referencia oportuna a un servicio especializado para una evaluación integral.<sup>13</sup> Lo anterior respalda el enfoque del Día Mundial de la Espirometría en la actualidad, está dirigido al primer nivel de atención médica.<sup>14-17</sup> Sin embargo, a pesar del esfuerzo encaminado a la atención primaria, aún existen informes que destacan la subutilización del recurso, manifestando diversas limitantes, entre ellas: 1) desco-

nocimiento de la prueba, 2) falta de entrenamiento en espirometría, o con mayor frecuencia, 3) dificultades para obtener el recurso técnico.<sup>17,18</sup> En España, existen provincias donde 91% de los centros de atención primaria cuentan con espirómetro; sin embargo, únicamente 22% realizan espirometrías.<sup>17</sup>

Reiteramos que la región peninsular de México ocupa el cuarto lugar en la incidencia de asma a nivel na-

Cuadro III. Espirometrías con patrón obstructivo (n = 9).

<i>Variable</i>	<i>n (%)</i>	<i>Mediana (IIC)</i>
Edad (años)		49 (25-64)
Talla (metros)		1.56 (1.46-1.65)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )		28.6 (24-30.6)
Historia de tabaquismo	5 (66%)	
Índice tabáquico		5.5 (1.3-25)
Exposición a biomasa	2 (22%)	
CVF (%)		83 (76.5-97)
VEF <sub>1</sub> (%)		72 (66-77)
Cociente VEF <sub>1</sub> /CVF		66 (62-70)
PEF (%)		77 (70-92)

**Abreviaturas.** CVF: capacidad vital forzada. VEF<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.  
PEF: flujo espiratorio pico. %p: porcentaje del predicho.

Cuadro IV. Espirometrías con datos compatibles con restricción pulmonar (n = 18).

<i>Variable</i>	<i>n (%)</i>	<i>Mediana (IIC)</i>
Edad (años)		38 (29-52)
Género femenino	10 (56%)	
Talla (metros)		1.59 (1.47-1.67)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )		27.8 (23-30.5)
Antecedente de etnia maya	9 (50%)	
Riesgo exposicional		
Exposición a solventes	6 (33%)	
Exposición con aves	3 (17%)	
CVF (%p)		76 (71-78)
VEF <sub>1</sub> (%p)		81 (74-87)
VEF <sub>1</sub> /CVF		89 (83-93)
PEF (%p)		97.5 (89-110)
Tiempo espiratorio forzado (segundos)		3 (2-3.5)

**Abreviaturas.** CVF: capacidad vital forzada. VEF<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.  
PEF: flujo espiratorio pico. %p: porcentaje del predicho.

cional;<sup>9</sup> acorde con los Anuarios Estadísticos de Mortalidad del estado de Yucatán, durante el año 2011 se registró una prevalencia de 1,043.36 casos/100,000 habitantes.<sup>9</sup> Resulta contrastante que nuestro informe sea el primero en la región enfocado en promover la salud respiratoria con base en el estudio de espirometría. No obstante, los resultados de esta jornada son alentadores. Primero, fue notable que 100% de los pacientes no habían realizado y no tenían conocimiento previo del estudio espirométrico; a pesar de lo anterior, únicamente 15% de las pruebas fueron calidad C y D (resultados menos aceptables y menos repetibles). En contextos internacionales; *verbi gratia*, durante los congresos de la Sociedad Europea (ERS) se promueve intensamente la realización de estudios de función pulmonar, particularmente espirometrías. Datos que derivan de estas reuniones han informado que 16.5% de las espirometrías no reúnen criterios para ser interpretadas (calidad C, D o F).<sup>8</sup> Por otro lado, de acuerdo con la cantidad de estudios realizados durante la jornada, resulta estimulante conocer que se alcanzó una meta 20% superior a la que informan otros centros de atención especializada.<sup>19</sup>

En adición, del total de pruebas documentadas con obstrucción al flujo aéreo, 55% (5/9) manifestaron historia de tabaquismo (fumador actual exfumador); este dato es cercano a los reportes que incluyen específicamente pacientes con alto riesgo para dicha anormalidad funcional; por ejemplo, escrutinio en fumadores activos.<sup>20</sup> La trascendencia de documentar la obstrucción al flujo aéreo se vincula con un impacto positivo para acelerar el abandono del tabaquismo en los pacientes que reciben atención para dejar de fumar.<sup>21</sup> En conjunto, la importancia de difundir la espirometría en el diagnóstico, seguimiento y pronóstico de pacientes con EPOC se refuerza con la proyección de la enfermedad como la tercera causa de mortalidad global para el 2020.<sup>22</sup>

Es por ello que, con base en la información presentada, debemos continuar con el esfuerzo para promover la espirometría en pacientes cuyos síntomas no son concluyentes de enfermedad respiratoria durante la evaluación inicial.

Finalmente, nuestro estudio tiene diversas limitantes: Primero, al no ser un estudio con base poblacional, carece de validez externa para emitir conclusiones sobre la frecuencia de anormalidades en el funcionamiento pulmonar en una población asignada al azar. Segundo, la muestra es pequeña y resulta complicado asociar variables vinculadas con un patrón funcional. Tercero, los resultados traducen la experiencia de un centro hospital-

lario y no pueden generalizarse. Cuarto, la espirometría se realizó a una población en general, aspecto que limita la búsqueda de factores de riesgo en los patrones anormales encontrados. A pesar de ello, consideramos que nuestros resultados pueden representar la plataforma para estudios subsecuentes basados en los hallazgos documentados.

