



Original

## Estimación del riesgo de cáncer de pulmón en mujeres que participan en un programa de cribado poblacional de cáncer de mama



Adrián González-Marrón<sup>a</sup>, Juan Carlos Martín-Sánchez<sup>a</sup>, Ferrán Garcia-Aleman<sup>b</sup>, Encarna Martínez-Martín<sup>b</sup>, Nuria Matilla-Santander<sup>a</sup>, Àurea Cartanyà-Hueso<sup>a</sup>, Carmen Vidal<sup>b</sup>, Montse García<sup>b</sup> y Jose M. Martínez-Sánchez<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Group of Evaluation of Health Determinants and Health Policies, Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, España

<sup>b</sup> Screening Cancer Unit, Cancer Prevention and Control Program, Institut Català d'Oncologia, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

<sup>c</sup> Cancer Epidemiology and Cancer Prevention Program, T.H. Chan School of Public Health, Boston, MA, USA

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 2 de febrero de 2019

Aceptado el 26 de abril de 2019

On-line el 17 de octubre de 2019

#### Palabras clave:

Cáncer de pulmón

Fumar

Prevención secundaria

Prevención primaria

Tabaco

### RESUMEN

**Introducción:** La mortalidad por cáncer de pulmón está aumentando en mujeres. Se ha proyectado que en España pueda superar a la mortalidad por cáncer de mama, la principal causa de mortalidad por cáncer en mujeres, en pocos años. El objetivo de este estudio es estimar la proporción de mujeres que presentan alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón en un grupo de participantes en un cribado poblacional de cáncer de mama.

**Métodos:** Estudio transversal de una muestra de mujeres que participaron en un cribado poblacional de cáncer de mama en el año 2016 en Hospitalet de Llobregat (n = 1.601). El riesgo elevado de cáncer de pulmón se definió según los criterios del *National Lung Screening Trial* (NLST) y del *Dutch-Belgian randomised lung cancer screening trial* (NELSON).

**Resultados:** Alrededor de un 20% y un 40% de fumadoras según los criterios NLST y NELSON, respectivamente, y alrededor de un 20% de exfumadoras según ambos criterios, presentan un alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Se observa una tendencia positiva, estadísticamente significativa, entre la proporción de mujeres que presentan alto riesgo y la dependencia a la nicotina medida por el test de Fagerström breve.

**Conclusión:** Una alta proporción de participantes en este cribado de cáncer de mama presenta un riesgo elevado de desarrollar cáncer de pulmón y sería elegible para participar en un programa de cribado de cáncer de pulmón. Los cribados poblacionales de cáncer de mama pueden ser útiles para implementar estrategias de prevención primaria de cáncer de pulmón.

© 2019 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Estimation of the Risk of Lung Cancer in Women Participating in a Population-Based Breast Cancer Screening Program

### ABSTRACT

**Introduction:** Lung cancer mortality is increasing in women. In Spain, estimates suggest that lung cancer mortality may soon surpass breast cancer mortality, the main cause of cancer mortality among women. The aim of this study was to estimate the proportion of women at high risk of developing lung cancer in a group of participants in a population-based breast cancer screening program.

**Methods:** Cross-sectional study in a sample of women who participated in a population-based breast cancer screening program in 2016 in Hospitalet de Llobregat (n = 1,601). High risk of lung cancer was defined according to the criteria of the National Lung Screening Trial (NLST) and the Dutch-Belgian randomized lung cancer screening trial (NELSON).

#### Keywords:

Lung cancer

Smoking

Secondary prevention

Primary prevention

Tobacco

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jmmartinez@uic.es](mailto:jmmartinez@uic.es) (J.M. Martínez-Sánchez).

**Results:** Around 20% of smokers according to NLST criteria and 40% of smokers according to NELSON criteria, and around 20% of former smokers according to both criteria, are at high risk of developing lung cancer. A positive and statistically significant trend is observed between the proportion of women at high risk and nicotine dependence measured with the brief Fagerström test.

**Conclusions:** A high proportion of participants in this breast cancer screening program have a high risk of developing lung cancer and would be eligible to participate in a lung cancer screening program. Population-based breast cancer screening programs may be useful to implement lung cancer primary prevention activities.

© 2019 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

Fumar tabaco es el segundo factor de riesgo de muerte en el mundo, solo por detrás de la exposición a contaminación<sup>1</sup>, considerándose un factor de inequidad en salud que afecta a grupos socioeconómicamente más desfavorecidos<sup>2</sup>. Se estima que alrededor de un 50% de la población fumadora muere por este hábito<sup>3</sup>. Además de a una elevada mortalidad, el tabaquismo está asociado a una elevada morbilidad y supone un gran impacto en términos de coste y utilización de servicios sanitarios<sup>4</sup>.

