

REVISIÓN CONTEMPORÁNEA

VAPING ¿NUEVA FORMA DE TABAQUISMO?

Arianna Sangiovanni¹, Yenny Rojas²

¹ Residente 1º año Neumonología HLGL

² Médico Neumólogo Adjunto HLGL

Introducción

Se conoce desde hace cierto tiempo, que el tabaquismo es un hábito frecuente entre los jóvenes y adultos. El simple hecho de fumar un cigarrillo al menos una única vez, significa exponerse a todas las numerosas sustancias que contiene y que son perjudiciales para la salud, pues bien ha sido reconocido como un importante factor de riesgo para desarrollar en edades medias o más avanzadas de la vida, enfermedades cardiovasculares (infartos), pulmonares (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer), y otras; además, predispone al riesgo de desarrollar una dependencia o adicción, a uno de sus componentes más activos: la nicotina, que actúa sobre el sistema nervioso central. Por ello, con la reciente aparición de dispositivos como los cigarrillos electrónicos y con su objetivo de ser un medio y un método seguro e inofensivo para fumar (o como ayuda para dejar de hacerlo), surge la duda de si el hábito de vapear es menos perjudicial que el tabaquismo, puesto que, se ha visto un aumento importante en su consumo por parte de los jóvenes.

Historia de los cigarrillos eléctricos.

Comprender el papel de los cigarrillos electrónicos requiere comprender la larga historia del consumo de tabaco en los Estados Unidos. A finales del siglo XIX, e inicios del siglo XX, se empezó a utilizar el cigarrillo "moderno", y la administración de nicotina fue esencial para su desarrollo, porque se pensó que esta sustancia era adictiva y, por tanto, vital para retener a los clientes. Desde allí, los fabricantes, científicos, empresarios y líderes de salud pública han promovido o recomendado cambios en los productos que podrían eliminar algunos de los elementos nocivos del humo del cigarrillo y reducir así los notables efectos adversos, especialmente con la introducción de productos novedosos (incluidos los cigarrillos electrónicos, así como otros productos de tabaco y nicotina).

Las primeras modificaciones del cigarrillo se hicieron para que fuera más agradable al paladar, tuviera una mayor

liberación y absorción de nicotina y pudiera comercializarse como "seguro". En las décadas de 1880 y 1890, los cigarrillos eléctricos del Dr. Scott, afirmaban que no sólo se encendían sin cerillas, sino que también contenían un filtro de algodón que "colaba y eliminaba las cualidades nocivas del humo", incluida la nicotina. Por su parte, en 1913, la marca Camel introdujo un nuevo tipo de cigarrillo, con un alto contenido de nicotina, que era demasiado fuerte para inhalarlo hasta los pulmones, pero que se hizo más inhalable mediante la adición de azúcares, regaliz y otras sustancias.

Los cigarrillos con filtro y su comercialización con un mensaje manifiesto sobre la reducción de daños se convirtieron en la norma en la década de 1960. En 1966, un grupo de expertos revisaron pruebas sobre el papel que desempeñan el contenido de alquitrán y nicotina en la salud y llegaron a la conclusión de que cuanto menor es el contenido de alquitrán y nicotina del humo de los cigarrillos, menos perjudiciales son sus efectos, por lo que, a partir de la década de 1970 las empresas tabaqueras empezaron a utilizar métodos de prueba mecánica estandarizados para reducir estos componentes. En los años 70 y 80, los investigadores que estudiaban otras formas de abuso de drogas, empezaron a aplicar sus métodos de investigación al consumo de cigarrillos, cuando se hizo evidente que la nicotina era el principal ingrediente psicoactivo del humo de los cigarrillos, y era similar en su capacidad adictiva a otras drogas de abuso, como la heroína y la cocaína. Algunos científicos señalaron que, debido a la adicción a la nicotina, una reducción del contenido de esta, junto con una disminución del alquitrán, podría llevar a los fumadores a cambiar su forma de fumar, por ejemplo, fumando un mayor número de cigarrillos para mantener su ingesta de nicotina.¹

