

Original breve

Exposición al humo ambiental de tabaco en locales de hostelería de Barcelona: medición de partículas respirables

Nazmy Villarroel^a, María José López^{a,b,c,*}, Francesca Sánchez-Martínez^{a,b,c}, Esteve Fernández^{d,e,f} y Manel Nebot^{a,b,c,g}

^a Servicio de Evaluación y Métodos de Intervención, Agència de Salut Pública de Barcelona, España

^b CIBER de Epidemiología y Salud Pública, España

^c Institut d'Investigació Biomèdica (IIB Sant Pau), Barcelona, España

^d Unidad de Control del Tabaquismo, Institut Català d'Oncologia (ICO), L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona), España

^e Departamento de Ciencias Clínicas, Campus de Bellvitge, Facultad de Medicina, Universitat de Barcelona, España

^f Grupo de Prevención y Control del Cáncer, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), España

^g Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 30 de julio de 2010

Aceptado el 7 de noviembre de 2010

On-line el 20 de febrero de 2011

Palabras clave:

Humo ambiental de tabaco

Tabaquismo pasivo

PM_{2.5}

Hostelería

Ley de medidas sanitarias frente al

tabaquismo

RESUMEN

Objetivo: Medir la concentración de partículas respirables de tamaño igual o menor que 2,5 μm (PM_{2.5}) como marcador del humo ambiental de tabaco (HAT) en locales de hostelería de Barcelona 2 años después de la entrada en vigor de la Ley 28/2005.

Métodos: Se trata de un estudio descriptivo transversal. La población de estudio fueron 40 locales de la ciudad de Barcelona seleccionados por muestreo de ruta aleatoria con representación de los distintos tipos de regulación existentes tras la aplicación de la Ley (permitido fumar, prohibido fumar y locales con zonas para fumadores y no fumadores). El trabajo de campo se realizó entre octubre y diciembre de 2007. El HAT se cuantificó determinando las PM_{2.5} con un monitor con fotómetro láser (Side Pack AM 510 Personal Aerosol Monitor). Se realizaron mediciones iniciales de 5 minutos en el exterior del local y de 30 minutos en el interior. Además, se recogieron variables de tipo observacional relacionadas con las características del local y los signos de consumo tabaco.

Resultados: La concentración de PM_{2.5} en los locales donde se permite fumar es cinco veces más alta que en los que se ha prohibido (182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente), y supera la concentración establecida como perjudicial por la Environmental Protection Agency de Estados Unidos (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). En aquellos locales en que se ha prohibido fumar, la concentración de PM_{2.5} no supera este estándar ni muestra diferencias significativas con la concentración en el exterior del local.

Conclusiones: Dos años después de la entrada en vigor de la Ley de medidas sanitarias frente al tabaquismo, la exposición al HAT en los locales de hostelería donde se permitía fumar seguía siendo muy alta. Esto suponía un importante riesgo para la salud de los trabajadores de este sector.

© 2010 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Second-hand smoke exposure in hospitality venues in Barcelona: measurement of respirable particles

ABSTRACT

Objectives: To quantify the concentration of respirable particles equal to or smaller than 2.5 μm (PM_{2.5}) as a marker of second-hand smoke (SHS) exposure in a sample of hospitality venues in Barcelona 2 years after the Spanish smoking law came into effect.

Methods: We performed a cross-sectional descriptive study from October to December 2007. The study population consisted of 40 hospitality venues in Barcelona selected by a random route sampling, with representation of the different types of smoking regulation included in the law (smoking allowed, smoking ban and venues with smoking areas). SHS levels were quantified by measuring PM_{2.5} concentrations, which were measured using a laser photometer (Side Pack AM 510 Personal Aerosol Monitor). The measurements were carried out for 5 minutes outside the venue and for 30 minutes inside the venue. In addition, observational variables related to the characteristics of the venue and signs of tobacco consumption were recorded.