Concluimos que es relevante la frecuencia de anomalías en la función respiratoria, medida con espirometría en un grupo de participantes originarios del estado de Yucatán. Más aún, existe un porcentaje inusual de espirometrías compatibles con restricción pulmonar, por lo tanto, es prudente analizar este hallazgo en estudios con base poblacional. Asimismo, debemos promocionar y extender ediciones futuras del Día Mundial de la Espirometría en la región peninsular, dado que, es una oportunidad invaluable para documentar alteraciones funcionales; paralelamente, permite identificar factores de riesgo y justifica referencias para evaluaciones oportunas e iniciar tratamientos adecuados con el objetivo de optimizar los esfuerzos en la atención médica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Chronic Respiratory Diseases (Consultado el 18 de agosto 2012). Available in: <http://www.who.int/respiratory/en/html>
2. Vargas-Domínguez C, Gochicoa-Rangel L, Velázquez-Uncal M, Méjia-Alfar R, Vázquez-García JC, Pérez-Padilla R et al. Pruebas de la función respiratoria: ¿cuál y a quién? Neumol Cir Tórax 2011; 70: 101-117.
3. The European Lung Foundation (ELF) founded by the European Respiratory Society (ERS) (Consultado el 19 agosto 2012). Available in: <http://www.wsd2012.european-lung-foundation.org/16770-partners.html>
4. Global Initiative for Chronic Obstruction Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD. GOLD 2011 (Consultado el 20 de agosto 2012). Available in: <http://www.goldcopd.org>
5. Celli BR, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. Eur Respir J 2004; 23: 932-946.
6. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A et al. Standardization of spirometry. Eur Respir J 2005; 26: 319-338.
7. Puente ML, García de Pedro J. Lung function tests in clinical decision-making. Arch Bronconeumol 2012; 48: 161-169.
8. Maio S, Sherrill DL, MacNee W, Lange P, Costabel U, Dahlen SE et al. The European Respiratory Society spirometry tent: a unique form of screening for airway obstruction. Eur Respir J 2012; 39: 1458-1467.
9. Roa-Castro FM, Toral-Freyre S, Roa-Castro VH, Zavala HJA, Durán de Alba LM, Herrera-Amaro BP et al. Estimaciones sobre la tendencia del asma en México para el periodo 2008-2012. An Med (Mex) 2009; 54: 16-22.
10. Hankinson JL, Odencrantz JR, Fedan KB. Spirometric reference values from a sample of the general US population. Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 179-187.

11. Perez-Padilla R, Valdivia G, Muino A, López MV, Márquez MN, Montes de Oca M et al. Spirometric reference values in 5 large Latin American cities for subjects aged 40 years or over. *Arch Bronconeumol* 2006; 42: 317-325.
12. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005; 26: 948-968.
13. Derom E, van Weel C, Liistro G, Buffels J, Schermer T, Lammers E et al. Primary care spirometry. *Eur Respir J* 2008; 31: 197-203.
14. Miller MR. Spirometry in primary care. *Prim Care Respir J* 2009; 18: 239-240.
15. Monteagudo M, Rodriguez-Blanco T, Parcet J, Penalver N, Rubio C, Ferrer M et al. Variability in the performing of spirometry and its consequences in the treatment of COPD in primary care. *Arch Bronconeumol* 2011; 47: 226-233.
16. Walker PP, Mitchell P, Diamantea F, Warburton CJ, Davies L. Effect of primary-care spirometry on the diagnosis and management of COPD. *Eur Respir J* 2006; 28: 945-952.
17. Hueto J, Cebollero P, Pascal I, Cascante JA, Eguía VM, Teruel F et al. Spirometry in primary care in Navarre, Spain. *Arch Bronconeumol* 2006; 42: 326-331.
18. Roberts NJ, Smith SF, Partridge MR. Why is spirometry underused in the diagnosis of the breathless patient: a qualitative study. *BMC Pulm Med* 2011; 11: 37.
19. Solanes GI, Crespo LA, Giner DJ. World Spirometry Day: experience in a hospital centre. *Arch Bronconeumol* 2011; 47: 217.
20. Leuppi JD, Miedinger D, Chhajed PN, Buess C, Schaefroth S, Bucher HC et al. Quality of spirometry in primary care for case finding of airway obstruction in smokers. *Respiration* 2010; 79: 469-474.
21. Bednarek M, Gorecka D, Wielgomas J, Czajkowska-Malinowska M, Regula J, Mieszko-Filipczyk G et al. Smokers with airway obstruction are more likely to quit smoking. *Thorax* 2006; 61: 869-873.
22. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 349: 1498-1504.

## Correspondencia:

**Arturo Cortés Télles**

Hospital Regional de Alta Especialidad  
de la Península de Yucatán  
Laboratorio de Fisiología Pulmonar  
Carretera Mérida-Cholul km 8.5  
Col. Maya Mérida  
97134 Mérida, Yucatán, México.  
Tel. y fax: (999) 942-7600, ext. 54302  
E-mail: dr\_morenheim@hotmail.com