¿VAPEAR ES SEGURO

¿CÓMO LO HICIMOS?

Se realizó una revisión sistemática de los artículos científicos registrados en la base especializada PUBMED que tuvieron como tema principal el vapeo y fueron publicados entre enero de 2017 y diciembre de 2019, periodo posterior inmediato al cubierto por el reporte de consenso *Public Health Consequences of E-Cigarette* de las academias nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de Estados Unidos. Los artículos se clasificaron de acuerdo con su calidad, tipo de estudio, solidez metodológica, muestra analítica y reporte de conflicto de interés. De un total de 700 artículos revisados, 69 trataron el tema de contenido tóxico en los dispositivos de vapeo. 16 se clasificaron como de buena calidad, 46 de calidad regular y siete de mala calidad. Ocho artículos de buena calidad se enfocaron en la regulación del vapeo.

¿QUÉ ENCONTRAMOS?

A pesar de que el contenido de componentes tóxicos en el aerosol del vapeo es potencialmente menor que el contenido en el humo de los cigarros combustibles, no existe un método seguro de consumo de nicotina. Durante el proceso aerolización de líquidos en vapeadores se liberan sustancias dañinas para el organismo, su impacto depende de factores relacionados con su temperatura, formulación, saborizante y contenido de nicotina en el líquido, además del dispositivo de vapeo usado y su voltaje; también influyen factores relacionados con el consumidor como la frecuencia de consumo y patrones de inhalación. Esto ha dificultado el estudio de las emisiones de los dispositivos de vapeo y su impacto en la salud y el ambiente.[1–4]

Se han realizado estudios que muestran la existencia de riesgo a la salud por el consumo de estos productos. Un análisis realizado en 42 líquidos de vapeo de 14 marcas diferentes reveló que ninguno de estuvo libre de componentes tóxicos como acetona, cadmio, cromo, tolueno, entre otros.[1] Además, un ensayo clínico demostró que la producción de componentes tóxicos durante la aerolización del líquido, como el formaldehído, son mayores a los límites de exposición recomendados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de Estados Unidos (NIOSH, por sus siglas en inglés).[2]

Por otra parte, el diseño y materiales que componen a los dispositivos de vapeo aumentan la exposición de los usuarios a partículas de metales como níquel, cromo, cadmio, estaño, aluminio y plomo, clasificadas como potencialmente tóxicas o cancerígenas.[5] Una revisión sistemática que estudió el diseño y armado de los dispositivos de vapeo, concluyó que no es suficiente buscar metales en los líquidos antes del montaje del dispositivo, ya que debido a su mecanismo de acción (calentando por una resistencia, generalmente metálica) estos dispositivos producen una mayor cantidad de metales tóxicos durante el proceso de aerolización, en comparación con los cigarros combustibles.[5,6]

Se ha reportado que además de la variación que existe en los niveles de nicotina y en los componentes tóxicos, dependiendo de la marca y sabor que se vapee, existe inexactitud en los componentes declarados en las etiquetas de estos productos. Esto expone la necesidad de implementación de medidas más estrictas que regulen los procesos de fabricación, el empaque y venta de los productos de vapeo.[1,7] Lo cual no sólo beneficiaría a los consumidores, también ayudaría a informar las futuras políticas regulatorias relacionadas con los estándares de los productos, el etiquetado preciso y comprensible de los dispositivos y líquidos de los vapeadores.[8]

CONCLUSIÓN

Para regular adecuadamente los dispositivos de vapeo es necesario conocer su potencial de daño, más allá de las comparativas con otros productos de tabaco. Existe evidencia que señala que durante el proceso de aerolización de los líquidos de vapeo se liberan sustancias dañinas para el organismo (metales tóxicos y cancerígenos). La complejidad que implica el análisis de todas las posibles combinaciones entre líquidos y dispositivos de vapeo, ha derivado en desconocimiento de la totalidad de tóxicos que pudieran ser liberados al momento del vapeo y su efecto en la salud de los consumidores y de las personas alrededor. Es necesario realizar más estudios que nos permitan conocer el impacto de estos dispositivos en la salud.