Results: The concentration of PM_{2.5} in venues where smoking was still allowed was five times higher than that in venues where smoking was banned (182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ and 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectively) and exceeded the concentration established by the US Environmental Protection Agency (EPA) as harmful (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). However, in venues where smoking was banned, the concentration was lower than the EPA standard and there were no significant differences with the outdoor PM_{2.5} concentration.

Keywords:

Second-hand smoke

passive smoking

PM_{2.5}

Hospitality venues

Spanish smoking law

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: mjlopez@aspb.es (M.J. López).

Conclusions: Two years after the introduction of the Spanish smoking law, SHS exposure in venues where smoking was allowed was still very high, representing a significant health risk for hospitality workers.

© 2010 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El humo ambiental de tabaco (HAT) ha sido clasificado por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC)¹ como carcinógeno de clase 1. Además, está causalmente asociado con diversos efectos sobre la salud en niños y adultos, tales como enfermedades cardiovasculares, síntomas respiratorios o bajo peso al nacer². Con el fin de proteger a la población de dichos efectos sobre la salud, numerosos países han impulsado políticas de control del tabaquismo que, entre otras medidas, incluyen la prohibición, total o parcial, de fumar en los lugares públicos. Muchos países europeos han evaluado el impacto de dichas políticas sobre la exposición al HAT y han hallado importantes reducciones en la exposición a éste^{3,4}. Entre los marcadores más utilizados en estos estudios se encuentran las partículas de diámetro menor o igual a 2,5 micras (PM_{2,5}), que no son específicas del tabaco, pero que en ausencia de otras fuentes de combustión son altamente selectivas y han demostrado ser un marcador del HAT fiable y sensible⁵.

En España, la Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo entró en vigor el 1 de enero de 2006. Esta ley prohibía fumar en todos los lugares de trabajo, a excepción de los locales de hostelería, para los cuales las restricciones dependían de su tamaño. El objetivo de este estudio fue cuantificar la concentración de PM_{2,5}, como marcador de HAT, en una muestra de locales de hostelería de la ciudad de Barcelona 2 años después de la entrada en vigor de la ley.

Métodos

Se trata de un estudio descriptivo transversal con una muestra de 40 locales de hostelería de la ciudad de Barcelona. Ante la falta de registros oficiales disponibles se realizó un muestreo por ruta aleatoria, en el cual se estableció un área de muestreo (la ciudad de Barcelona), se definió un punto de partida (el centro de la ciudad) y se inició una ruta al azar siguiendo un listado de números aleatorios. Previamente se definió que la muestra debía tener una proporción similar de locales donde estuviera permitido fumar y locales donde estuviera prohibido, con el fin de permitir la comparación entre ambos. Asimismo, la muestra debía representar tres categorías de locales: bares/caféterías, restaurantes y pubs. «Bares/caféterías» se definió como locales en que se sirve café para desayunar o merendar y otras bebidas, así como tapas y otros alimentos que suelen tomarse de pie; «restaurantes» como establecimientos donde se sirven comidas y bebidas para ser consumidas en el mismo local; y «pubs» como locales musicales de ocio nocturno donde sirven bebidas. Se establecieron como criterios de inclusión que en el local hubiera un mínimo de cinco personas en el momento del muestreo, que no tuviera cocinas abiertas (es decir, que estuvieran físicamente separadas del resto del local) para evitar otras posibles fuentes de contaminación, y que el muestreo se realizase en unos horarios de afluencia previamente establecidos según el tipo de local (bar/cafétería 8:30-22:00 h, restaurantes 13:30-15:30 h y 21:30-23:00 h, y pubs 1:30-4:30 h).

El trabajo de campo se llevó a cabo entre octubre y diciembre de 2007. La determinación de la concentración de PM_{2,5} (µg/m³) se realizó con un monitor con fotómetro láser Side Pack AM 510⁶, que mide la concentración cada minuto. A los datos obtenidos se les aplicó un factor K de calibración de 0,51, derivado de la correlación de medición del SidePack frente a un monitor de atenuación beta (BAM-1020)⁷.