Fumar está asociado a diferentes patologías, incluidos varios tipos de cáncer (vejiga o pulmón, por ejemplo)<sup>4</sup>. Uno de los de mayor letalidad es el cáncer de pulmón<sup>5</sup>, con una tasa de supervivencia en España del 37,7% al año del diagnóstico, del 14,9% a los 3 años y del 10,7% a los 5 años<sup>6</sup>. Esta baja supervivencia es frecuentemente consecuencia de una detección tardía, en estadios III-IV<sup>7</sup>. Entre las mujeres, la mortalidad por cáncer de pulmón está en aumento y se ha pronosticado que superará a la de cáncer de mama en los próximos años en diversos países de ingresos medios o altos<sup>8</sup>, incluido España<sup>9</sup>, consecuencia en este caso de una tendencia creciente en la tasa de incidencia de cáncer de pulmón en mujeres, desde un 7% entre 1993 y 1997 hasta un 11,2% entre 2003 y 2007<sup>10</sup>.

Por la idiosincrasia del cáncer de pulmón, las actividades de prevención primaria (deshabituación tabáquica y prevención del tabaquismo) son esenciales para disminuir la incidencia y, por tanto, las tasas de mortalidad. Además, las consecuencias positivas del abandono del tabaco se extienden más allá del momento del diagnóstico de cáncer de pulmón, ya que incluso después de un diagnóstico en fases tempranas el dejar de fumar puede rebajar el riesgo de muerte hasta a la mitad<sup>11</sup>, además de añadir beneficios complementarios como reducción del dolor<sup>12</sup> y mejores estados funcionales<sup>13</sup>. En este sentido, los cribados poblacionales se han descrito como *teachable moment* para implementar actividades de prevención primaria, es decir, un marco en el que se pueden promover hábitos de vida saludables<sup>14</sup>. El cribado de cáncer de mama tiene, además, una participación en general elevada<sup>15</sup> hecho que puede permitir incorporar a un mayor número de mujeres a dichas actividades de prevención.

Por otro lado, en los últimos años se han realizado diversos estudios con el objetivo de analizar la reducción de la mortalidad por cáncer de pulmón y por todas las causas que supone la utilización de la tomografía computarizada de baja dosis<sup>16–18</sup> como técnica de cribado (prevención secundaria), con el fin último de evaluar su potencial implementación en los sistemas sanitarios como cribado selectivo en fumadores y exfumadores adultos con un historial de consumo acumulado medio-alto. Por su diseño, el más importante fue el *National Lung Screening Trial* (NLST) en EE. UU., en el que se observó una reducción de la mortalidad por cáncer de pulmón del 20% y por todas las causas del 6,7% frente al cribado con radiografía de tórax<sup>16</sup>. Estos resultados condujeron a la recomendación positiva por parte de diversas organizaciones, como el *US Preventive Services Task Force*<sup>19</sup>, de la tomografía computarizada de baja dosis,

y que finalmente se implementara para grupos de alto riesgo en EE. UU.<sup>20</sup>. En la Unión Europea (UE), donde el cribado de cáncer de pulmón no se ha implementado todavía, también se han llevado a cabo diversos estudios, destacando por el tamaño muestral el estudio NELSON (Dutch-Belgian randomised lung cancer screening trial)<sup>18</sup>, en el que se ha observado preliminarmente una reducción de la mortalidad por cáncer de pulmón a los 10 años de seguimiento del 26% ( $p = 0,003$ ) en hombres y del 39% ( $p = 0,0543$ ) en mujeres<sup>21</sup>. En ambos ensayos se utilizaron como criterios de inclusión las variables edad y consumo acumulado de cigarrillos en paquetes-año en lo que ha sido denominado por otros autores como criterios de selección simplificados, opuestamente a los modelos de predicción de riesgo que tienen en cuenta más variables (por ejemplo, comorbilidades y exposiciones a otros agentes)<sup>22</sup>. En términos de coste-efectividad, se ha estimado que por cada cribado de cáncer de pulmón se podrían realizar 20 intervenciones de deshabituación<sup>23</sup>.

Por estos motivos, y dado el incremento observado en la mortalidad por cáncer de pulmón en mujeres, el objetivo de este estudio es estimar la proporción de participantes en un programa de cribado poblacional de cáncer de mama que presenta alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón según los criterios de inclusión en los estudios NLST y NELSON.

