

Incidencia, mortalidad y costos de la atención por cáncer de pulmón en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Ramón Alberto Rascón-Pacheco, M en C Epid,⁽¹⁾ Margot González-León, M en C de la Salud,⁽¹⁾
 Maria Gilma Arroyave-Loaiza, M en Med Soc,⁽²⁾ Víctor Hugo Borja-Aburto, PhD Epid.⁽¹⁾

Rascón-Pacheco RA, González-León M, Arroyave-Loaiza MG, Borja-Aburto VH. Incidencia, mortalidad y costos de la atención por cáncer de pulmón en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Publica Mex.* 2019;61:257-264. <https://doi.org/10.21149/9808>

Resumen

Objetivo. Analizar la tendencia temporal de la incidencia y la mortalidad del cáncer de pulmón, así como los costos asociados con su atención médica. **Material y métodos.** Se estimó el número de casos incidentes a partir de los egresos hospitalarios de 276 hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) entre 2006 y 2016. Se calcularon tasas de mortalidad crudas y ajustadas. Los costos del tratamiento ambulatorio y hospitalario se calcularon con base en los costos médico-técnicos de referencia o costos estándar de 2015. **Resultados.** Tanto la incidencia como la mortalidad muestran tendencia descendente. El costo de la atención médica de los 2 539 pacientes de 2017 fue de 42 millones de dólares americanos, con costo promedio por paciente de 16 527 dólares americanos. El gasto promedio anual de pensiones por invalidez es de 97.2 millones de pesos. **Conclusiones.** Es probable que la reducción del riesgo de enfermar y morir por cáncer de pulmón en derechohabientes del IMSS se deba a las medidas de control del humo de tabaco. Todavía es necesario establecer estrategias para diagnosticar y tratar a los pacientes en estadios tempranos.

Palabras clave: incidencia; mortalidad; costos; cáncer de pulmón; seguridad social

Rascón-Pacheco RA, González-León M, Arroyave-Loaiza MG, Borja-Aburto VH. Incidence, mortality and associated costs of lung cancer in the Mexican Institute of Social Security. *Salud Publica Mex.* 2019;61:257-264. <https://doi.org/10.21149/9808>

Abstract

Objective. To describe temporal trends in lung cancer incidence, mortality and associated health care costs in the Mexican Institute of Social Security. **Materials and methods.** Incident cases were estimated from hospital discharges in 276 IMSS hospitals between 2006 and 2016. Crude and adjusted mortality rates were calculated. The costs of outpatient and inpatient treatment were calculated based on the medical-technical costs of reference or standard cost. **Results.** Both incidence and mortality had a decreased time trend. The cost of medical care for the 2 539 patients in 2017 was 42 million US dollars, with an average cost per patient of 16 537 US dollars. The cost per annum of disability pensions is 97.2 million pesos. **Conclusions.** It is likely that the reduction of the risk of getting sick and dying from lung cancer in IMSS affiliates is due to the control measures of tobacco smoke. It is still necessary to establish strategies to diagnose and treat patients in early stages.

Keywords: lung neoplasms; incidence studies; mortality; illness cost; social security

(1) Unidad de Atención Primaria a la Salud, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

(2) Coordinación de Planeación en Salud, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

Fecha de recibido: 7 de junio de 2018 • Fecha de aceptado: 3 de octubre de 2018

Autor de correspondencia: Dr. Víctor Hugo Borja Aburto. Hamburgo 18, col. Juárez. 06600 Cuauhtémoc, Ciudad de México, México
 Correo electrónico: victor.borja@imss.gob.mx

El cáncer de pulmón es uno de los principales problemas de salud en el mundo.¹ En México, esta neoplasia ocupa el primer lugar como causa de muerte por tumores malignos,^{2,3} cuyo comportamiento mostraba tendencia ascendente hasta el año 1989, a partir del cual es ligeramente descendente tanto en hombres como en mujeres.^{4,6}

Es indiscutible que el humo del tabaco es la principal causa de estos tumores malignos de las vías respiratorias bajas. Al humo de tabaco se suma la exposición al humo de leña, otros contaminantes ambientales (asbesto, radón, fertilizantes), condiciones genéticas y estilos de vida poco saludables,⁷ y condiciones laborales y socioeconómicas que son también importantes en la aparición de tumores de pulmón.^{8,9} En México, la población adscrita al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) son trabajadores del sector formal y sus familiares; éstos representan más de la mitad de la población del país, habitan en su mayoría en zonas urbanas y tienen acceso a servicios de agua potable, luz y drenaje.¹⁰ Debido a las condiciones de trabajo regulado, en contraste con el trabajo informal, las intervenciones de control de humo de tabaco intramuros y de otros contaminantes pueden hacer una diferencia en la incidencia de los diferentes tumores.

Los servicios de salud que oferta el IMSS a sus asegurados incluyen la atención preventiva, curativa y de rehabilitación, que se otorga en 1 521 unidades de primer nivel, 251 hospitales de segundo nivel y 25 hospitales de tercer nivel. La atención del cáncer de pulmón es muy costosa, sobre todo si se detecta en estadios avanzados.¹¹ El diagnóstico tardío disminuye la probabilidad de sobrevivencia y aumenta los costos de la atención. En Europa se ha reportado que el costo de tratamiento de dos años varía entre 25 063 y 32 500 euros.¹²

El presente estudio tiene como propósito analizar el comportamiento temporal de la incidencia y la mortalidad del cáncer de pulmón, así como el impacto económico que representa para el IMSS, tanto en la atención médica como en el gasto de pensiones por invalidez.