Antes de entrar en los locales seleccionados para el estudio se calibraba el monitor y se realizaban mediciones de 5 minutos en el exterior. La duración de la medición dentro del local fue de 30 minutos, y en aquellos con zonas de fumadores y no fumadores fue de 30 minutos en cada una de las zonas, tal como se ha efectuado en estudios previos⁹. En el momento de empezar la medición de PM_{2,5} se registraron las variables relativas a las características del local: área del local (m²) y ventilación (sí/no); a la normativa sobre consumo de tabaco: prohibición de fumar (sí/no), presencia de señalización (sí/no); y a los signos de consumo de tabaco: número de personas fumando, olor a tabaco (sí/no) y número de colillas.

Se calcularon la concentración media y la desviación estándar (DE), estratificada por tipo de normativa y tipo de local. Se utilizó el test no paramétrico de la U de Mann Whitney para comparar los diferentes tipos de normativas, y el test de Wilcoxon de medidas relacionadas para comparar las concentraciones entre áreas de fumadores y de no fumadores. Asimismo, se calculó la razón de la concentración en el interior del local frente a la concentración exterior. Para el análisis de los datos se usó el paquete estadístico SPSS versión 12.0.

Resultados

La concentración media de PM_{2,5} fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en los locales donde se permitía fumar (182,2 µg/m³, DE: 188,0) que en aquellos en los cuales estaba prohibido (34,4 µg/m³, DE: 14,2) (tabla 1). Al estratificar por tipo de local, las diferencias en la concentración según la normativa se mantuvieron tanto en los bares/caféterías como en los restaurantes. En los locales con zonas de fumadores y no fumadores no se observaron diferencias significativas entre zonas en bares/caféterías, restaurantes o pubs ($p = 0,317$, $p = 0,180$ y $p = 0,068$, respectivamente).

Tabla 1
Concentración de PM_{2,5} (µg/m³) en 40 locales de hostelería de Barcelona según tipo de local y la normativa sobre el tabaquismo (2007).

	n	Media	(DE)	p
Locales de hostelería				
Prohibido fumar	17	34,4	(14,2)	<0,001
Permitido fumar	16	182,2	(188,0)	
Con zonas	7			
Zona de fumadores		519,0	(429,7)	0,018
Zona de no fumadores		154,8	(178,1)	
Bares/caféterías				
Prohibido fumar	10	29,3	(12,9)	<0,001
Permitido fumar	11	115,4	(63,9)	
Con zonas	1			
Zona de fumadores		61,9	-	0,317
Zona de no fumadores		53,0	-	
Restaurantes				
Prohibido fumar	4	41,6	(13,6)	0,008
Permitido fumar	7	205,6	(95,5)	
Con zonas	2			
Zona de fumadores		329,4	(410,0)	0,180
Zona de no fumadores		29,1	(9,56)	
Pubs				
Permitido fumar	1	823,2	-	
Con zonas	4			
Zona de fumadores		728,0	(401,7)	0,068
Zona de no fumadores		243,1	(197,7)	

DE: desviación estándar.

Tabla 2
Concentración de PM_{2,5} (µg/m³) interior frente a exterior en 40 locales de hostelería de Barcelona, según tipo de local y normativa sobre tabaquismo (2007).

	n	Media Interior ^a	Media exterior ^b	Razón (int/ext)
Locales de hostelería				
Prohibido fumar	17	34,4	36,4	1,0
Permitido fumar	16	182,2	39,2	4,7
Con zonas	7			
Zona de fumadores		519,0	42,1	12,3
Zona de no fumadores		154,8	42,1	3,7
Bares/cafeeterías				
Prohibido fumar	10	29,3	30,0	1,0
Permitido fumar	11	115,4	33,5	3,4
Con zonas	1			
Zona de fumadores		61,9	44,7	1,4
Zona de no fumadores		53,0	44,7	1,2
Restaurantes				
Prohibido fumar	7	41,6	46,3	0,9
Permitido fumar	4	205,7	29,3	6,6
Con zonas	2			
Zona de fumadores		329,4	25,0	13,2
Zona de no fumadores		29,1	25,0	1,2
Pubs				
Permitido fumar	1	823,2	41,4	19,9
Con zonas	4			
Zona de fumadores		728,0	50,1	14,5
Zona de no fumadores		243,1	50,1	4,8

^a Media de la concentración en el interior del local (medición de 30 minutos).