## Métodos

### Diseño

Estudio transversal en una muestra ( $n = 1.601$ ) de mujeres participantes en un cribado poblacional de cáncer de mama. El estudio se llevó a cabo entre los meses de mayo y julio de 2016 en el Instituto Catalán de Oncología (ICO), Hospitalet de Llobregat. Dos técnicos realizaron individualmente las pruebas mamográficas de las que consta el cribado poblacional de cáncer de mama. Una vez finalizadas, se solicitó el consentimiento de participar en un estudio sobre patrón de consumo y dependencia del tabaco. En caso afirmativo, se procedió a realizar un breve cuestionario cara a cara formado por 16 preguntas sobre patrón de consumo, excluyentes algunas de estas preguntas según el comportamiento actual frente al tabaco (no fumadoras, exfumadoras y fumadoras). Además, se incluyó una pregunta sobre el nivel de estudios y otra de recontacto (total de 18 preguntas).

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para definir el patrón de consumo de las mujeres fumadoras y exfumadoras a partir de la información autodeclarada en el cuestionario. Para las fumadoras, se calcularon media e intervalo de confianza al 95% (IC95%) de la edad de inicio en el consumo de tabaco, de los cigarrillos fumados al día y el tiempo de consumo. A continuación, se estimó el consumo acumulado a lo largo de la vida medido en paquetes-año a partir del número de cigarrillos fumados al día dividido por 20 (cigarrillos por paquete) multiplicado por los años fumando y se calculó media

e IC95%. Además de lo anterior, para las exfumadoras se calcularon media e IC95% del tiempo en años desde el abandono.

Se estimó la proporción sobre el total de mujeres fumadoras y exfumadoras de aquellas que presentan actualmente un alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón según los criterios NLST y NELSON, definidos como: i) edad entre 55 y 74 años, con un consumo acumulado de al menos 30 paquetes-año y, en el caso de las exfumadoras, haberlo dejado hace menos de 15 años según los criterios NLST<sup>16</sup> y ii) edad entre 50 y 75 años, con un consumo acumulado de al menos 25 años fumando más de 15 cigarrillos al día o al menos 30 años fumando más de 10 cigarrillos al día y, en el caso de las exfumadoras, haberlo dejado hace menos de 10 años según los criterios NELSON<sup>18</sup>. Para calcular el consumo histórico acumulado, se consideró el último consumo reportado como constante desde la fecha de inicio en el tabaco. Además, se estimaron las proporciones de mujeres fumadoras y exfumadoras que presentan alto riesgo estratificando por las variables edad (50-54 años, 55-59 años, 60-64 años y 65-69 años) y ronda de cribado en la que participa (primera o segunda, tercera o cuarta, quinta o sexta, séptima u octava y novena o décima) a partir de información anonimizada recogida en el registro; dependencia a la nicotina clasificada por el test de Fagerström breve<sup>24</sup> como baja (0-2 puntos), media (3-4 puntos) y alta (5-6 puntos); y estado de cambio<sup>25</sup> (precontemplación, contemplación y preparación). El programa estadístico utilizado fue SPSS v.21.

## Resultados

La media de edad de las participantes era de 61 años (desviación típica = 4,9). El 18,7% se declararon fumadoras y el 19,9% exfumadoras. Cerca de un 73% no tenían estudios o eran primarios. El porcentaje de participación en el programa de cribado en los meses de realización del estudio fue del 75,5, 78,4 y 70,9% para mayo, junio y julio respectivamente, mientras que la tasa de respuesta de la encuesta sobre el total de participantes en el cribado fue del 95,5, 90,1 y 77,0% para los mismos meses.

En la [tabla 1](#) se muestra el patrón de consumo de tabaco en mujeres fumadoras y exfumadoras y la proporción de mujeres que presenta alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Según los criterios NLST, un 23,4% (IC95% 18,6-28,2) de las fumadoras y un 18,2% (IC95% 14,2-22,5) de las exfumadoras presentan un alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Por otro lado, según los criterios NELSON, el 42,8% (IC95% 37,2-48,4) de las fumadoras y el 20,8% (IC95% 16,3-25,2) de las exfumadoras presentan un alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Asumiendo estas proporciones, y teniendo en cuenta que aproximadamente 52.000 mujeres participan en el cribado poblacional de cáncer de mama en el centro donde se realizó el estudio, alrededor de 4.150 participantes según los criterios NLST y de 6.300 participantes según los criterios NELSON serían elegibles en caso de que se implementara el cribado de cáncer de pulmón.