Este documento ha sido elaborado con la ayuda de una subvención de La Unión (México-24-01). El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso puede considerarse que refleja las posiciones de La Unión ni las de los donantes.
Coordinador del proyecto: MMNI Inti Barrientos Gutierrez (inti.barrientos@insp.mx)

REFERENCIAS:

1. Kaur G, Pinkston R, McLemore B, Dorsey WC, Batra S. Immunological and toxicological risk assessment of e-cigarettes. Eur Respir Rev [Internet]. 2018;27(147). Available from: http://dx.doi.org/10.1183/16000617.0119-2017
2. El-Hellani A, Salman R, El-Hage R, Talih S, Malek N, Baalbaki R, et al. Nicotine and carbonyl emissions from popular electronic cigarette products: Correlation to liquid composition and design characteristics. Nicotine Tob Res. 2018;20(2):215–23.
3. Takahashi Y, Kanemaru Y, Fukushima T, Eguchi K, Yoshida S, Miller-Holt J, et al. Chemical analysis and in vitro toxicological evaluation of aerosol from a novel tobacco vapor product: A comparison with cigarette smoke. Regul Toxicol Pharmacol [Internet]. 2018;92(June 2017):94–103. Available from: https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.11.009
4. Protano C, Avino P, Manigrasso M, Vivaldi V, Perna F, Valeriani F, et al. Environmental electronic vape exposure from four different generations of electronic cigarettes: Airborne particulate matter levels. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(10).
5. Gaur S, Agnihotri R. Health Effects of Trace Metals in Electronic Cigarette Aerosol—a Systematic Review. Biol Trace Elem Res. 2019;188(2):295–315.
6. Jankowski M, Brozek G, Lawson J, Skoczyński S, Zejda JE. E-smoking: Emerging public health problem? Int J Occup Med Environ Health. 2017;30(3):329–44.
7. Poklis JL, Wolf CE, Peace MR. Ethanol concentration in 56 refillable electronic cigarettes liquid formulations determined by headspace gas chromatography with flame ionization detector (HS-GC-FID). Drug Test Anal. 2017;9(10):1637–40.
8. Fagan P, Pokhrel P, Herzog TA, Moolchan ET, Cassel KD, Franke AA, et al. Sugar and aldehyde content in flavored electronic cigarette liquids. Nicotine Tob Res. 2018;20(8):985–92.

CLASIFICACIÓN DE ARTÍCULOS REVISADOS:

Buena calidad:
Hébert, E. T., Case, K. R., Kelder, S. H., Delk, J., Perry, C. L., & Harrell, M. B. (2017). Exposure and engagement with tobacco-and e-cigarette–related social media. Journal of Adolescent Health, 61(3), 371-377.
Taylor, J., Wiens, T., Peterson, J., Saravia, S., Lunda, M., Hanson, K., ... & Valentin-Blasini, L. (2019). Characteristics of e-cigarette, or vaping, products used by patients with associated lung injury and products seized by law enforcement—Minnesota, 2018 and 2019. Morbidity and Mortality Weekly Report, 68(47), 1096.
Blount, B. C., Karwowski, M. P., Morel-Espinosa, M., Rees, J., Sosnoff, C., Cowan, E., ... & Pirkle, J. L. (2019). Evaluation of bronchoalveolar lavage fluid from patients in an outbreak of e-cigarette, or vaping, product use–associated lung injury—10 states, August–October 2019. Morbidity and Mortality Weekly Report, 68(45), 1040.
Olmedo, P., Goessler, W., Tanda, S., Grau-Perez, M., Jarmul, S., Aherrera, A., ... & Rule, A. M. (2018). Metal concentrations in e-cigarette liquid and aerosol samples: the contribution of metallic coils. Environmental health perspectives, 126(2), 027010.
Lee, M. S., Allen, J. G., & Christiani, D. C. Endotoxin and (1i3)-b-D-Glucan Contamination in Electronic Cigarette Products Sold in the United States. Environmental Health Perspectives, 47008, 1.
Forster, M., Fiebelkorn, S., Yurteri, C., Mariner, D., Liu, C., Wright, C., ... & Proctor, C. (2018). Assessment of novel tobacco heating product THP1. 0. Part 3: comprehensive chemical characterisation of harmful and potentially harmful aerosol emissions. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 93, 14-33.
Landmesser, A., Scherer, M., Pluym, N., Sarkar, M., Edmiston, J., Niessner, R., & Scherer, G. (2019). Biomarkers of exposure specific to e-vapor products based on stable-isotope labeled ingredients. Nicotine and Tobacco Research, 21(3), 314-322.
Jain, R. B. (2019). Concentrations of cadmium, lead, and mercury in blood among US cigarettes, cigars, electronic cigarettes, and dual cigarette-e-cigarette users. Environmental Pollution, 251, 970-974.