El cigarrillo electrónico nace en 1963, cuando Herbert Gilbert realiza una solicitud de patente estadounidense para su producto, un "cigarrillo sin humo y sin tabaco", la cual fue aprobada en agosto de 1965. Tenía el objetivo de proporcionar "un medio y un método seguro e inofensivo para fumar" sustituyendo el tabaco y el papel por aire caliente, húmedo y aromatizado, un elemento calefactor alimentado por pilas,



calentaría los elementos de sabor sin combustión. En años siguientes se presentaron otros productos no combustibles que se promocionaron como alternativa al tabaco con nicotina. Es en el 2003 cuando el farmacéutico chino Hon Lik desarrolla un tipo de cigarrillo eléctrico atomizador, el cual tuvo el apoyo de inversores chinos, por lo que, en 2004 el producto se introdujo en el mercado chino bajo el nombre de la empresa Ruyan, despertando cierto interés entre los fumadores chinos desde el principio como posible dispositivo para dejar de fumar o como cigarrillo alternativo. El cigarrillo electrónico ya formaba parte del mercado estadounidense a mediados de la década de 2000, y en 2010 empezaron a aparecer otras marcas en el mercado nacional.¹

¿Qué son los cigarrillos electrónicos?

Los cigarrillos electrónicos son dispositivos que permiten a los usuarios inhalar un aerosol, que normalmente contiene nicotina, saborizantes y otros aditivos. Estos varían ampliamente en diseño y apariencia, pero generalmente funcionan y tienen componentes similares. Además, se les conocen con varios nombres, como "cigarrillos electrónicos", "cigalikes", "ehookahs", "mods", "vape pens", "vapes", "sistemas de tanques", "bolígrafos de narguile", "narguiles electrónicos", y "sistemas electrónicos de administración de nicotina (ENDS)". En el mercado, se encuentran en muchas formas y tamaños, algunos están diseñados para parecerse a cigarrillos, puros o pipas normales, otros se parecen a bolígrafos, memorias USB y otros objetos cotidianos.²

Figura 1. Diversidad de productos de cigarrillos electrónico.



Fuente: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention.¹

Componentes y dispositivos.

La mayoría de los dispositivos están formados por una batería; un elemento calefactor, atomizador, o bobina que ayuda a convertir el e-líquido en pequeñas gotas en el aire (aerosol); el cartucho, o depósito que contiene el e-líquido o sustancia (viene precargado para recargar) y una boquilla a través de la cual el usuario inhala. Algunos tienen botón de encendido, otros tienen integrados sensores que hacen que se encienda cuando el usuario inhala a través de la boquilla. El líquido contiene nicotina, saborizantes y otras sustancias químicas (en ocasiones marihuana y otras drogas además de propilenglicol y/o glicerina como disolvente de la nicotina y los aromas químicos). A este acto de inhalar el aerosol se le denomina "vapear".²

Figura 2. Componentes del cigarrillo eléctrico.



Fuente: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention.¹

Los cigarrillos electrónicos de primera generación solían tener una forma y tamaño similar a los de los cigarrillos convencionales, además, en el diseño utilizaban los colores comunes (blanco y marrón) o podían ser negros o de colores vivos. Constan de un cartucho precargado con el líquido, o podían estar vacío y listo para ser llenado por el usuario, aplicando gotas de la sustancia en una mecha (o trozo de algodón o polipropileno) conectada al elemento calefactor y al atomizador.¹ También aquí se encontraban los cigarrillos eléctricos descartables, o "cigalikes", un tipo de cigarrillo electrónico diseñado para ser utilizado una sola vez, por lo que, no son recargables, se desechan cuando se queda sin carga o sin e-líquido, y son los más parecidos estéticamente a los cigarrillos de combustible.² Los dispositivos de segunda generación incluyen productos con forma de bolígrafo, cilíndricos, y con depósitos más grandes para contener mayores cantidades de e-líquido que los modelos anteriores con cartucho.¹ Los dispositivos de tercera (Tanques o Mods) y cuarta generación, son los más diferentes a los tradicionales, son cuadrados o rectangulares y cuentan con atomizadores y baterías personalizables y reconstruibles. Los de tercera generación, (tanque Sub-ohm) están diseñados para crear una gran nube (aerosol) con una entrega más fuerte de nicotina u otras sustancias. Los de cuarta generación suelen utilizar sales de nicotina en lugar de la nicotina de base libre utilizada en la mayoría de los demás productos de cigarrillos electrónicos, o vaping. Las sales de nicotina tienen un pH más bajo, permiten inhalar niveles especialmente altos de nicotina más fácilmente y con menos irritación de la garganta que la nicotina libre.²

Sabores y cigarrillos electrónicos.