En la [tabla 2](#) se muestran las proporciones de fumadoras y exfumadoras que presentan alto riesgo estratificadas por las variables edad, ronda de participación, test de Fagerström breve y estado de cambio. Las proporciones de fumadoras que presentan alto riesgo son similares entre los diferentes grupos de edad, observándose la mayor prevalencia en el grupo de entre 55 y 59 años según los criterios NLST y de entre 50 y 54 años según los criterios NELSON. Se observa una tendencia creciente, estadísticamente significativa, en la proporción de mujeres que presentan elevado riesgo a medida que aumenta la dependencia a la nicotina según el test de Fagerström breve. Además, de acuerdo a los criterios NELSON, se observa una tendencia decreciente, no estadísticamente significativa, en la proporción de mujeres que presentan elevado riesgo a medida que

el estado de cambio avanza hacia el estado de preparación ([tabla 2](#)).

## Discusión

Alrededor de 2 de cada 10 y 4 de cada 10 fumadoras que participan en este cribado poblacional de cáncer mama presentan un alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón según los criterios NLST y NELSON, respectivamente. Además, 2 de cada 10 exfumadoras presentan un elevado riesgo según estos mismos criterios. Según nuestras estimaciones, de las 80.000 mujeres invitadas al cribado de cáncer de mama en nuestro centro, cerca de 9.300 según los criterios NLST y más de 13.000 según los criterios NELSON formarían parte de un hipotético cribado de cáncer de pulmón.

Los resultados según los criterios NLST son similares a los descritos en un estudio realizado en España a partir de datos de la Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) de 2011-2012, que estimó el porcentaje de mujeres con un riesgo elevado de cáncer de pulmón entre las mujeres que habían participado en un cribado de cáncer de mama en los últimos 3 años<sup>26</sup>.

A nivel de la UE, se ha estimado que alrededor de un 30% de las fumadoras y un 8% de las exfumadoras según los criterios NLST y un 70% de las fumadoras y un 14% de las exfumadoras según los criterios NELSON que se encontraban en edad de participar en cribados de cáncer de mama presentaban un alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón<sup>27</sup>. Las menores proporciones de fumadoras y las mayores proporciones de exfumadoras que presentan alto riesgo observadas en nuestro estudio comparadas con las de la UE son compatibles con las diferencias entre ambas en el consumo medio acumulado de tabaco durante la vida. El consumo medio estimado en fumadoras de la UE fue de 27,6 paquetes-año, mientras en nuestra muestra es de 22,7 paquetes-año. En las exfumadoras, se estimó un consumo acumulado de 14,1 paquetes-año en el caso de la UE, mientras que en nuestra muestra es de 20,4 paquetes-año. Estas diferencias podrían deberse al menor nivel educativo medio de nuestra muestra en comparación con la media de la UE<sup>28</sup>, y la relación inversa ya descrita entre nivel educativo y consumo de tabaco<sup>29</sup>.

Nuestros resultados señalan que los mayores incrementos en la proporción de mujeres que alcanzarían la situación de alto riesgo ocurrirían, siempre que el consumo se mantuviera constante, y según los criterios NLST, dentro de los grupos de mujeres de entre 50 y 54, y 55 y 59 años. Esta transición estimada al estado de alto riesgo para las próximas rondas, que fundamentalmente ocurre siguiendo los criterios NLST, pone de manifiesto las diferencias en la restricción de los criterios NLST y NELSON, siendo los segundos mucho más laxos tanto en la variable edad como en el consumo acumulado en paquetes-año, lo que adelanta el estado de alto riesgo según estos criterios.

Por otro lado, en nuestro estudio, ninguna de las exfumadoras va a alcanzar la situación de alto riesgo en los próximos años (datos no mostrados). Esta situación es compatible con la dicotomización del riesgo que conlleva aplicar los criterios NLST y NELSON, por el hecho de que una vez que las exfumadoras han dejado de fumar solo pueden pasar a la situación de alto riesgo cuando cumplen el criterio de edad, ya que el consumo acumulado no se modifica. En el caso del cribado de cáncer de mama, debido a que todas las mujeres de la muestra son mayores de 50 años, ese criterio ya lo han cumplido en la actualidad todas (criterios NELSON) o casi todas (criterios NLST). En este sentido, consideramos que las exfumadoras que presentan alto riesgo se podrían beneficiar de la participación en un cribado de cáncer de pulmón, especialmente tras los resultados preliminares del estudio NELSON, donde se ha observado un gradiente de género en favor de las mujeres al haberse observado una reducción de la mortalidad por cáncer de pulmón mayor que en hombres, de

