



Impacto respiratorio de los cigarrillos electrónicos y del tabaco de bajo riesgo

► Los cigarrillos electrónicos, también conocidos como e-cigarettes, vapeadores, "plumas", son aparatos que liberan nicotina a través del sistema respiratorio, genéricamente se les llama Sistemas Electrónicos para la Administración de Nicotina (SEAN). Este tipo de aparatos empezaron a comercializarse en China en 2003 con el objetivo específico de consumir nicotina a pesar de las regulaciones antitabaco. Estos dispositivos liberan un aerosol al calentar la solución ("E-liquid") y no vapor como comúnmente se cree, aunque no se emiten productos de la combustión como humo o monóxido de carbono. Sin embargo, el líquido contenido en los SEAN contiene glicerina vegetal (GV), propilenglicol (PG), concentraciones variables de nicotina y otros componentes como saborizantes, de los cuales se han descrito 7 700 diferentes tipos. El proceso de calentamiento transforma además la GV y el PG y se forman formaldehído, acetaldehído, acroleína y otras sustancias como acetona, benzaldehído, formas reactivas de oxígeno, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos policíclicos y Nitrosaminas Específicas del Tabaco (NET) incluyendo N-nitrosornicotina (NNN). También en el aerosol hay nanopartículas de níquel-cromo, cromo-aluminio-hierro-cobre, plata, zinc y manganeso que se producen en el proceso de calentamiento de componentes de los aparatos. Todas estas sustancias se han encontrado en una gran diversidad de concentraciones en los SEAN estudiados. Además, el aerosol de los cigarrillos electrónicos es una fuente de alta exposición a partículas finas (100-160nm) semejantes a las del humo de tabaco.

En diversos estudios los no fumadores expuestos al aerosol de los cigarrillos electrónicos alcanzan la misma concentración de cotinina que las personas expuestas a humo de cigarrillos normales. La absorción respiratoria de nicotina es igual de rápida con los SEAN que con los cigarrillos normales e incluso algunos usuarios aumentan la temperatura con lo que se incrementa hasta 2.5 veces la liberación de nicotina y otros compuestos.

Datos del *International Tobacco Control* revelan que en fumadores actuales y exfumadores de 10 países, entre 2009 y 2013, 34% conocía la existencia de los SEAN y 4% los había utilizado. De acuerdo con la ENCODAT 2017, la prevalencia del uso de cigarrillos electrónicos en México es de 0.6% (mujeres 0.4%, hombres 0.9%) lo que corresponde a alrededor de cinco millones de personas que lo han usado alguna vez y un millón que

los usan regularmente; sin embargo, en un estudio en adolescentes de 11 y 16 años, hecho en tres ciudades de México, se encontró una prevalencia de uso experimental de 35% en adolescentes de 11 años y de 31% en adolescentes de 16 años, y el uso regular se encontró en 14% y 13% respectivamente.

El hecho de que el aerosol de los SEAN contenga menos concentración de muchos compuestos en relación con el cigarrillo regular, no significa que no sea dañino, ya que el usuario sigue expuesto a partículas ultrafinas que se ha reportado que dañan el ADN, producen aumento de la expresión de citoquinas proinflamatorias y radicales de oxígeno libres, así como la presencia de carcinógenos como el NNN y NNK.

Algunos de los saborizantes artificiales usados, como el diacetilo o el propionil acetilo, se han asociado con bronquiolitis obliterante que causa enfermedad pulmonar obstructiva.

En cuanto a la nicotina, su concentración varía ampliamente en los SEAN, y aun en los que están etiquetados como "libres de nicotina" se han encontrado concentraciones variables de ella. Se calcula que 15 inhalaciones de un SEAN proporcionan la nicotina equivalente a un cigarrillo.

Otras formas en las que se producen cambios sistémicos y en las vías aéreas se deben a la liberación de formaldehído y acroleína, que se asocian con una respuesta epitelial anormal, hipersecreción de moco, activación de leucocitos y degranulación, así como apoptosis de los neutrófilos.

Las respuestas oxidativas e inflamatorias por el aerosol en células y tejidos pulmonares y bronquiales reducen la respuesta antiviral y producen bronquitis, tos, flemas, broncoconstricción y cambios carcinogénicos.

En estudios *in vitro* con células bronquiales, la exposición a la GV y al PG disminuyó el metabolismo celular, redujo la viabilidad de las células y la actividad ciliar e incrementó el estrés oxidativo mitocondrial. En estudios *in vivo* en ratones expuestos a estas sustancias se encontraron resultados semejantes así como una mayor cantidad de bacterias en las vías aéreas, entre ellas estafilococos aureus resistentes a la metilicina y neumococos, al mismo tiempo que una capacidad fagocítica disminuida de los macrófagos.

A nivel sistémico, la nicotina induce estimulación del Sistema Nervioso simpático con taquicardia, aumento de la presión arterial y el gasto cardiaco, incrementando el consumo de oxígeno en el miocardio y vasoconstricción de los vasos coronarios. Hay evidencias de que el impacto cardiovascular de los SEAN es semejante al de los cigarrillos regulares.