La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) prohíbe la venta de cigarrillos combustibles con sabores que no sean mentolados o tabaco, sin embargo, estas políticas no se aplican actualmente de forma oficial a los cigarrillos electrónicos, que ofrecen sabores no tradicionales como frutas y dulces, por lo que se usan comúnmente en la iniciación al uso de cigarrillos electrónicos por parte de los jóvenes y puede generar la progresión hacia patrones de vapeo más frecuentes.¹

Grana y Ling, en 2014 realizaron una búsqueda en la web, con el fin de describir las principales afirmaciones publicitarias realizadas en sitios web minoristas de cigarrillos electrónicos de marca. En referencia a los sabores, dentro de su análisis encontraron que los sabores a tabaco, menta, café y fruta eran los más comunes, seguidos por los de caramelo (por ejemplo, chicle), sabores únicos (por ejemplo, gofre belga) y sabores de bebidas alcohólicas (por ejemplo, daiquiri de fresa),

además, que algunas tiendas minoristas también son fabricantes que crean sabores personalizados, lo que aumenta la variedad de sabores disponibles.³

Por su parte, Leventhal, A, et al (2019) realizaron un estudio de cohorte prospectivo, para evaluar si los adolescentes que usaban cigarrillos electrónicos con sabores no tradicionales, en comparación con aquellos que solo usaban cigarrillos electrónicos con sabores tradicionales (tabaco y mentol o menta) o sin sabor, tenían más probabilidades de continuar vapeando y progresar hacia un vapeo más frecuente 6 meses después. Para ello, (previo consentimiento de los padres) aplicaron cinco encuestas escritas a 3.396 estudiantes de 10 escuelas secundarias de Los Ángeles, California, entre 2013 y 2017, de forma semestral teniendo como resultado que, 6,2 % de los participantes hacían uso exclusivo de sabores tradicionales, mientras que un 93,8% hacían uso de sabores no tradicionales, esto además se asoció positivamente con la probabilidad de continuación del vapeo, así como de dar más caladas por episodio de vapeo.⁴

La variedad de sabores es uno de los principales atractivos de los cigarrillos electrónicos entre los jóvenes, esto promueven la iniciación y una mayor frecuencia de uso, por lo que se puede pensar que realizar restricciones en el sabor de los líquidos electrónicos pueden desalentar a su consumo, pero, también pueden tener consecuencias no deseadas, por ejemplo, al reducir el atractivo y la eficacia de los cigarrillos electrónicos para reducir y dejar de fumar. En base a esto, Dyer, M, et al (2023) realizaron un estudio experimental con una muestra de adultos fumadores del Reino Unido, a los cuales se les asignó al azar el uso de cigarrillos electrónicos sin sabor, o cigarrillos electrónicos con líquido de nicotina con sabor a fruta o dulce (grosella negra, fresa, vainilla, caramelo) durante 1 semana, sin embargo, no se encontró evidencia que sugiera que los e-líquidos con sabor a fruta/dulce y sin sabor que contienen nicotina tengan efectos diferentes sobre las ansias de fumar después de 1 semana de uso.⁵

Prevalencia de uso del vaper entre adolescentes.

El consumo de tabaco sigue siendo la principal causa de muerte prevenible, contribuyendo a 480.000 muertes anuales. El uso de cigarrillos electrónicos (cig-e), ha aumentado rápidamente desde que se introdujeron por primera vez en el 2006 en EE.UU, la mayoría entre fumadores, de ellos un 15,3% informó en el 2016 que los probó.⁶ Su uso se intensificó rápidamente y ahora son el producto de tabaco más utilizado entre jóvenes y adolescentes. El inicio del uso de cig-e está fuertemente asociado con el inicio posterior del uso de productos de la combustión del tabaco entre adolescentes y adultos jóvenes⁷. El uso actual entre niños ha sido



documentado como el más alto, aumentando entre escolares y adolescentes, de 11.7% a 20.8% durante los años 2017-2018. Más de 3 millones de estudiantes de secundaria actualmente lo usan.