^b Media de la concentración en el exterior del local (medición de 5 minutos).

En cuanto a la razón entre la concentración de PM_{2,5} interior frente a exterior, fue de 3,4, 6,6 y 19,9 µg/m³ en bares/cafeeterías, restaurantes y pubs en que se permitía fumar, respectivamente. Sin embargo, en el caso de los locales donde estaba prohibido fumar la razón fue ≤ 1 (tabla 2).

Respecto a los signos de consumo de tabaco, se observaron en todos los locales en que estaba permitido fumar (datos no mostrados en las tablas), mientras que en aquellos donde se prohibía fumar no se observó ninguno.

Discusión

Tras la entrada en vigor de la Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo, la concentración de PM_{2,5} en los locales de hostelería donde se seguía permitiendo fumar superaba los límites establecidos por la Environmental Protection Agency de Estados Unidos (35 µg/m³)⁸ y por la normativa europea para el año 2015 (25 µg/m³)¹⁰.

En estudios previos a la implantación de la ley ya se había demostrado que la exposición al HAT en los locales de hostelería de Barcelona era alta, y en concordancia con el nuestro, dos estudios de evaluación que estimaron la exposición al HAT 1 año después de la Ley 28/2005 en locales y trabajadores de la hostelería en España^{11,12} demostraron que la exposición al HAT sólo había disminuido significativamente respecto a la situación anterior en aquellos locales en que se había prohibido fumar por completo.

En otros lugares, como Escocia³, se han encontrado valores similares a los observados en nuestro estudio en aquellos locales donde se permitía fumar antes de la entrada en vigor de la ley (246 y 182 µg/m³, respectivamente). Asimismo, tras la aplicación de la ley las concentraciones disminuían a valores similares a los de nuestro estudio en aquellos locales donde se prohibió fumar por completo (20 y 34 µg/m³, respectivamente). Además, las concentraciones halladas en los locales en que se prohibió fumar por completo fueron significativamente inferiores a las observadas en las zonas de no fumadores de los locales con zonas separadas. Con respecto a la relación entre la concentración en el interior de los locales y la

exterior, en un estudio¹³ que determinó la concentración de PM_{2,5} en pubs de Boston previamente a la implantación de una ley de control del tabaquismo se encontró que era 20 veces superior a la concentración en el exterior, una razón muy similar a la encontrada en nuestro estudio.

Éste es el primer estudio publicado en el cual se determina la concentración de PM_{2,5} en locales de hostelería de nuestro medio 2 años después de la implantación de la ley. Sin embargo, presenta una serie de limitaciones que merecen ser comentadas. Una de ellas es el reducido número de locales estudiados, que podría afectar a la representatividad de los resultados obtenidos. En este sentido, cabe señalar que el objetivo principal de nuestro estudio no era tener una muestra representativa sino comparar la concentración de HAT en los locales donde se permitía fumar y en aquellos en que estaba prohibido. Además, es de destacar que, a falta de registros oficiales disponibles, realizamos un muestreo por ruta aleatoria que minimiza un posible sesgo de selección. Otra posible limitación es que las PM_{2,5} no son un marcador específico del tabaco, pero numerosos estudios han demostrado que son un marcador muy selectivo del HAT. Además, uno de los criterios de inclusión fue la ausencia de cocinas o planchas, no separadas físicamente del resto del local, con el fin de evitar otras posibles fuentes de contaminación. Entre las limitaciones del estudio también habría que incluir el hecho de que las mediciones fueron concretas (30 minutos de duración), por lo que podrían estar afectadas por las características propias del local y de los clientes en el momento de la medición. Sin embargo, al ser mediciones en tiempo real se evita la posible infraestimación que se atribuye a otros métodos de medición pasiva, en los cuales el tiempo de exposición incluye horarios en que el local está cerrado. Además, se utilizó el mismo tipo de medición en todos los locales, por lo que no afectaría a la comparabilidad entre ellos.