Material y métodos

La descripción de la incidencia y mortalidad se realizó mediante tendencias temporales en la morbilidad y mortalidad de la población derechohabiente por tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón (CIE: C33-34). El número de casos nuevos de cáncer de pulmón se estimó con el número de casos hospitalizados cada año, asumiendo que todos los casos nuevos son hospitalizados en algún momento. Como cada caso pudo ser hospitalizado más de una vez, se tomó en cuenta sólo el primer internamiento por esta causa.

El IMSS cuenta con una base nominal de egresos hospitalarios de sus 276 hospitales llamada Sistema Único de Información Núm. 13 del IMSS (SUI13), de los años 2006 a 2017. De este sistema se obtuvieron los registros electrónicos por número de seguridad social (este es el identificador personal en la seguridad social), además de edad y sexo. Como denominador para la incidencia se utilizó la población adscrita a médico familiar (PAMF), proporcionado por la Dirección de Incorporación y Recaudación del IMSS.

El número de defunciones por año se obtuvo de las bases de datos de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de los años 1998 a 2016, último año disponible.¹³ Se utilizaron las variables de causa básica de defunción, edad, sexo y tipo de derechohabiente registrados en el certificado de defunción.

Como denominador para las tasas de mortalidad en la población derechohabiente del IMSS se empleó la población adscrita a unidad médica (PAU), proporcionada por la Dirección de Incorporación y Recaudación del IMSS que, a diferencia de la población adscrita a médico familiar, incluye tanto a derechohabientes que usan los servicios institucionales como a los que se encuentran inscritos en alguna unidad médica, aunque algunos de ellos no hayan usado los servicios y, por lo tanto, no tienen un médico familiar asignado.

El empleo de esta población como denominador para el cálculo de las tasas de mortalidad es congruente con el origen de la información del número de defunciones, que corresponde a la derechohabiente reportada por la población en los certificados de defunción, ya sea que ocurran o no las muertes en las instalaciones del IMSS. Para obtener el número y costo de las pensiones otorgadas en el seguro de invalidez y vida con motivo de la incapacidad para trabajar de los trabajadores afiliados al IMSS, se consultó el Sistema de Información de Salud en el Trabajo ST-5 de la Coordinación de Salud en el Trabajo, perteneciente a la Dirección de Prestaciones Económicas y Sociales del IMSS.

Las tasas de incidencia y de mortalidad fueron calculadas por 100 000 años persona para cada quinquenio a partir del grupo de edad de 20 a 24 hasta 85 o más.

Los costos de los tratamientos ambulatorios y hospitalarios del cáncer de pulmón son los denominados costos médico-técnicos de referencia (CMTR); también son conocidos como costos estándar (CE).^{*} Los CMTR

^{*} Los costos médico-técnicos de referencia equivalen a los costos estándar; éstos constituyen la técnica más avanzada para elevar la eficiencia porque está basada precisamente en la eficiencia del trabajo operativo. La metodología de valuación de costos estándar tiene origen en los Estados Unidos con el contador Chester G. Harrington en 1921.

del diagnóstico, tratamiento y seguimiento del cáncer de pulmón se estimaron mediante una Cédula Médico-Económica (CME) de los Grupos Relacionados con la Atención Ambulatoria (GRAA)* y de los Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRD).^{†,14,15}

Estas cédulas fueron llenadas por consenso de expertos en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer de pulmón. Este grupo de médicos en primer lugar establece y registra en la CME los servicios[§] en los que debe ser atendido el paciente. Luego determina el tiempo que el paciente deberá permanecer en cada uno de los servicios.[#] La cantidad de tiempo establecida por los médicos especialistas para los diferentes servicios es registrada en la cédula. Este tiempo es costeoado por otro equipo de profesionales diferente al grupo médico, quienes aportan el costo de la hora en urgencias, el costo del día en terapia intensiva y el costo de un día de hospitalización (éste se registra en la CME).

Los mismos médicos especialistas de la operación que establecen los tiempos por servicio igualmente determinan el tipo de cada uno de los medicamentos, materiales médicos y de curación, quimioterapias, pruebas de laboratorio clínico, estudios de gabinete, donde cada diagnóstico y tratamiento incluye su descripción y cantidad. El otro equipo de profesionales diferente al grupo médico determina el costo unitario y total de cada uno de los factores de la producción; para este efecto toma como base las descripciones genéricas que de cada uno de estos factores de la producción hicieron los médicos especialistas.

El costo unitario por factor de la producción se compone de dos partes: la primera es el precio al que compra el IMSS—el cual se encuentra en los catálogos institucionales— y la segunda es el uso de la capacidad instalada de la farmacia y almacén en donde son inventariados estos factores productivos. Toda esta información se concentra en la CME por lo que esta metodología de

costeo es reproducible; para este efecto sólo es necesario aplicar la CME y realizar los ajustes de acuerdo con la práctica clínica de la institución que la utilice.

Los CMTR de las CME de cáncer de pulmón consideran a los servicios médicos en su eficiencia óptima, la cual sucede cuando, dentro de los límites establecidos, a) el tiempo laboral se aplica en totalidad al trabajo, b) los equipos e instalaciones funcionan sin interrupciones, y c) los medicamentos, material médico y de curación, pruebas de laboratorio, estudios por imágenes, pruebas y productos de banco de sangre y otros insumos se abastecen con oportunidad, características y cantidad necesaria.