En Canadá, las tasas de uso de los cig-e durante la vida alcanzaron el 37% y las tasas de uso actual alcanzaron el 14,6% entre los adolescentes en 2018. En EE. UU., las tasas de uso actuales alcanzaron un máximo del 27,5% entre los estudiantes de secundaria en 2019, antes de disminuir al 19,6% en 2020 (datos recopilados de enero a marzo, antes del inicio de las restricciones por COVID-19 en EE. UU.). El uso de cig-e también ha sido popular entre los adolescentes del Reino Unido, con tasas de uso a lo largo de la vida del 32,7% y una tasa de uso actual del 8,9% en 2018, que, a diferencia de los EE. UU., fueron ligeramente inferiores a la tasa de uso entre los jóvenes del Reino Unido⁸. En un estudio realizado entre 2016 y 2017 entre adolescentes de siete ciudades de Europa occidental, el 35,5% apoyó el uso de cig-e durante toda la vida (que van desde el 23% en Alemania hasta casi el 50% en Italia y Bélgica), y el 6,6% informó el uso actual de cig-e (es decir, mensualmente o más, con frecuencia), en comparación con el 17,2% del uso actual de cig-e⁹. Las tasas de uso actuales de los adolescentes surcoreanos (3% y 1% entre hombres y mujeres jóvenes, respectivamente) también son comparativamente más bajas y se han mantenido estables de 2016 a 2018¹⁰. Se ha identificado que las políticas restrictivas en torno al marketing masivo y la venta a menores son un factor que contribuye a las diferencias en la adopción de cig-e entre los distintos lugares¹¹.

Efectos nocivos para la salud

Los cig-e son dispositivos que suministran aerosoles de nicotina y otros químicos volátiles al pulmón⁶. Se puede decir que existe una menor exposición a algunos químicos con el uso del cigarrillo electrónico, por ejemplo, al no quemar tabaco pueden ser considerados dispositivos con menor riesgo que los cigarrillos tradicionales. En el humo de tabaco hay más de 4.000 compuestos tóxicos y carcinogénicos que están ausentes en el electrónico; este a su vez suministra nicotina, pero está libre de combustión por lo que se le atribuye menor riesgo cuando se compara con el cigarrillo tradicional¹², sin embargo, no exenta de producir complicaciones en el organismo a largo plazo:

Síntomas generales:

Tanto el usuario del cigarrillo electrónico, como quien se expone de forma pasiva experimentan cefalea, tos seca e irritación de boca y garganta¹³. El propilenglicol es un disolvente que está formado por la hidratación del óxido de propileno, el cual es un probable carcinógeno humano y a su vez está asociado a infección en vías respiratorias superiores.

La solución de cig-e también ha sido demostrada ser citotóxica para las células madres embrionarias humanas¹⁴.

Sistema pulmonar:

Con respecto a los componentes tóxicos del cig-e, se ha encontrado irritación de las vías aéreas, hipersecreción de moco, aumento de síntomas respiratorios en pacientes con asma, fibrosis quística y enfermedad obstructiva crónica¹⁵. En general, los pacientes con enfermedades pulmonares preexistentes pueden tener mayor obstrucción aguda de las vías respiratorias, y en los previamente sanos eritema e irritación de la mucosa, en casos más graves se ha encontrado daño bronquial. También se ha reportado aumento en los niveles de mucina MUC5AC los cuales se relacionan con disminución de la función pulmonar en pacientes con EPOC y a su vez son un biomarcador de bronquitis crónica, lo que refleja que son un marcador de daño en pacientes fumadores de cigarrillo electrónico¹⁶.

Vapear no mostró cambios importantes en medidas como peso corporal, monóxido de carbono exhalado y conteo de células sanguíneas. Sin embargo, existe un estudio realizado en Italia llamado ECLAT, que demostró que la concentración de monóxido de carbono, sí se ve disminuida en los usuarios de cig-e, cuando se mide el CO exhalado a dichos usuarios¹⁷. La disminución en la fracción espiratoria de óxido nítrico, el aumento en la impedancia respiratoria y la resistencia de vías respiratorias es similar con el uso de cigarrillo tradicional. Además, Existe riesgo de bronquiolititis obliterante asociada al diacetil de los cig-e y hay disminución de la capacidad pulmonar medida por el FEV1¹⁸.

Sistema cardiovascular:

Con respecto al sistema cardiovascular, estudios encontraron que fumar cig-e produce un ligero aumento de la presión arterial diastólica. No hay cambios en la presión arterial sistólica ni en la frecuencia cardiaca con, pero sí hay un aumento en el índice TEI, llamado también índice de rendimiento miocárdico, el cual es un parámetro que se utiliza para evaluar el rendimiento ventricular global, siendo muy útil para estudiar la función sistólica y diastólica de ambos ventrículos. La nicotina aumenta la rigidez arterial y altera la microcirculación, lo que sugiere que la nicotina de los cigarrillos electrónicos, se convierte en un factor de riesgo cardiovascular¹⁹.