**Tabla 1**  
Patrón de consumo y proporción de mujeres que presentan alto riesgo de desarrollar cáncer de pulmón según los criterios NLST y NELSON en las mujeres encuestadas (Hospitalet de Llobregat, 2016)

|   | Fumadoras         | Exfumadoras       |
|---|-------------------|-------------------|
|   | n = 299           | n = 318           |
| Edad de inicio en el consumo de tabaco (años) | 20,8 (19,9-21,6)  | 19,7 (19-20,4)    |
| Tiempo desde el abandono (años)               | -                 | 16,1 (14,8-17,5)  |
| Cigarrillos/día                               | 11,9 (11,1-12,7)  | 15,1 (13,7-16,5)  |
| Tiempo de consumo (años)                      | 37,6 (36,8-38,5)  | 24,1 (22,7-25,5)  |
| Consumo a lo largo de la vida (paquetes/año)  | 22,7 (21-24,3)    | 20,4 (18-22,7)    |
| Riesgo de cáncer de pulmón                    |                   |                   |
| Criterios NLST                                | 23,4% (18,6-28,2) | 18,2% (14,2-22,5) |
| Criterios NELSON                              | 42,8% (37,2-48,4) | 20,8% (16,3-25,2) |

Media (IC95%) para variables cuantitativas, proporción (IC95%) para variable «riesgo de cáncer de pulmón».

**Tabla 2**  
Proporción (IC95%) de mujeres fumadoras y exfumadoras que presentan alto riesgo según los criterios NLST y NELSON estratificada por las variables edad, ronda de cribado actual, dependencia a la nicotina y estado de cambio (Hospitalet de Llobregat, 2016)

|   | NLST (% IC95%)   |                    | NELSON (% IC95%)  |                    |
|---|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
|   | Fumadoras n = 70 | Exfumadoras n = 58 | Fumadoras n = 128 | Exfumadoras n = 66 |
| <b>Total</b>                            | 23,4 (18,6-28,2) | 18,2 (14-22,5)     | 42,8 (37,2-48,4)  | 20,8 (16,3-25,2)   |
| <b>Edad (años)</b>                      |                  |                    |                   |                    |
| 50-54                                   | NA               | NA                 | 45,7 (35,5-55,8)  | 25,4 (15-35,8)     |
| 55-59                                   | 36,7 (26,1-47,3) | 28,9 (19,2-38,7)   | 45,6 (34,6-56,6)  | 19,3 (10,8-27,8)   |
| 60-64                                   | 32,3 (22,8-41,8) | 21,8 (13,7-29,8)   | 38,7 (28,8-48,6)  | 23,8 (15,5-32,1)   |
| 65-69                                   | 34,4 (17,9-50,8) | 19,1 (9,4-28,7)    | 43,8 (26,6-60,9)  | 14,3 (5,6-22,9)    |
| <b>Rondas de cribado (categorizada)</b> |                  |                    |                   |                    |
| 1 y 2                                   | 7 (1,5-19,1)     | 14,7 (2,8-26,6)    | 41,9 (27,1-56,7)  | 35,3 (19,2-51,4)   |
| 3 y 4                                   | 15,5 (9,3-23,6)  | 16,9 (8,8-24,9)    | 42,7 (33,5-52)    | 22,9 (13,9-31,9)   |
| 5 y 6                                   | 40 (30,1-50,6)   | 22,3 (14,9-29,7)   | 50,5 (40,5-60,6)  | 20,7 (13,5-27,9)   |
| 7 y 8                                   | 25 (12,8-37,3)   | 15,8 (7,6-24)      | 31,3 (18,1-44,4)  | 13,2 (5,6-20,8)    |
| 9 y 10                                  | 0 (0-84,2)       | 0 (0-84,2)         | 0 (0-84,2)        | 0 (0-84,2)         |
| <b>Dependencia<sup>a</sup></b>          |                  |                    |                   |                    |
| Baja                                    | 9,3 (5,2-13,4)   | NA                 | 19,1 (13,5-24,6)  | NA                 |
| Media                                   | 47,4 (37,3-57,4) | NA                 | 86,3 (79,4-93,2)  | NA                 |
| Alta                                    | 77,8 (40-97,2)   | NA                 | 100 (66,4-100)    | NA                 |
| <b>Estado de cambio</b>                 |                  |                    |                   |                    |
| Precontemplación                        | 28,4 (20,9-35,8) | NA                 | 48,2 (40-56,5)    | NA                 |
| Contemplación                           | 18,7 (12,6-24,9) | NA                 | 38,1 (30,4-45,7)  | NA                 |
| Preparación                             | 33,3 (0,8-90,6)  | NA                 | 33,3 (0,8-90,6)   | NA                 |

NA: no aplica.