El número de asegurados pensionados por invalidez debida a cáncer de pulmón se obtuvo del Sistema de Salud en el Trabajo del IMSS, para el periodo 2004 a 2017. El financiamiento asociado por pensiones se calculó con base en el costo promedio anual de las pensiones por invalidez (900 000 pesos mexicanos).

Resultados

En el periodo de 2006 a 2017 se registraron 35 650 casos nuevos de tumores malignos de tráquea, bronquios y pulmón en los derechohabientes del IMSS de 20 años o más. El número de casos nuevos por año disminuyó paulatinamente. En la figura 1 se puede observar que en los hombres en 2006 se registraron 2 276 casos; para 2017 el número de casos nuevos se redujo a 1 552. De la misma forma, en las mujeres, se registraron 1 217 casos nuevos en 2006 y sólo 987 en 2017.

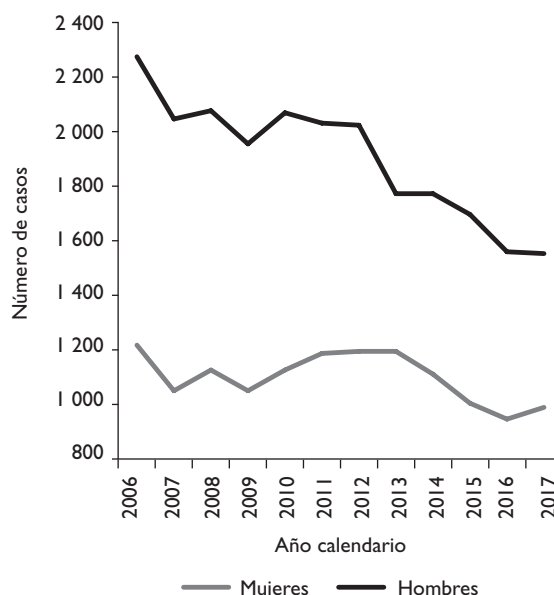


FIGURA 1. CASOS NUEVOS DE TUMOR MALIGNO DE TRÁQUEA, BRONQUIOS Y PULMÓN EN HOMBRES Y MUJERES. MÉXICO, IMSS, 2006-2007

* Por GRAA se entiende un sistema de clasificación y agrupación de diagnósticos clínicos y procedimientos que se realizan a los pacientes que se atienden en consultorios médicos, servicios de urgencias, Unidades Médicas de Atención Ambulatoria, unidades de tratamiento y otros servicios ambulatorios individuales y colectivos. En este proyecto el IMSS cuenta con un grado de avance importante.

† Los GRD son una herramienta de gestión que clasifica y agrupa los diagnósticos clínicos y quirúrgicos de los pacientes que se internan para recibir atención médica. Permiten conocer con mayor precisión los diagnósticos por los que se atiende a la población, el número de pacientes por cada diagnóstico y los costos implicados en el tratamiento.

§ Consulta externa, urgencias, cirugía, terapia intensiva, hospitalización, cuidados paliativos, etc.

Por ejemplo, número de horas en urgencias, horas de duración de una intervención quirúrgica, días en terapia intensiva, días en el servicio de hospitalización.

El número de defunciones también disminuyó año con año en este periodo. El número de defunciones por cáncer de pulmón en los hombres pasó de 2 101 en 2006 a 1 948 en 2016. Sin embargo, en las mujeres se mantuvo en un rango de 878 a 1 057 por año en el mismo periodo.

La proporción de defunciones por cáncer de pulmón entre las defunciones por neoplasias malignas también disminuyó. En 2006 esta proporción fue de 5% (3 065 decesos por tumores de tráquea, bronquios y pulmón dentro de un total de 60 702 defunciones por todos los tumores malignos en personas de 20 años o más). En 2016 esta proporción fue de 3.8% (3 003 decesos por tumores de tráquea, bronquios y pulmón de un total de 79 301 defunciones por todos los tumores malignos en personas de 20 años o más).

El número de casos nuevos y defunciones muestra un incremento conforme la edad, tanto en hombres como en mujeres, de forma significativa, lo que representa un crecimiento acelerado a partir de los 55 años ($p < 0.000$). En la figura 2 se observa una disminución a partir de los 75 años de edad.

Las tasas de incidencia más elevadas se presentan en los grupos de 70 a 84 años de edad, tanto en el grupo de hombres como en el de mujeres, con una magnitud del doble en hombres al compararlas con las tasas de

incidencia en las mujeres. La tendencia temporal de la tasa de incidencia muestra un claro descenso de 2006 a 2017 en ambos sexos, como se demuestra en la figura 3. Las tasas crudas de mortalidad presentan un comportamiento muy similar a la incidencia, con la diferencia de que el grupo de 85 o más en ambos sexos sí está dentro de las tasas más elevadas, como se muestra en la figura 4.

Costos de atención

Costos ambulatorios

El costo promedio ponderado del tratamiento ambulatorio del cáncer de pulmón es de 12 730 dólares americanos (cuadro I). Los costos unitarios del cáncer de pulmón corresponden a los tratamientos ambulatorios de las cuatro etapas clínicas de células no pequeñas, en las cuales se registra 75% de los pacientes e incluyen, en orden de frecuencia, adenocarcinomas, carcinoma epidermoide y carcinoma indiferenciado.