¿Cómo afecta vapear en la conducta de los jóvenes?

Fumar no es seguro a ninguna edad, la prevención en niños y



adolescentes ha sido una prioridad de salud pública. La dependencia del tabaco comienza en la infancia; el 90% de los fumadores actuales de cigarrillos comienzan antes de cumplir 18 años⁷. La nicotina es una droga adictiva que puede tener efectos nocivos duraderos en el desarrollo del cerebro adolescente y se ha relacionado con una variedad de resultados adversos para la salud, especialmente para ellos. Tiene efectos neurotóxicos en el cerebro en desarrollo, ya que, en la adolescencia, la función ejecutiva y procesos neurocognitivos en el cerebro no se han desarrollado o madurado completamente. Los adolescentes tienen más probabilidades de participar en experimentación con sustancias como los cigarrillos, y también son fisiológicamente más vulnerables a la adicción y son más vulnerables en comparación con adultos mayores a las propiedades adictivas de la nicotina, alcohol, y la marihuana, debido a que presentan un cerebro que se encuentra en desarrollo¹⁵. Los jóvenes con enfermedades mentales pueden sentirse atraídos por los cig-e debido a la creencia de que pueden ayudar a modificar sus síntomas psiquiátricos, en un intento de compensar los efectos secundarios de los medicamentos psicotrópicos o debido a factores de riesgo subyacentes comunes para enfermedades mentales y uso de sustancias (ej., déficit de funciones ejecutivas). En una revisión sistemática reciente sobre el vapeo y las comorbilidades de salud mental en los jóvenes, el vapeo se ha asociado consistentemente con depresión, tendencias suicidas, trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y trastornos de conducta en adolescentes²⁰. La exposición a la nicotina afecta negativamente al desarrollo del cerebro en modelos animales y aumenta el riesgo de un mayor consumo de sustancias y enfermedades mentales más amplias²¹, así como problemas de aprendizaje y memoria. Debido a la falta de estudios longitudinales que examinen la salud mental entre los usuarios de cig-e, aún no está claro hasta qué punto el vapeo afecta la trayectoria a largo plazo de la psicopatología²⁰. Entre los pequeños estudios longitudinales existentes en jóvenes, un estudio sugirió una relación bidireccional entre el uso de cig-e y los síntomas depresivos, mientras que otro encontró que los síntomas del TDAH predijeron el inicio del uso de cig-e pero no el empeoramiento de los síntomas del TDAH²².

BIBLIOGRAFÍA

¹ U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health. (2016). *E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA. National Library of Medicine Cataloging-in-Publication Data.

https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/e-cigarettes/pdfs/2016_sgr_entire_report_508.pdf

² National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Office on Smoking, & Health. (2023). Smoking and Tobacco Use; Electronic Cigarettes. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/about-e-cigarettes.html

³ Grana, R. A., & Ling, P. M. (2014). "smoking revolution". *American Journal of Preventive Medicine*, 46(4), 395–403. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.12.010>

⁴ Leventhal, A. M., Goldenson, N. I., Cho, J., Kirkpatrick, M. G., McConnell, R. S., Stone, M. D., Pang, R. D., Audrain-McGovern, J., & Barrington-Trimis, J. L. (2019). Flavored E-cigarette use and progression of vaping in adolescents. *Pediatrics*, 144(5). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-0789>

⁵ Dyer, M. L., Khouja, J. N., Jackson, A. R., Havill, M. A., Dockrell, M. J., Munafo, M. R., & Attwood, A. S. (2023). Effects of electronic cigarette e-liquid flavouring on cigarette craving. *Tobacco Control*, 32(e1), e3–e9. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2021-056769>

⁶ Kollath-Cattano C, Dorman T, Albano AW Jr, et al. E#cigarettes and the clinical encounter: Physician perspectives on e#cigarette safety, effectiveness, and patient educational needs. [Internet] *J Eval Clin Pract*. 2019. [Acceso 08 de Noviembre de 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jep.13111>.

⁷ Ferkol TW, Farber HJ, La Grutta S, et al. Electronic cigarette use in youths: a position statement of the Forum of International Respiratory Societies. [Internet] *Eur Respir J* 2018; 51: 1800278. [Acceso 08 de Noviembre de 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1183/13993003.00278-2018>.

⁸ Erku DA, Gartner CE, Morphett K, Steadman KJ (2020) Beliefs and self-reported practices of health care professionals regarding electronic nicotine delivery systems: a mixed-methods systematic review and synthesis. *Nicotine Tob Res* 22:619–629.