<sup>a</sup> Medida por el test de Fagerström breve.

alrededor de un 26% ( $p = 0,003$ ) en hombres y de un 39% ( $p = 0,0543$ ) en mujeres a los 10 años de seguimiento<sup>21</sup>. Además, y como se ha expuesto en discusiones sobre la posible implementación de este cribado, el ofrecer esta oportunidad a las personas que han dejado de fumar entraría incluso dentro del campo de la ética médica<sup>30</sup>.

También hemos observado que, de acuerdo a la variable dependencia a la nicotina medida según el test de Fagerström breve, la mayor proporción de mujeres que presentan alto riesgo se encuentra en aquellas con dependencia alta. Este resultado está en línea con las conclusiones de otro estudio en el que se observó retrospectivamente una alta correlación entre la puntuación en el test de Fagerström en 171 personas y la exposición previa a nicotina (como indicador de riesgo de cáncer de pulmón)<sup>31</sup>. Este hecho indica que también el test de Fagerström breve podría utilizarse como indicador de alto riesgo cáncer de pulmón.

Nuestro estudio tiene ciertas limitaciones que merecen ser comentadas. Por un lado, la aplicación de los criterios NLST y NELSON, que incorporan únicamente las variables edad y consumo acumulado de tabaco, tiene peor comportamiento a la hora de delimitar la población que presenta alto riesgo que los modelos de predicción de riesgo, que incluyen otros factores individuales, como exposiciones a cancerígenos (radón, amianto), factores genéticos o enfermedades subyacentes, entre otros<sup>32</sup>. En concreto, se ha

observado una menor sensibilidad de los criterios NLST y NELSON en comparación con los modelos de predicción<sup>33</sup>, principalmente por la no inclusión de las mencionadas variables en dichos criterios y que sí se incluyen en los modelos de predicción y que explican una buena parte del riesgo de cáncer pulmón. En este sentido, nuestra estimación está probablemente infravalorando la proporción de mujeres que presentan riesgo elevado, y por tanto un número relevante de cánceres de pulmón podrían pasar desapercibidos. Esta situación ya se ha observado en determinados registros de cáncer de pulmón en diferentes países, en los que una proporción limitada de pacientes con cáncer de pulmón cumplían los criterios NLST<sup>34</sup>. Por otro lado, para calcular el consumo acumulado de tabaco, se consideró el consumo actual como constante desde el inicio en el consumo, lo que ha podido modificar ligeramente, probablemente sobreestimando, la proporción real de mujeres a riesgo. Además, hay que mencionar el impacto que pueden tener en nuestros resultados los sesgos asociados a diseños donde la información se recoge por medio de cuestionarios, como el sesgo de recuerdo o del voluntario sano, lo que ha podido llevar a infraestimar la proporción de población a riesgo.

En conclusión, alrededor de un 20% y un 40% de las mujeres fumadoras y alrededor de un 20% de las exfumadoras que participan en este estudio presentan alto riesgo de desarrollar cáncer de

pulmón, lo que las convertiría en candidatas a participar en un posible cribado de cáncer de pulmón. A partir de la elevada participación observada, creemos que se debería promover la deshabitación tabáquica dentro del cribado de cáncer de mama aprovechando las condiciones que ofrece como *teachable moment*, aunque finalmente se implementaran programas de cribado de cáncer de pulmón en la UE.

## Agradecimientos

Agradecemos a todas las participantes del estudio y el soporte del Ministerio de Universidades e investigación del Gobierno de Catalunya (2017SGR608).

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.arbres.2019.04.014](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.04.014).

