



## Editorial

## ¿Salir a fumar fuera de un ambiente cerrado es suficiente para evitar el tabaquismo de segunda y tercera mano?



### Is Smoking Outside an Enclosed Space Enough to Prevent Second and Third-Hand Exposure?

Es conocido que la exposición al tabaco de segunda mano (TSM) presenta consecuencias sobre la salud en los no fumadores expuestos al inhalar las mismas sustancias nocivas que el fumador activo, siendo los más vulnerables los niños<sup>1</sup>. La International Agency for Research on Cancer ha categorizado el TSM como agente del grupo 1 o «carcinogénico para los humanos» (adultos)<sup>2</sup>. Existe suficiente evidencia sobre la relación del TSM con enfermedades en no fumadores, como son las enfermedades cardiovasculares, neurológicas (ictus), bajo peso al nacer y trastornos nasales como irritación y pérdida del olfato<sup>3</sup>. Se sugiere, además, relación con la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el asma y con pérdida de función pulmonar<sup>3</sup>. El TSM supone en el mundo la tercera causa prevenible de enfermedad<sup>4</sup>. El TSM es una compleja y reactiva mezcla formada a partir de la corriente principal exhalada por el fumador y la corriente secundaria emitida desde el cigarrillo y diluidas ambas con el aire ambiente. Dicha mezcla contiene más de 4.700 sustancias químicas, incluidas aminas, carbonilos, hidrocarburos o metales, entre otros<sup>2,5</sup>. El TSM no es la única fuente de exposición de los no fumadores a los componentes del tabaco, ya que la mayoría de los gases y partículas del TSM se depositan en las superficies, los objetos y el polvo de ambientes interiores, así como en las partículas atmosféricas de los ambientes exteriores formando el tabaco de tercera mano (TTM)<sup>5,6</sup>. Estos componentes depositados pueden ser reemitidos a la fase gaseosa o incluso reaccionar con oxidantes y otros componentes atmosféricos para conseguir contaminantes secundarios, algunos de ellos con una mayor toxicidad, como la nicotina, que reacciona con el ozono, el ácido nitroso y otros oxidantes produciendo las nitrosaminas específicas del tabaco<sup>7</sup>.

La elección de la matriz o matrices biológicas para determinar el efecto de la exposición al TSM y al TTM dependerá del objetivo y la naturaleza del estudio a realizar, la etapa de vida de la población objetivo, el tipo de exposición y también de la disponibilidad de métodos analíticos sólidos que permitan una determinación fiable de los biomarcadores de interés en una matriz concreta. Se han utilizado como matrices de análisis la orina, la saliva y la sangre, y más recientemente el pelo, la piel y el aire exhalado<sup>5</sup>.

Es conocido que el consumo de tabaco produce un alto grado de estrés oxidativo debido a la cantidad de radicales libres y especies reactivas de oxígeno y nitrógeno originadas en el humo del tabaco<sup>8</sup>. El incremento del estrés oxidativo genera un número

importante de metabolitos de bajo peso molecular y volátiles denominados compuestos orgánicos volátiles (COV) que pueden ser exhalados en la respiración<sup>8</sup>. En efecto, los fumadores exhalan de 6 a 10 veces más benceno y estireno que los no fumadores, así como nonanal, 1,3-butadieno, acetona, benceno, tolueno, xileno, limoneno y 2,5-dimetilfurano, este último con utilidad reconocida como biomarcador de consumo de tabaco y de identificación de exposición al TSM<sup>8-11</sup>. En cuanto a los componentes de la fase particulada de la corriente principal del humo del tabaco, también ha sido estudiada su retención en el tracto respiratorio y posterior exhalación<sup>12</sup>. Invernizzi et al.<sup>13</sup> analizaron la cantidad de material particulado (MP [concentraciones de MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub> y MP<sub>1</sub> expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]) en el aire ambiente de una habitación cerrada encontrando que existe exhalación de MP y que este contribuye con un pico de TSM 15 veces mayor que los encontrados en ambientes abiertos y 10 veces mayor a los emitidos por motores diésel. Igualmente, Sahu et al.<sup>14</sup> demostraron la contribución al TSM de partículas distribuidas en el aire exhalado.

Sabemos que no está permitido que las personas fumen en lugares libres de humo para evitar la contaminación del aire interior por el TSM. Por ello, los fumadores se congregan para fumar a las afueras de lugares públicos y lugares de trabajo y generalmente vuelven a entrar inmediatamente después de dar la última calada. Ueta et al.<sup>11</sup> confirman que tras la última calada se continúa exhalando COV durante aproximadamente 10 min, siendo las concentraciones de estos significativamente más altas durante los primeros 5 min. Invernizzi et al.<sup>15</sup> encontraron un tiempo de lavado para MP de entre 18 a 90 s tras la última calada para un rango de partículas entre 0,3 y 1  $\mu\text{m}$ , que es el tamaño más representativo del humo del tabaco. Este humo de tabaco residual es una fuente escondida de TSM y de TTM que puede contribuir sustancialmente a la polución de espacios cerrados.