El costo ambulatorio promedio por cinco años de la etapa clínica I-II es 8 909 dólares y corresponde al diagnóstico, tratamiento (incluye quimioterapia) y seguimiento de un paciente durante estos cinco años.

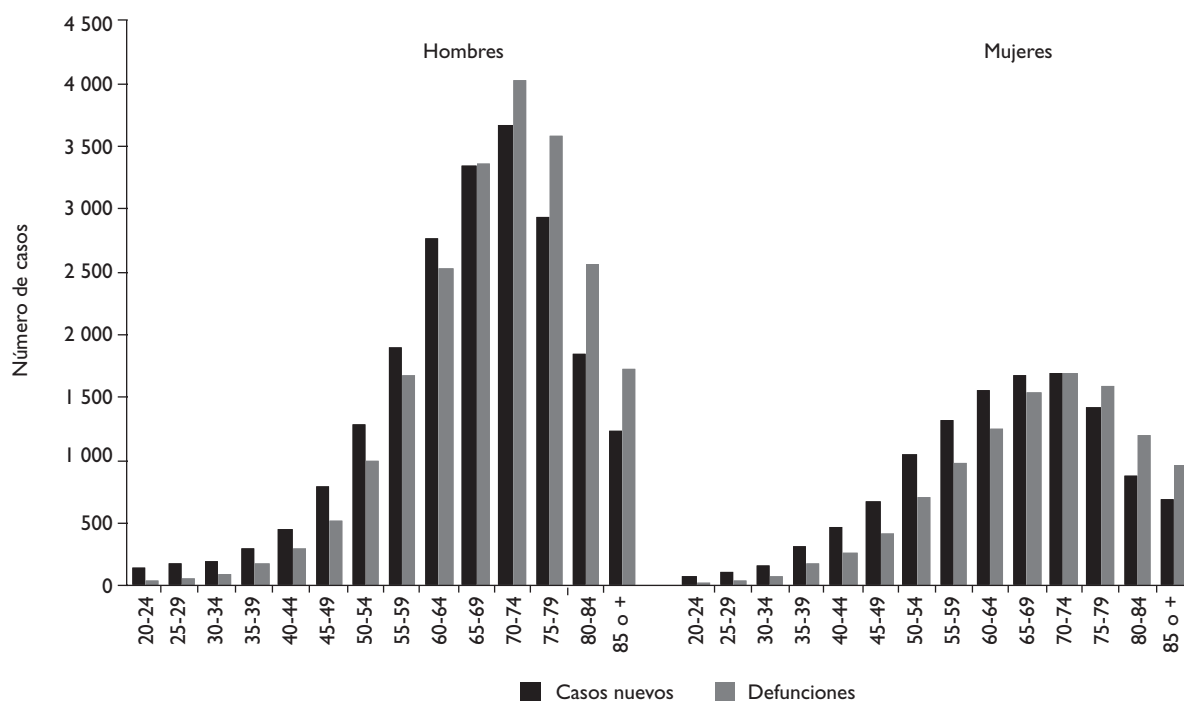
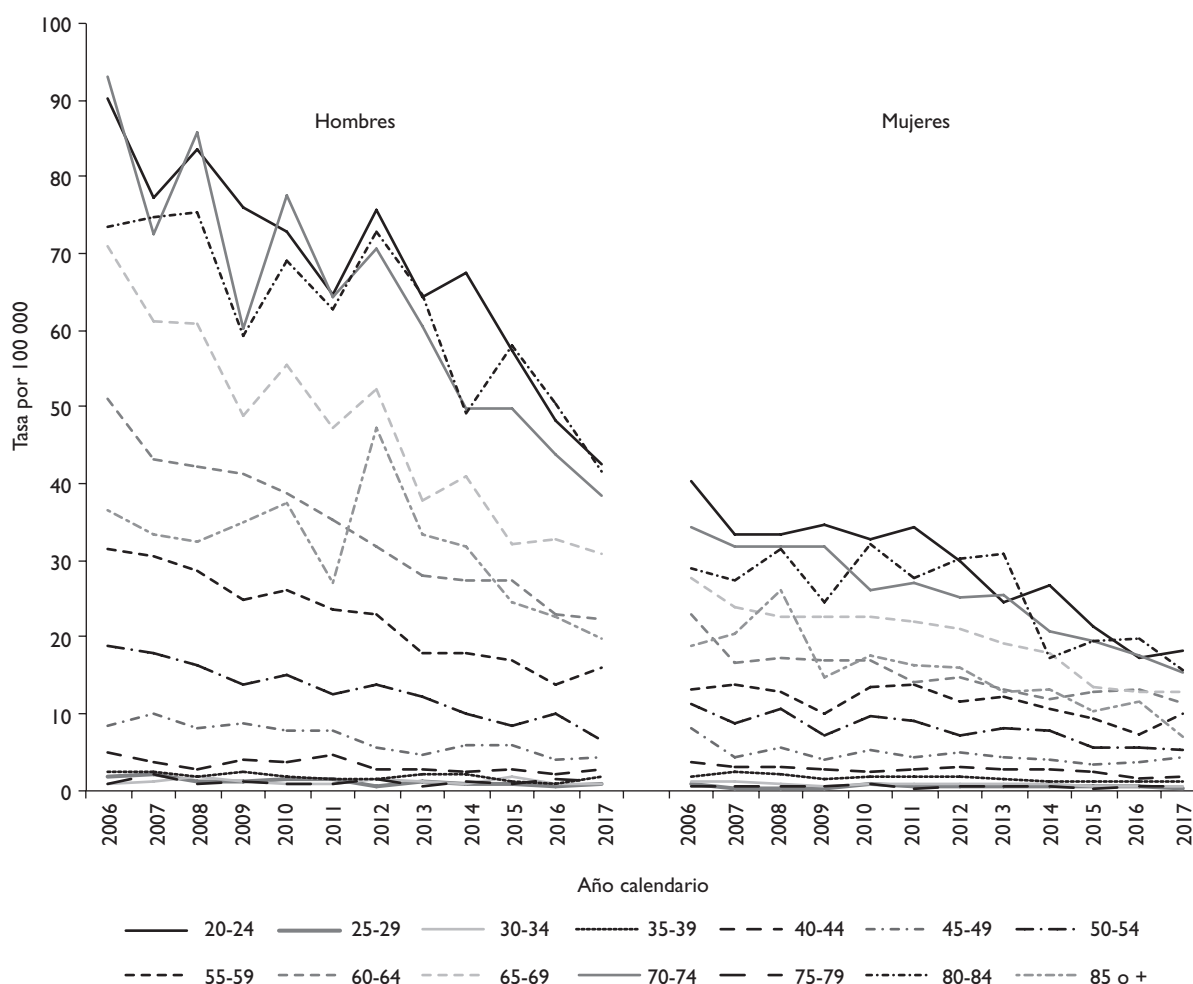