Regular calidad:
Chun, L. F., Moazed, F., Calfee, C. S., Matthay, M. A., & Gotts, J. E. (2017). Pulmonary toxicity of e-cigarettes. American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology, 313(2), L193-L206.
Thirión-Romero, I., Pérez-Padilla, R., Zabert, G., & Barrientos-Gutiérrez, I. (2019). Respiratory impact of electronic cigarettes and "low-risk" tobacco. Revista de Investigación Clínica, 71(1), 17-27.
Goniewicz, M. L., Smith, D. M., Edwards, K. C., Blount, B. C., Caldwell, K. L., Feng, J., ... & Hyland, A. J. (2018). Comparison of nicotine and toxicant exposure in users of electronic cigarettes and combustible cigarettes. JAMA network open, 1(8), e185937-e185937.
Huang, S. J., Xu, Y. M., & Lau, A. T. (2018). Electronic cigarette: A recent update of its toxic effects on humans. Journal of cellular physiology, 233(6), 4466-4478.
MacDonald, A., & Middlekauff, H. R. (2019). Electronic cigarettes and cardiovascular health: what do we know so far?. Vascular health and risk management, 15, 159.
Rubinstein, M. L., Delucchi, K., Benowitz, N. L., & Ramo, D. E. (2018). Adolescent exposure to toxic volatile organic chemicals from e-cigarettes. Pediatrics, 141(4).
Shahab, L., Goniewicz, M. L., Blount, B. C., Brown, J., McNeill, A., Alwis, K. U., ... & West, R. (2017). Nicotine, carcinogen, and toxin exposure in long-term e-cigarette and nicotine replacement therapy users: a cross-sectional study. Annals of internal medicine, 166(6), 390-400.
Cai, H., & Wang, C. (2017). Graphical review: the redox dark side of e-cigarettes: exposure to oxidants and public health concerns. Redox biology, 13, 402-406.
Marcham, C. L., & Springston, J. P. (2019). Electronic cigarettes in the indoor environment. Reviews on environmental health, 34(2), 105-124.
Visser, W. F., Klerx, W. N., Cremers, H. W., Ramlal, R., Schwillens, P. L., & Talhout, R. (2019). The health risks of electronic cigarette use to bystanders. International journal of environmental research and public health, 16(9), 1525.
Vincent, D., Potts, J., Durbin, J., Moore, J. M., & Eley, S. (2018). Adolescent use of electronic nicotine delivery systems. The Nurse Practitioner, 43(3), 17-21.
Camporro, F. A., Magaldi, I. G., & Bulacio, E. (2017). El cigarrillo electrónico: no todo lo que brilla es oro. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba, 74(3), 271-276.
Verhaegen, A., & Van Gaal, L. (2017). Do E-cigarettes induce weight changes and increase cardiometabolic risk? A signal for the future. Obesity Reviews, 18(10), 1136-1146.
Zborovskaya, Y. (2017). E-Cigarettes and Smoking Cessation. Clinical journal of oncology nursing, 21(1).
Sood, A. K., Kesic, M. J., & Hernandez, M. L. (2018). Electronic cigarettes: one size does not fit all. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 141(6), 1973-1982.
Nonnemaker, J. M., MacMonegle, A. J., & Pepper, J. K. (2018). Adolescents' use of basic, intermediate, and advanced device types for vaping.
Goniewicz, M. L., Gawron, M., Smith, D. M., Peng, M., Jacob, P., & Benowitz, N. L. (2017). Exposure to nicotine and selected toxicants in cigarette smokers who switched to electronic cigarettes: a longitudinal within-subjects observational study. Nicotine & Tobacco Research, 19(2), 160-167.
Kośmider, L., Kimber, C. F., Kurek, J., Corcoran, O., & Dawkins, L. E. (2018). Compensatory puffing with lower nicotine concentration e-liquids increases carbonyl exposure in e-cigarette aerosols. Nicotine and Tobacco Research, 20(8), 998-1003.
Peace, M. R., Mulder, H. A., Baird, T. R., Butler, K. E., Friedrich, A. K., Stone, J. W., ... & Poklis, J. L. (2018). Evaluation of Nicotine and the Components of e-Liquids Generated from e-Cigarette Aerosols. Journal of analytical toxicology, 42(8), 537-543.
Löhler, J., & Wollenberg, B. (2019). Are electronic cigarettes a healthier alternative to conventional tobacco smoking?. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 276(1), 17-25.
Clapp, P. W., Pawlak, E. A., Lackey, J. T., Keating, J. E., Reeber, S. L., Glish, G. L., & Jaspers, I. (2017). Flavored e-cigarette liquids and cinnamaldehyde impair respiratory innate immune cell function. American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology, 313(2), L278-L292.
Silva, A. L. O. D., & Moreira, J. C. (2019). The ban of eletronic cigarettes in Brazil: success or failure?. Ciencia & saude coletiva, 24, 3013-3024.
Harris, A. C., Muelken, P., Haave, Z., Swain, Y., Smethells, J. R., & LeSage, M. G. (2018). Propylene glycol, a major electronic cigarette constituent, attenuates the adverse effects of high-dose nicotine as measured by intracranial self-stimulation in rats. Drug and alcohol dependence, 193, 162-168.
Kaisar, M. A., Villalba, H., Prasad, S., Liles, T., Sifat, A. E., Sajja, R. K., ... & Cucullo, L. (2017). Offsetting the impact of smoking and e-cigarette vaping on the cerebrovascular system and stroke injury: Is Metformin a viable countermeasure?. Redox biology, 13, 353-362.