## Bibliografía

- Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, Adeyi O, Arnold R, Basu N, et al. The Lancet Commission on pollution and health. *Lancet*. 2018;391:462–512. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0).
- Pampel FC, Denney JT, Krueger PM. Cross-national sources of health inequality: Education and tobacco use in the World Health Survey. *Demography*. 2011;48:653–74. [http://dx.doi.org/10.1007/s13524-011-0027-2](https://dx.doi.org/10.1007/s13524-011-0027-2).
- World Health Organization. Tobacco [acceso 7 Nov 2018]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>.
- Centers for Disease Control and Prevention (US). The health consequences of smoking—50 years of progress: A report of the Surgeon General [acceso 12 Dic 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK294316/>.
- Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Las cifras del cáncer en España 2018 [acceso 12 Dic 2018]. doi:M-3161-2018. Disponible en: <https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Las.Cifras.del.cancer.en.Espana2018.pdf>.
- Chirlaque MD, Salmerón D, Galceran J, Ameijide A, Mateos A, Torreillas A, et al. Cancer survival in adult patients in Spain. Results from nine population-based cancer registries. *Clin Transl Oncol*. 2018;20:201–11. [http://dx.doi.org/10.1007/s12094-017-1710-6](https://dx.doi.org/10.1007/s12094-017-1710-6).
- Ridge CA, McErlean AM, Ginsberg MS. Epidemiology of lung cancer. *Semin Intervent Radiol*. 2013;30:93–8. [http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1342949](https://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1342949).
- Martín-Sánchez JC, Lunet N, González-Marrón A, Lidón-Moyano C, Matilla-Santander N, Cléries R, et al. Projections in breast and lung cancer mortality among women: A Bayesian analysis of 52 countries worldwide. *Cancer Res*. 2018;78:4436–42. [http://dx.doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-18-0187](https://dx.doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-18-0187).
- Martín-Sánchez JC, Cléries R, Lidón C, González-de Paz L, Lunet N, Martínez-Sánchez JM. Bayesian prediction of lung and breast cancer mortality among women in Spain (2014–2020). *Cancer Epidemiol*. 2016;43:22–9. [http://dx.doi.org/10.1016/j.canep.2016.05.009](https://dx.doi.org/10.1016/j.canep.2016.05.009).
- Galceran J, Ameijide A, Carulla M, Mateos A, Quirós JR, Rojas D, et al. Cancer incidence in Spain, 2015. *Clin Transl Oncol*. 2017;19:799–825. [http://dx.doi.org/10.1007/s12094-016-1607-9](https://dx.doi.org/10.1007/s12094-016-1607-9).
- Parsons A, Daley A, Begh R, Aveyard P. Influence of smoking cessation after diagnosis of early stage lung cancer on prognosis: Systematic review of observational studies with meta-analysis. *BMJ*. 2010;340:b5569. [http://dx.doi.org/10.1136/BMJ.B5569](https://dx.doi.org/10.1136/BMJ.B5569).
- Daniel M, Keefe FJ, Lyna P, Peterson B, Garst J, Kelley M, et al. Persistent smoking after a diagnosis of lung cancer is associated with higher reported pain levels. *J Pain*. 2009;10:323–8. [http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2008.10.006](https://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2008.10.006).
- Baser S, Shannon VR, Eapen GA, Jimenez CA, Onn A, Lin E, et al. Smoking cessation after diagnosis of lung cancer is associated with a beneficial effect on performance status. *Chest*. 2006;130:1784–90. [http://dx.doi.org/10.1016/S0012-3692\(15\)50902-1](https://dx.doi.org/10.1016/S0012-3692(15)50902-1).
- Senore C, Giordano L, Bellisario C, di Stefano F, Segnan N. Population based cancer screening programmes as a teachable moment for primary prevention interventions. A review of the literature. *Front Oncol*. 2012;2:45. [http://dx.doi.org/10.3389/fonc.2012.00045](https://dx.doi.org/10.3389/fonc.2012.00045).
- European Commission. Cancer screening in the European Union (2017) [acceso 25 Nov 2018]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/major\\_chronic\\_diseases/docs/2017\\_cancerscreening\\_2ndreportimplementation.en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/major_chronic_diseases/docs/2017_cancerscreening_2ndreportimplementation.en.pdf).
- Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, Fagerstrom RM, et al. National Lung Screening Trial Research Team. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med*. 2011;365:395–409. [http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1102873](https://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1102873).
- Wille MM, Dirksen A, Ashraf H, Saghir Z, Bach KS, Brodersen J, et al. Results of the randomized Danish lung cancer screening trial with focus on high-risk profiling. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193:542–51. [http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201505-10400C](https://dx.doi.org/10.1164/rccm.201505-10400C).