FIGURA 2. CASOS NUEVOS Y DEFUNCIONES POR TUMOR MALIGNO DE TRÁQUEA, BRONQUIOS Y PULMÓN POR EDAD Y SEXO. MÉXICO, IMSS 2006-2007



*Tasa por 100 000 derechohabientes adscritos a médico familiar

FIGURA 3. TASAS DE INCIDENCIA POR TUMOR MALIGNO DE TRÁQUEA, BRONQUIOS Y PULMÓN POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO. MÉXICO, IMSS, 2006-2007

Para la etapa clínica III, el costo por paciente es 12 914 dólares, con una duración promedio de cinco años de tratamiento.

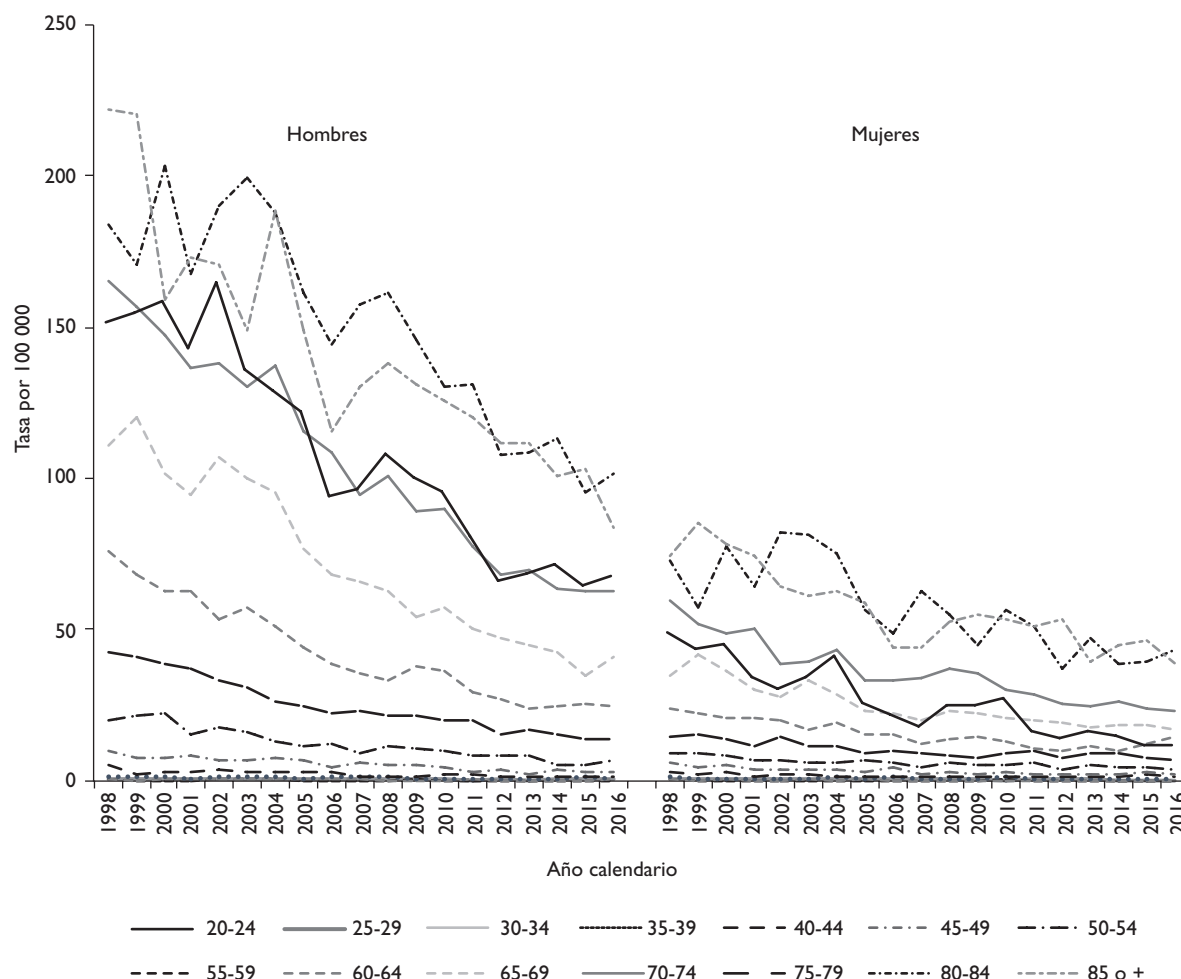
En la etapa IV se presentan, en primer lugar, el epidermoide y el indiferenciado, con un costo unitario de 10 208 dólares para el tratamiento a un año. En segundo lugar está el adenocarcinoma, el cual tiene el mayor costo promedio de 18 534 de dólares.