Haddad, C., Salman, R., El-Hellani, A., Talih, S., Shihadeh, A., & Saliba, N. A. (2019). Reactive oxygen species emissions from Supra-and Sub-Ohm electronic cigarettes. Journal of analytical toxicology, 43(1), 45-50.
Chen, J., Bullen, C., & Dirks, K. (2017). A comparative health risk assessment of electronic cigarettes and conventional cigarettes. International journal of environmental research and public health, 14(4), 382.
Haswell, L. E., Baxter, A., Banerjee, A., Verrastro, I., Mushonganono, J., Adamson, J., ... & Minet, E. (2017). Reduced biological effect of e-cigarette aerosol compared to cigarette smoke evaluated in vitro using normalized nicotine dose and RNA-seq-based toxicogenomics. Scientific reports, 7(1), 1-16.
Wang, P., Chen, W., Liao, J., Matsuo, T., Ito, K., Fowles, J., ... & Kumagai, K. (2017). A device-independent evaluation of carbonyl emissions from heated electronic cigarette solvents. PloS one, 12(1), e0169811.
Breheny, D., Adamson, J., Azzopardi, D., Baxter, A., Bishop, E., Carr, T., ... & Proctor, C. (2017). A novel hybrid tobacco product that delivers a tobacco flavour note with vapour aerosol (Part 2): in vitro biological assessment and comparison with different tobacco-heating products. Food and Chemical Toxicology, 106, 533-546.
Bharadwaj, S., Mitchell, R. J., Qureshi, A., & Niazi, J. H. (2017). Toxicity evaluation of e-juice and its soluble aerosols generated by electronic cigarettes using recombinant bioluminescent bacteria responsive to specific cellular damages. Biosensors and Bioelectronics, 90, 53-60.
Farsalinos, K. (2018). Measuring aldehyde emissions in e-cigarettes and the contribution of flavors: A response to Khlystov and Samburova. Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 120, 726-728.
Talih, S., Salman, R., Karaoghlanian, N., El-Hellani, A., Saliba, N., Eissenberg, T., & Shihadeh, A. (2017). "Juice Monsters": sub-ohm vaping and toxic volatile aldehyde emissions. Chemical Research in Toxicology, 30(10), 1791-1793.
Kaur, J., & Rinkoo, A. V. (2017). Getting real with the upcoming challenge of electronic nicotine delivery systems: the way forward for the south-east Asia region. Indian journal of public health, 61(5), 7.
Otręba, M., Kośmider, L., Knysak, J., Warncke, J. D., & Sobczak, A. (2018). E-cigarettes: voltage-and concentration-dependent loss in human lung adenocarcinoma viability. Journal of Applied Toxicology, 38(8), 1135-1143.
Abrams, D. B., Glasser, A. M., Villanti, A. C., Pearson, J. L., Rose, S., & Niaura, R. S. (2018). Managing nicotine without smoke to save lives now: evidence for harm minimization. Preventive medicine, 117, 88-97.
Bitzer, Z. T., Goel, R., Reilly, S. M., Bhangu, G., Trushin, N., Foulds, J., ... & Richie Jr, J. P. (2018). Emissions of free radicals, carbonyls, and nicotine from the NIDA Standardized Research Electronic Cigarette and comparison to similar commercial devices. Chemical research in toxicology, 32(1), 130-138.
Górski, P. (2019). E-cigarettes or heat-not-burn tobacco products—advantages or disadvantages for the lungs of smokers. Advances in respiratory medicine, 87(2), 123-134.
Pepper, J. K., Byron, M. J., Ribisl, K. M., & Brewer, N. T. (2017). How hearing about harmful chemicals affects smokers' interest in dual use of cigarettes and e-cigarettes. Preventive medicine, 96, 144-148.
HenningField, J. E., Higgins, S. T., & Villanti, A. C. (2018). Are we guilty of errors of omission on the potential role of electronic nicotine delivery systems as less harmful substitutes for combusted tobacco use?. Preventive medicine, 117, 83-87.
Kamat, A. D., & Van Dyke, A. L. (2017). Use of electronic nicotine delivery systems among adolescents: Status of the evidence and public health recommendations. Pediatric annals, 46(2), e69-e77.
Carpenter, M. J., Heckman, B. W., Wahlquist, A. E., Wagener, T. L., Goniewicz, M. L., Gray, K. M., ... & Cummings, K. M. (2017). A naturalistic, randomized pilot trial of E-cigarettes: uptake, exposure, and behavioral effects. Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers, 26(12), 1795-1803.
Williams, M., Bozhilov, K., Ghai, S., & Talbot, P. (2017). Elements including metals in the atomizer and aerosol of disposable electronic cigarettes and electronic hookahs. PloS one, 12(4), e0175430.
Navas-Acien, A. (2018). Global tobacco use: old and new products. Annals of the American Thoracic Society, 15(Supplement 2), S69-S75.
Bertrand, P., Bonnarme, V., Piccirilli, A., Ayrault, P., Lemée, L., Frapper, G., & Pourchez, J. (2018). Physical and chemical assessment of 1, 3 Propanediol as a potential substitute of propylene glycol in refill liquid for electronic cigarettes. Scientific reports, 8(1), 1-10.
Menakuru, S., & Ali, M. I. (2018). Beliefs and reality of e-cigarette smoking. Case Reports, 2018.
Wolff, M. S., Buckley, J., Engel, S. M., McConnell, R. S., & Barr, D. B. (2017). Emerging exposures of developmental toxicants. Current opinion in pediatrics, 29(2), 218.