Por lo tanto, el humo de tabaco residual debe ser considerado como una fuente adicional de polución, por lo que tras la última calada en un espacio abierto habría que esperar durante al menos 10 min para no contaminar con la respiración los espacios interiores.

#### Conflictos de intereses

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

## Bibliografía

1. Díez-Izquierdo A, Lidón-Moyano C, Martín-Sánchez JC, Matilla-Santander N, Cassanello-Peñarroy P, Balaguera A, et al. Smoke-free homes and attitudes towards banning smoking in vehicles carrying children in Spain (2016). *Environ Res.* 2017;158:590–7.
2. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Tobacco smoke, second hand. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer); 2019 [consultado 4 Ene 2020]. Disponible en: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2019/12/OrganSitePoster.PlusHandbooks.29112019.pdf>.
3. Drope J, Schluger N, Cahn Z, Drope J, Hamill S, Islami F, et al. The tobacco atlas. 6th ed. Atlanta: American Cancer Society and Vital Strategies; 2018 [consultado 4 Ene 2020]. Disponible en: [https://tobaccoatlas.org/wp-content/uploads/2018/03/TobaccoAtlas\\_6thEdition\\_LoRes\\_Rev0318.pdf](https://tobaccoatlas.org/wp-content/uploads/2018/03/TobaccoAtlas_6thEdition_LoRes_Rev0318.pdf).
4. Öberg M, Jaakkola MS, Woodward A, Peruga A, Prüss-Ustün A. Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: A retrospective analysis of data from 192 countries. *Lancet.* 2011;377:139–46.
5. Torres S, Merino C, Paton B, Correig X, Ramírez N. Biomarkers of exposure to secondhand and thirdhand tobacco smoke: Recent advances and future perspectives. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15:2693, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15122693>.
6. Jacob P, Benowitz NL, Destailats H, Gundel L, Hang B, Martins-Green M, et al. Thirdhand smoke: New evidence challenges, and future directions. *Chem Res Toxicol.* 2017;30:270–94.
7. Sleiman M, Gundel LA, Pankow JF, Jacob P 3rd, Singer BC, Destailats H. Formation of carcinogens indoors by surface-mediated reactions of nicotine with nitrous acid, leading to potential thirdhand smoke hazards. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107:6576–81.
8. Jareño Esteban J, Muñoz Lucas MA, Carrillo Aranda B, Maldonado Sanz JA, de Granda Orive JI, Aguilar Ros A, et al. Volatile organic compounds in exhaled breath in a healthy population: Effect of tobacco smoking. *Arch Bronconeumol.* 2013;49:457–61, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2013.04.004>.
9. Wallace L, Buckley T, Pellizzari E, Gordon S. Breath measurements as volatile organic compound biomarkers. *Environ Health Perspect.* 1996;104 Suppl:861–9, <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.96104s5861>.
10. Gordon SM, Wallace LA, Brinkman MC, Callahan PJ, Kenny DV. Volatile organic compounds as breath biomarkers for active and passive smoking. *Environ Health Perspect.* 2002;110:689–98, <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.02110689>.
11. Ueta I, Saito Y, Teraoka K, Miura T, Jinno K. Determination of volatile organic compounds for a systematic evaluation of third-hand smoking. *Anal Sci.* 2010;26:569–74.
12. Baker RR, Dixon M. The retention of tobacco smoke constituents in the human respiratory tract. *Inhal Toxicol.* 2006;18:255–94, <http://dx.doi.org/10.1080/08958370500444163>.
13. Invernizzi G, Ruprecht A, de Marco C, Paredi P, Boffi R. Particulate matter from tobacco versus diesel car exhaust: An educational perspective. *Tobacco Control.* 2004;13:219–21, <http://dx.doi.org/10.1136/tc.2003.005975>.
14. Sahu SK, Tiwari M, Bhangare RC, Pandit GG. Particle size distribution of mainstream and exhaled cigarette smoke and predictive deposition in human respiratory tract. *Aerosol Air Qual Res.* 2013;13:324–32, <http://dx.doi.org/10.4209/aaqr.2012.02.0041>.
15. Invernizzi G, Ruprecht A, de Marco C, Paredi P, Boffi R. Residual tobacco smoke: Measurement of its washout time in the lung and of its contribution to environmental tobacco smoke. *Tob Control.* 2007;16:29–33.

José Ignacio de Granda-Orive<sup>a,\*</sup>, Segismundo Solano-Reina<sup>b</sup> y Carlos A. Jiménez-Ruiz<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neumología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

<sup>b</sup> Servicio de Neumología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

<sup>c</sup> Unidad Especializada de Tabaquismo de la Comunidad de Madrid, Madrid, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [igo01m@gmail.com](mailto:igo01m@gmail.com) (J.I. de Granda-Orive).