El costo promedio ponderado de una hospitalización por cáncer de pulmón es 3 883 dólares. Este costo corresponde al promedio ponderado de los GRD 163, 164, 165, 180, 181 y 182 del año 2015.

Del costo total del tratamiento del cáncer de pulmón, para los 2 539 pacientes de 2017, fue 42 millones de dólares, con un costo promedio ponderado por paciente de

16 537 dólares. El mayor porcentaje (77%) corresponde al ambulatorio, y al hospitalario sólo 23%. Las variaciones del costo total por etapa clínica se observan en el cuadro I. El costo del tratamiento por paciente de cáncer de pulmón es superior al de cáncer de mama (2 818 dólares americanos) y el de próstata 2 218.

Entre 2004 y 2017 se registraron un total de 1 404 dictámenes de invalidez debido a cáncer pulmonar, lo que representa un incremento de 111 personas en 2004 y de 122 para 2017 que no pudieron continuar trabajando debido a este cáncer. El impacto financiero asociado con una renta vitalicia para el IMSS presentó un incremento en el periodo, en el que, para el año 2004, el costo estimado fue de 5.3 millones de dólares y de 5.8 millones de dólares para 2017.



*Tasa por 100 000 derechohabientes adscritos a médico familiar

FIGURA 4. TASAS DE MORTALIDAD POR TUMOR MALIGNO DE TRÁQUEA, BRONQUIOS Y PULMÓN POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO. MÉXICO, IMSS, 1998 A 2016

Discusión

Los resultados del presente estudio muestran que el cáncer de pulmón afecta tanto a hombres como a mujeres, sobre todo a partir de los 50 años, siendo esta edad un punto de quiebre para observar el incremento de casos tanto en la incidencia como en la mortalidad, con respecto al resto de grupos de edad, con mayor número de casos para el sexo masculino con respecto al femenino, lo cual es consistente con lo reportado por Reynales-Shigematsu¹⁶ y Tovar-Guzman y colaboradores.⁵ La tendencia en la incidencia y mortalidad en población derechohabiente del IMSS en el periodo de análisis es francamente descendente y notoriamente mayor en comparación con lo reportado para el país, y similar a lo observado en países como Estados Unidos,¹⁷ China,¹⁸ Costa Rica, República Dominicana, y Panamá.¹⁹

En la población afiliada al IMSS, el riesgo de morir por cáncer de pulmón se redujo casi a la mitad en los últimos 18 años. Es probable que esto se deba a la modificación de los patrones de consumo de tabaco y a la disminución de la exposición pasiva a humo en los ambientes actualmente regulados en los lugares de trabajo formales. Es necesario recordar que la regulación de la exposición al humo de tabaco sólo se observa en donde se puede regular y, por definición, sólo se pueden regular los ambientes de trabajo formales.²⁰

El consumo de tabaco es indudablemente el principal causante del cáncer pulmonar. Esta asociación se ha establecido en estudios científicos desde 1954.²¹ El efecto del tabaco en las vías respiratorias causa daño oxidativo, citotóxico, proinflamatorio e inhibidor de la apoptosis celular.⁷ También es innegable el poder adictivo de la nicotina. En México, la Encuesta Nacional de Con-

Cuadro I
COSTO UNITARIO Y TOTAL DE LOS PACIENTES CON CÁNCER DE PULMÓN.
COSTO AMBULATORIO Y HOSPITALARIO. MÉXICO, IMSS, 2017

Estadio In situ	Núm. pacientes SD	Costo unitario ambulatorio SD \$	Costo total ambulatorio SD \$	Costo unitario hospitalario SD \$	Costo total hospitalario SD \$	Costo total SD \$
Etapa I	584	141 484	82 626 627	61 672	36 016 612	118 643 239
Etapa II	381	141 484	53 905 385	61 672	23 497 139	77 402 524
Etapa III	381	205 087	78 138 314	61 672	23 497 139	101 635 453
Etapa IV	286	162 107	46 322 141	61 672	17 622 854	63 944 995
Etapa IV adenocarcinoma	857	294 341	252 324 002	61 672	52 868 562	305 192 564
Total	2 539		513 316 470		153 502 305	666 818 775
	Costo unitario ponderado		202 173		61 672	262 630

SD: sin dato

mo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017 (Encodat) reportó que 14.9 millones de mexicanos de 12 a 65 años fuma actualmente (17.6% de la población); 3.8 millones son mujeres y 11.1 millones son hombres (8.7 y 27.1%), de los cuales fuman diariamente 6.4 y 11.1% de forma ocasional. La edad promedio de inicio de consumo de tabaco diario es de 21 años en las mujeres y de 18.8 años en los hombres, con un promedio de 7.4 cigarros al día.²²