Mala calidad:
Bourke, L., Bauld, L., Bullen, C., Cumberbatch, M., Giovannucci, E., Idami, F., ... & Catto, J. W. (2017). E-cigarettes and urologic health: a collaborative review of toxicology, epidemiology, and potential risks. European urology, 71(6), 915-923.
Eaton, D., Jakaj, B., Forster, M., Nicol, J., Mavropoulou, E., Scott, K., ... & Proctor, C. J. (2018). Assessment of tobacco heating product THP1. 0. Part 2: product design, operation and thermophysical characterisation. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 93, 4-13.
Forster, M., McAughey, J., Prasad, K., Mavropoulou, E., & Proctor, C. (2018). Assessment of tobacco heating product THP1. 0. Part 4: Characterisation of indoor air quality and odour. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 93, 34-51.
Poynton, S., Sutton, J., Goodall, S., Margham, J., Forster, M., Scott, K., ... & Proctor, C. (2017). A novel hybrid tobacco product that delivers a tobacco flavour note with vapour aerosol (Part 1): product operation and preliminary aerosol chemistry assessment. Food and Chemical Toxicology, 106, 522-532.
Breheny, D., Oke, O., Pant, K., & Gaça, M. (2017). Comparative tumor promotion assessment of e-cigarette and cigarettes using the in vitro Bhas 42 cell transformation assay. Environmental and molecular mutagenesis, 58(4), 190-198.
Gasparyan, H., Mariner, D., Wright, C., Nicol, J., Murphy, J., Liu, C., & Proctor, C. (2018). Accurate measurement of main aerosol constituents from heated tobacco products (HTPs): Implications for a fundamentally different aerosol. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 99, 131-141.
Thorne, D., Larard, S., Baxter, A., Meredith, C., & Gaça, M. (2017). The comparative in vitro assessment of e-cigarette and cigarette smoke aerosols using the γH2AX assay and applied dose measurements. Toxicology letters, 265, 170-178.