Aunque se han detectado en el aerosol de los SEAN sustancias carcinogénicas y otros compuestos que causan mutagénesis y daño al ADN, no hay evidencia hasta la fecha que estén asocia-

dos al cáncer, al desarrollo fetal anormal o al daño inmunológico. Sin embargo, el tiempo de observación desde la aparición de los DEAN es demasiado corto como para obtener conclusiones definitivas.

Otros riesgos reportados son explosiones de los dispositivos, envenenamiento con el PG y sobredosis de nicotina en niños.

Mientras se obtiene más información sobre los efectos del uso de SEAN a largo plazo, se deben revisar los datos disponibles de los efectos a corto y mediano plazo, entre ellos en la estructura y función de los pulmones y la aparición de síntomas respiratorios. Por otra parte, la mayor parte de la información proviene de usuarios duales (SEAN y cigarrillo convencional) o en aquellos que dejaron el cigarrillo tradicional por un SEAN, lo que hace que no sea fácil comparar a usuarios de SEAN e individuos no expuestos.

A diferencia de los efectos con el humo del tabaco, hay sólo evidencia marginal en usuarios sanos de SEAN de un aumento en el estrés oxidativo, deficiencia de óxido nítrico y disfunción endotelial.

La exposición a los aerosoles que contienen nicotina inhibe la limpieza mucociliar de los bronquios con aparición de tos y síntomas laríngeos, con aumento de la resistencia en las vías aéreas, siendo consistente con un reporte que encontró disminución en las medidas de la función respiratoria, como un menor volumen expiratorio forzado después de la exposición a PG aerosolizado en sujetos sanos.

En reportes recientes también se han asociado con la exposición a cigarrillos electrónicos la presencia de inflamación bronquial y parenquimal, daño pulmonar y toxicidad y neumonía lipóide.

En estudios sobre enfermedades pulmonares, fue más frecuente encontrar a usuarios de cigarrillos electrónicos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), asma y enfermedades cardiovasculares que en aquellos fumadores de tabaco "normal". Por otra parte, los pacientes con EPOC que usan cigarrillos electrónicos reportan más tos y flemas.

También se ha mostrado que los no fumadores absorben tanta nicotina de aerosol de segunda mano como con el humo de

tabaco, encontrándose en el laboratorio niveles séricos de cotinina elevados en sujetos expuestos a cigarrillos electrónicos, incluso superiores a aquellos expuestos a cigarrillos convencionales.

Sobre la cesación del tabaquismo con cigarrillos electrónicos se han hecho dos revisiones de Cochrane en 2014 y 2016 y ambas coincidieron en la baja calidad de la evidencia basada en un número limitado de estudios. En uno de ellos se encontraron más altas tasas de abstinencia con el uso de cigarrillos electrónicos que con placebo, pero no hubo mejor efecto que con los parches de nicotina. A pesar de la poca evidencia a favor, los promotores de los cigarrillos electrónicos sugieren su utilidad en un modelo de reducción de daños, mientras los escépticos señalan el aumento del mercado de la nicotina atrayendo a jóvenes que luego pueden iniciar consumo de cigarrillos regulares.

En estudios realizados en Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Australia se encontró una mayor prevalencia del uso de cigarrillos electrónicos en jóvenes y en fumadores no cotidianos al sentir que "vapear" es más seguro, aunque los adolescentes y adultos jóvenes que los usaron tuvieron significativamente mayor riesgo de fumar tabaco regular en los próximos años (OR 3.87; IC 95%: 1.86-8.0). En otro meta-análisis reciente se encontró que la experimentación con cigarrillos electrónicos en sujetos que nunca habían fumado cuadruplicó las posibilidades de convertirse en fumador durante el seguimiento.

En ese sentido contribuyen los sabores en los cigarrillos electrónicos que estimulan la experimentación y que aumentan el riesgo de fumar tabaco. Las acciones para prevenir este escenario incluyen la conciencia de que los cigarrillos electrónicos tiene un riesgo potencial a la salud y su regulación como productos del tabaco.

Hugo González Cantú

Bibliografía

Thirion-Romero I, Pérez-Padilla R, Zabert G, Barrientos-Gutierrez I. Respiratory impact of electronic cigarettes and "low-risk" tobacco. *Rev Invest Clin*, 2019, 71(1):17-27. doi: 10.24875/RIC.18002616

LA FUERZA DE ANTIDEPRESIVOS

PSICOFARMA

Xerenex[®]
Paroxetina

Adefaxin XR[®]
Venlafaxina

Selective
Escitalopram

ARQUERA
Duloxetina

Fluoxac[®]
Fluoxetina

ISRS

DUALES

Remicital[®]
Citalopram

TRICÍCLICOS

Sertex[®]
Sertralina

45 años
psicofarma[®]
Contigo en mente

Talpramin[®]
Imipramina

Anapsique[®]
Amitriptilina