El riesgo de desarrollar cáncer de pulmón para una persona que fuma un paquete de cigarros por día durante 40 años es 20 veces más alto que el riesgo para alguien que nunca ha fumado,²³ por eso la mayor incidencia se presenta en personas de más de 55 años de edad.²⁴ La evidencia de que la progresión de los cánceres de pulmón a través de sus etapas clínicas tienen una evolución rápida²⁵ dificulta el diagnóstico de forma oportuna y el aumento del tiempo de sobrevida, que por lo general es de 5 años,²⁶ lo que en este estudio queda demostrado al comparar la incidencia y mortalidad, donde la frecuencia de la mortalidad después de los 75 años coincide con la incidencia de quinquenio anterior.

De acuerdo con la información disponible en el IMSS, el costo de la atención integral del cáncer de pulmón por paciente ocupa el primer lugar; en segundo lugar está el cáncer de mama y luego el cáncer de próstata. En referencia a los costos de atención del cáncer de pulmón en el IMSS, el costo unitario de tratamiento se incrementa directamente y de manera proporcional con el estadio clínico al momento del diagnóstico.

Esta neoplasia ha sido considerada una enfermedad catastrófica.²⁷ Pichon-Riviere en 2015 ya refería un costo a nivel mundial superior a los 500 000 millones de

dólares americanos, principalmente por costos directos en el sistema de salud y por productividad perdida,²⁸ tal y como se muestra en este estudio al incrementarse el monto por pensiones de 5.3 a 5.8 millones de dólares en el periodo analizado.

Si bien existen problemas de subregistro en las fuentes de información, sobre todo para la incidencia, en este estudio se estimó a partir de los egresos hospitalarios, asumiendo que el total de pacientes con este diagnóstico requieren durante su atención ser hospitalizados; por lo tanto, es necesario considerar el primer evento como incidente. En el IMSS, en un mediano plazo, se espera tener información más confiable y oportuna a partir de la implementación del Registro Institucional de Cáncer, mismo que permitirá conocer la incidencia real y sobrevida de esta neoplasia, así como la trazabilidad del proceso de atención.

Finalmente, una propuesta que permitiría la identificación del impacto en las políticas sanitarias antitabáquicas sería realizar un estudio de efecto-cohorte-edad para observar la evolución real del padecimiento, e identificar si las políticas del consumo del tabaco muestran un efecto asociado con la disminución de la mortalidad por cáncer de pulmón a partir del periodo de su implementación, así como realizar estudios costo-beneficio de estas mismas.

Aunque el cáncer de pulmón sigue siendo la principal causa de muerte por neoplasias malignas, la tendencia descendente en la incidencia y en la mortalidad en la población afiliada al IMSS muestra un futuro prometedor si se continúa con las medidas de control de tabaco acordes con las directrices nacionales e interna-