Nuestro estudio pone de manifiesto que la normativa de medidas sanitarias frente al tabaquismo vigente en el momento del estudio no protegía la salud de los trabajadores del sector de hostelería que trabajaban en locales donde se seguía permitiendo fumar o donde había zonas de fumadores y no fumadores. Dicha exposición afectaría, sólo en la ciudad de Barcelona, a más de 40.000¹⁴ trabajadores de este sector. Estos trabajadores, expuestos a altas concentraciones de HAT, son precisamente los que continuaban desprotegidos por la Ley 28/2005¹⁵. Los resultados de este estudio ponen de manifiesto la necesidad de políticas de prohibición total del consumo de tabaco en la hostelería, que contribuyan a disminuir la exposición al HAT y mejorar la salud de los trabajadores de este sector.

Financiación

Ninguna.

Contribuciones de autoría

N. Villarroel realizó el trabajo de campo. N. Villarroel y M.J. López diseñaron el estudio, analizaron los datos y redactaron la primera versión del manuscrito. F. Sánchez-Martínez, E. Fernández y M. Nebot revisaron el protocolo del estudio y contribuyeron a la discusión de resultados y a la revisión crítica del manuscrito.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Tobacco smoke and involuntary smoking. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2004;83:1-1438.

2. U.S. Department of Health and Human Services. The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the surgeon general – executive summary. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2006.
3. Semple S, Creely KS, Naji A, et al. Secondhand smoke levels in Scottish pubs: the effect of smoke-free legislation. *Tob Control*. 2007;16:127–32.
4. Allwright S, Paul G, Greiner B, et al. Legislation for smoke-free workplace and health of bar workers in Ireland: before and after study. *BMJ*. 2005;331:1117.
5. Ruprecht A, Boffi R, Mazza R, et al. A comparison between indoor air quality before and after the implementation of the smoking ban in public places in Italy. *Epidemiol Prev*. 2006;30:334–7.
6. Model AM510 Side Pak TM personal aerosol monitor user guide 1980456 revision D. 2005. TSI. [Consultado 15/2/2010.] Disponible en: http://www.raeco.com/products/particulate/SidePakAM510_man1980456e.pdf
7. Ruprecht AA, De Marco C, Boffi R, et al. Mass calibration and relative humidity compensation requirements for optical portable particulate matter monitors: the IMPASHS (Impact of smoke-free policies in EU members states) WP2 preliminary results. EUROPEI 2010. Florence: *Epidemiol Prev*; 2010.p.153-154.
8. Environmental Protection Agency. [Consultado 7/9/2009.] Disponible en: <http://www.epa.gov/oar/particlepollution/naqsrev2006.html>
9. Vardavas CI, Kondilis B, Travers MJ, et al. Environmental tobacco smoke in hospitality venues in Greece. *BMC Public Health*. 2007;7:302.
10. Informe sobre la directiva sobre la calidad del aire. Unión Europea. [Consultado 22/6/2009.] Disponible en: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/1895&format=HTML&aged=1&language=ES&guiLanguage=en>
11. Nebot M, López MJ, Ariza C, et al. Impact of the Spanish smoking law on exposure to secondhand smoke in offices and hospitality venues: before and after study. *Environ Health Perspect*. 2009;117:344–7.
12. Fernández E, Fu M, Pascual JA, et al. Impact of the Spanish smoking control law on exposure to second-hand smoke and respiratory health in hospitality workers: a cohort study. *PLoS ONE*. 2009;4:e4244.
13. Repace JL, Hyde JN, Brugge D. Air pollution in Boston bars before and after a smoking ban. *BMC Public Health*. 2006;6:266.
14. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud. [Consultado 26/2/2009.] Disponible en: <http://www.ine.es>.
15. Galán I, López MJ. Tres años con la ley de medidas sanitarias frente al tabaquismo: aire más limpio, pero no lo suficiente. *Gac Sanit*. 2009;23:87–90.