⁹ Kinnunen JM, Rimpelä AH, Lindfors PL et al (2021) Electronic cigarette use among 14- to 17-year-olds in Europe. *Eur J Public Health* 31:402–408. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa145>



¹⁰ Lee ES, Paek YJ (2020) Prevalence and correlates of the dual use of conventional and electronic cigarettes among Korean adolescents: 2016–2018 Korean youth risk behavior survey. *J Korean Soc Res Nicotine Tob* 11:64–74. <https://doi.org/10.25055/JKSRNT.2020.11.2.64>

¹¹ Hammond D, Reid JL, Burkhalter R, Rynard VL (2020) E-cigarette marketing regulations and youth vaping: cross-sectional surveys, 2017–2019. *Pediatrics* 146:e20194020. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-4020>

¹² Pulido Álvarez A, Pinzón Silva DC, Rodríguez NI, Sandoval Salinas C, Pinzón Flórez CE, Díaz Ortega MH, et al. Opciones en Colombia para la regulación del uso de sistemas electrónicos con o sin dispensación de nicotina: un resumen de evidencias para política (policy brief). [Internet]. 2018 [citado 16 de julio de 2020];1-59. Disponible en: http://www.iets.org.co/Archivos/3/Policy_brief_version_completa.pdf

¹³ The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Exposures to Flavoring Chemicals [Internet]. 2017 [citado el 16 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/flavorings/exposure.html>

¹⁴ Allen JG, Flanigan SS, LeBlanc M, Vallarino J, MacNaughton P, Stewart JH, et al. Flavoring Chemicals in E-Cigarettes: Diacetyl, 2,3-Pentanedione, and Acetoin in a Sample of 51 Products, Including Fruit-, Candy-, and Cocktail-Flavored E-Cigarettes. *Environ Health Perspect*. 2016;124(6):733-9. doi: 10.1016/j.amepre.2016.10.036

¹⁵ Thirión-Romero I, Pérez-Padilla R, Zabert G, Barrientos-Gutiérrez I. Respiratory impact of electronic cigarettes and «low-risk» tobacco. *Rev Investig Clin Organo Hosp Enfermedades Nutr*. 2019;71(1):17-17-27. doi: 10.24875/RIC.18002616

¹⁶ Carter T, Tucker D, Kilic A, Papadimos TJ, Barlow A, Berry E. Life-threatening Vesicular Bronchial Injury Requiring Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Rescue in an Electronic Nicotine Delivery System User. *Clin Pract Cases Emerg Med*. 2017;1(3):212-7. doi: 10.5811/cpcem.2017.3.33171

¹⁷ Caponnetto P, Campagna D, Cibella F, Morjaria JB, Caruso M, Russo C, et al. Efficiency and Safety of an eElectronic cigarette (ECLAT) as Tobacco Cigarettes Substitute: A Prospective 12-Month Randomized Control Design Study. Le Foll B, editor. *PLoS ONE*. 2013;8(6):e66317. doi: 10.1371/annotation/e12c22d3-a42b-455d-9100-6c7ee45d58d0

¹⁸ Callahan-Lyon P. Electronic cigarettes: human health effects. *Tobacco Control*. 2014;23(suppl 2):ii36–40. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2013-051470

¹⁹ Farsalinos KE, Tsiapras D, Kyrzopoulos S, Savvopoulou M, Voudris V. Acute effects of using an electronic nicotine-delivery device (electronic cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes. *BMC Cardiovasc Disord*. 2014;14(1):78. doi: 10.1186/1471-2261-14-78

²⁰ Becker TD, Arnold MK, Ro V et al (2020) Revisión sistemática del uso de cigarrillos electrónicos (vapeo) y comorbilidad de salud mental entre adolescentes y adultos jóvenes. *Nicotina Tob Res* 23:415–425. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa171>

²¹ Yuan M, Cross SJ, Loughlin SE, Leslie FM (2015) La nicotina y el cerebro adolescente. *J Physiol* 593:3397–3412. <https://doi.org/10.1113/JP270492>

²² Dvorsky MR, Langberg JM (2019) Uso de cigarrillos y cigarrillos electrónicos y percepciones sociales sobre la transición a la universidad: el papel de los síntomas del TDAH. *Comportamiento del adicto a la psicología* 33:318-330. <https://doi.org/10.1037/adb0000450>