cionales. Sobre estas medidas hay evidencia suficiente del impacto positivo en la reducción de la incidencia por esta causa,²⁹ sin dejar de lado los beneficios esperados a partir de la implementación de estrategias institucionales para la identificación temprana, el diagnóstico y tratamiento oportuno de los diferentes tipos de cáncer, incluido el de pulmón, que se iniciaron en el segundo semestre de 2014, con la reorganizaron de los procesos de acceso, prevención, detección, curación, rehabilitación y cuidados paliativos definidos en el Programa Estratégico OncoIMSS.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud. Cáncer. Ginebra: OMS, 2018. [citado mayo 4, 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Gomez-Dantes H, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Silverman-Retana O, Montero P, Gonzalez-Robledo MC, et al. The burden of cancer in Mexico, 1990-2013. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):118-31. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7780>
- Borja-Aburto VH, Davila-Torres J, Rascon-Pacheco RA, Gonzalez-Leon M, Fernandez-Garate JE, Mejia-Rodriguez I, et al. Cancer mortality in the Mexican Social Security Institute, 1989-2013. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):153-61. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7784>
- Hernandez-Garduno E, Ocana-Servin HL. Lung cancer mortality trends in Mexico, 1999-2014. *Salud Publica Mex.* 2018;60(3):366-9. <https://doi.org/10.21149/8730>
- Tovar-Guzman VJ, Lopez-Antunano FJ, Rodriguez-Salgado N. Trends in mortality from lung cancer in Mexico, 1980-2000. *Rev Panam Salud Publica.* 2005;17(4):254-62.
- Malvezzi M, Bosetti C, Chatenoud L, Rodriguez T, Levi F, Negri E, La Vecchia C. Trends in cancer mortality in Mexico, 1970-1999. *Ann Oncol.* 2004;15(11):1712-8. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdh424>
- Rowell TR, Tarran R. Will chronic e-cigarette use cause lung disease? *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2015;309(12):L1398-409. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00272.2015>
- Li Y, Shi J, Yu S, Wang L, Liu J, Ren J, et al. Health Economic Evaluation Working Group CSPIUC. Effect of socioeconomic status on stage at diagnosis of lung cancer in a hospital-based multicenter retrospective clinical epidemiological study in China, 2005-2014. *Cancer Med.* 2017;6(10):2440-52. <https://doi.org/10.1002/cam4.1170>
- Frumkin H, Samet JM, Radon CA. *Cancer J Clin.* 2001;51(6):337-44, 322; quiz 345-338. <https://doi.org/10.3322/canjclin.51.6.337>
- Knaul FM, Gonzalez-Pier E, Gomez-Dantes O, Garcia-Junco D, Arreola-Ornelas H, Barraza-Llorens M, et al. The quest for universal health coverage: achieving social protection for all in Mexico. *Lancet.* 2012;380(9849):1259-79. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61068-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61068-X)
- Gildea TR, DaCosta-Byfield S, Hogarth DK, Wilson DS, Quinn CC. A retrospective analysis of delays in the diagnosis of lung cancer and associated costs. *Clinicoecon Outcomes Res.* 2017;9:261-9. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S132259>
- McGuire A, Martin M, Lenz C, Sollano JA. Treatment cost of non-small cell lung cancer in three European countries: comparisons across France, Germany, and England using administrative databases. *J Med Econ.* 2015;18(7):525-32. <https://doi.org/10.3111/13696998.2015.1032974>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Mortalidad. México: INEGI, 2018. [citado mayo 21, 2018]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/mortalidad/default.html#informacion_general
- Arroyave-Loaiza MG. Grupos relacionados con el diagnóstico: Producto Hospitalario, GRD-IMSS: 2014. Ciudad de México: IMSS, 2016.
- Arroyave-Loaiza MG, Amador-Vázquez L, Lara-Gómez JE, Rodríguez-Díaz Ponce MA, Dávila-Torres J. Grupos relacionados con la atención ambulatoria de las enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas EGRAA. Ciudad de México: IMSS, 2014.
- Reynales-Shigematsu LM. Tobacco and cancer: epidemiology and new perspectives of prevention and monitoring in Mexico. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):251-60. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7794>
- American Cancer Society. Cancer Facts & Figures. USA: American Cancer Society, 2018. [citado agosto 22, 2018]. Disponible en: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/research/cancer-facts-and-statistics/annual-cancer-facts-and-figures/2018/cancer-facts-and-figures-2018.pdf>
- Zhi XY, Zou XN, Hu M, Jiang Y, Jia MM, Yang GH. Increased lung cancer mortality rates in the Chinese population from 1973-1975 to 2004-2005: an adverse health effect from exposure to smoking. *Cancer.* 2015;1:3107-12. <https://doi.org/10.1002/cncr.29603>
- Boffetta P, La Vecchia C, Levi F, Lucchini F. Mortality patterns and trends for lung cancer and other tobacco-related cancers in the Americas, 1955-1989. *Int J Epidemiol.* 1993;22(3):377-84. <https://doi.org/10.1093/ije/22.3.377>
- Borja-Aburto VH, Sousa-Santana V. Environmental and social determinants of health. Work and health in the Americas. Washington DC: PAHO, 2016. [citado mayo 15, 2018]. Disponible en: https://www.paho.org/blogs/paltex/wp-content/uploads/2016/06/preliminares_english_finkelmann.pdf
- Alberg AJ, Shopland DR, Cummings KM. The 2014 Surgeon General's report: commemorating the 50th Anniversary of the 1964 Report of the Advisory Committee to the US Surgeon General and updating the evidence on the health consequences of cigarette smoking. *Am J Epidemiol.* 2014;179(4):403-12. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt335>
- Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM). Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de Tabaco. CDMX: Secretaría de Salud, 2017. [citado mayo 15, 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/7Cconadic/acciones-y-programas/encuesta-nacional-de-consumo-de-drogas-alcohol-y-tabaco-encodat-2016-2017-136758>
- Arrieta O, Lopez-Mejia M, Macedo-Perez EO, Corona-Cruz JF. Proposals for the prevention of lung cancer in the health system of Mexico. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):274-8. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7796>
- Ruiz-Godoy L, Rizo-Rios P, Sanchez-Cervantes F, Osornio-Vargas A, Garcia-Cuellar C, Meneses Garcia A. Mortality due to lung cancer in Mexico. *Lung Cancer.* 2007;58(2):184-90. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2007.06.007>
- Yuan P, Cao JL, Rustam A, Zhang C, Yuan XS, Bao FC, et al. Time-to-Progression of NSCLC from Early to Advanced Stages: An Analysis of data from SEER Registry and a Single Institute. *Sci Rep.* 2016;6:28477. <https://doi.org/10.1038/srep28477>
- Wao H, Mhaskar R, Kumar A, Miladinovic B, Djulbegovic B. Survival of patients with non-small cell lung cancer without treatment: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2013;2:10. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-2-10>
- Knaul FM, Arreola-Ornelas H, Wong R, Lugo-Palacios DG, Mendez-Carniado O. The effect of Seguro Popular de Salud on catastrophic and impoverishing expenditures in Mexico, 2004-2012. *Salud Publica Mex.* 2018;60(2):130-40. <https://doi.org/10.21149/9064>
- Pichon-Riviere A, Bardach A, Augustovski F, Alcaraz A, Reynales-Shigematsu LM, Pinto MT, et al. Financial impact of smoking on health systems in Latin America: A study of seven countries and extrapolation to the regional level. *Rev Panam Salud Publica.* 2016;40(4):213-221.
- Valdes-Salgado R, Avila-Tang E, Stillman FA, Wipfli H, Samet JM. Leyes que prohíben fumar en espacios cerrados en México. *Salud Publica Mex.* 2008;50(supl 3):S334-42.