- Ru Zhao Y, Xie X, de Koning HJ, Mali WP, Vliegenthart R, Oudkerk M. NELSON lung cancer screening study. *Cancer Imaging*. 2011;11(Spec No A):S79–84. [http://dx.doi.org/10.1102/1470-7330.2011.9020](https://dx.doi.org/10.1102/1470-7330.2011.9020).
- Humphrey L, Deffebach M, Pappas M, Baumann C, Artis K, Mitchell JP, et al. Screening for lung cancer: Systematic review to update the U.S. Preventive Services Task Force Recommendation [acceso 24 Oct 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24027793>.
- Aberle DR. Implementing lung cancer screening: The US experience. *Clin Radiol*. 2017;72:401–6. [http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2016.12.003](https://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2016.12.003).
- MedPage Today. More evidence that screening cuts lung cancer deaths [acceso 18 Mar 2019]. Disponible en: <https://www.medpagetoday.com/meetingcoverage/iaslc/75341/>.
- Kaaks R, Hüsing A, Fortner RT. Selecting high-risk individuals for lung cancer screening; the use of risk prediction models vs. simplified eligibility criteria. *Ann Transl Med*. 2017;5:406. [http://dx.doi.org/10.21037/atm.2017.07.14](https://dx.doi.org/10.21037/atm.2017.07.14).
- Ruano-Ravina A, Pérez-Ríos M, Casàn-Clarà P, Provencio-Pulla M. Low-dose CT for lung cancer screening. *Lancet Oncol*. 2018;19:e131–2. [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30121-9](https://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30121-9).
- Colegio Oficial de Enfermeras y Enfermeros de Barcelona. Test de Fagerström breve [acceso 15 Oct 2018]. Disponible en: <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/842/Test%20fargerström%20cast.pdf?1363266293>.
- Prochaska JO, Diclemente C. Stages and processes of self-change of smoking: -Toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol*. 1983;51:390–5. [http://dx.doi.org/10.1037/0022-006X.51.3.390](https://dx.doi.org/10.1037/0022-006X.51.3.390).
- Martín-Sánchez JC, González-Marrón A, Lidón-Moyano C, Matilla-Santander N, Fu M, Vidal C, et al. Smoking pattern and risk of lung cancer among women participating in cancer screening programmes. *J Public Health (Oxf)*. 2019. [http://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdy221](https://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdy221).
- González-Marrón A, Martín-Sánchez JC, Matilla-Santander N, Cartanyà-Hueso À, Lidón-Moyano C, Vidal C, et al. Estimation of the adult population at high risk of developing lung cancer in the European Union. *Cancer Epidemiol*. 2018;57:140–7. [http://dx.doi.org/10.1016/j.canep.2018.10.007](https://dx.doi.org/10.1016/j.canep.2018.10.007).
- Educational attainment statistics - Statistics Explained [acceso 1 Ene 2019]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Educational\\_attainment\\_statistics#Level\\_of\\_educational\\_attainment\\_by\\_age](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Educational_attainment_statistics#Level_of_educational_attainment_by_age).
- Gilman SE, Martin LT, Abrams DB, Kawachi I, Kubzansky L, Loucks EB, et al. Educational attainment and cigarette smoking: A causal association? *Int J Epidemiol*. 2008;37:615–24. [http://dx.doi.org/10.1093/ije/dym250](https://dx.doi.org/10.1093/ije/dym250).
- Field JK, Heuvelmans MA, Devaraj A, Heussel CP, Baldwin DR, Vliegenthart R, et al., Low-Dose CT. Low-dose CT for lung cancer screening authors' reply. *Lancet Oncol*. 2018;19:e135–6. [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(18\)30122-0](https://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(18)30122-0).
- Kunze U, Schöler E, Schoberberger R, Dittrich C, Aigner K, Bölskei P, et al. Lung cancer risk measured by the Fagerström Test for nicotine dependence? *Nicotine Tob Res*. 2007;9:625–6. [http://dx.doi.org/10.1080/14622200601096998](https://dx.doi.org/10.1080/14622200601096998).
- Gray EP, Teare MD, Stevens J, Archer R. Risk prediction models for lung cancer: A systematic review. *Clin Lung Cancer*. 2016;17:95–106. [http://dx.doi.org/10.1016/j.clcc.2015.11.007](https://dx.doi.org/10.1016/j.clcc.2015.11.007).
- Sanchez-Salcedo P, Wilson DO, de-Torres JP, Weissfeld JL, Berto J, Campo A, et al. Improving selection criteria for lung cancer screening. The potential role of emphysema. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191:924–31. [http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201410-1848OC](https://dx.doi.org/10.1164/rccm.201410-1848OC).
- Pinsky PF, Berg CD. Applying the National Lung Screening Trial eligibility criteria to the US population: What percent of the population and of incident lung cancers would be covered? *J Med Screen*. 2012;19:154–6. [http://dx.doi.org/10.1258/jms.2012.012010](https://dx.doi.org/10.1258/jms.2012.012010).