





Effects of Vape Vs Tobacco: In Vitro Experimental Study

Efectos del Vape Vs Tabaco: Estudio Experimental In Vitro

María Eugenia Paredes Herrera¹ , Edison Samuel Haro Pujos¹ , William Gabriel Gallegos Tite¹ , Jinson Efrain Ñamo Velasco¹ 

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Matriz Ambato, Ecuador.

Submitted: 20-10-2023

Revised: 23-01-2024

Accepted: 22-04-2024

Published: 23-04-2024

How to Cite: Paredes Herrera ME, Haro Pujos ES, Gallegos Tite WG, Ñamo Velasco JE. Effects of Vape Vs Tobacco: In Vitro Experimental Study. Interamerican Journal of Health Sciences. 2024; 4:84. <https://doi.org/10.59471/ijhsc202484>

ABSTRACT

Objective: to carry out a study to observe the effects of both cigarettes and vaping by means of an in vitro experiment in order to obtain conclusions that will add to the knowledge on the subject.

Introduction: the electronic cigarette has become popular within the adolescent population; thus, it has also been seen as a good alternative to abandon conventional cigarettes. However, the substances it contains are harmful, a fact that is ignored by the population. Therefore, it is important to provide extra knowledge on the subject by testing an in vitro experiment.

Method: an experimental and descriptive in vitro longitudinal study was carried out.

Results: cotton swabs were used and were exposed to both vape and cigarette smoke; there was no major change in the experimental group with vape vs. the other group with traditional cigarette.

Conclusions: cotton swabs exposed for 7 days to conventional cigarette smoke had more noticeable changes in coloration than those exposed to vaper smoke. Due to the short period of time no effects could be obtained with respect to the electronic cigarette.

KEYWORDS

Vape, Cigarette, Oral Cavity.

RESUMEN

Objetivo: realizar un estudio que permita observar los efectos tanto del cigarrillo como del vape mediante un experimento in vitro para obtener conclusiones que se sumen al conocimiento sobre el tema.

Introducción: el cigarrillo electrónico se ha vuelto popular dentro de la población adolescente, así también ha sido visto como una buena alternativa para abandonar el cigarrillo convencional. Sin embargo, las sustancias que contiene son dañinas, hecho que es ignorado por la población. Por lo que es importante aportar conocimiento extra acerca del tema mediante la puesta a prueba de un experimento in vitro.

Método: se realizó un estudio de tipo experimental y descriptivo in vitro de corte longitudinal.

Resultados: se usaron torundas de algodón las cuales fueron expuestas tanto al humo del vaper como al humo del cigarrillo; no existió mayor cambio en el grupo experimental con vaper vs. el otro grupo con cigarrillo tradicional.

Conclusiones: las torundas de algodón expuestas durante 7 días al humo del cigarrillo convencional tuvieron cambios en la coloración más notorios que los que estuvieron expuestos al humo del vaper. Debido al período corto de tiempo no se pudo conseguir efectos con respecto al cigarrillo electrónico.

PALABRAS CLAVE

Vape, Cigarrillo, Cavidad Bucal.

INTRODUCCIÓN

El uso del cigarrillo electrónico (CE) es atribuido mayormente a la población joven, ya que surge la curiosidad sobre los sabores del componente líquido del dispositivo, incluso ha sido catalogada como una alternativa óptima para abandonar el hábito de fumar. Sin embargo, lo cierto es que estos aparatos provocan efectos negativos de igual o mayor magnitud que un cigarrillo convencional (CV) sobre los tejidos bucodentales y en todo el organismo.⁽¹⁾

El vape, cigarrillo electrónico (CE), vapeador o sistema electrónico de administración de nicotina (SEAN) consiste en un dispositivo que libera nicotina, sustancias tóxicas y cancerígenas en forma de vapor por medio una boquilla que es utilizado especialmente por la población adolescente y adultos jóvenes como una forma de reemplazo al cigarrillo convencional.^(1,2)

La boca va a ser claramente la primera estructura afectada ya sea por el uso de cigarrillos convencionales o cualquier SEAN, gracias a que el humo de estos afecta tanto los tejidos blandos como los duros, sobre todo a tejidos periodontales y mucosas. Los CE provocarán pérdida del periodonto de inserción del diente debido a sus agentes aromatizantes y la nicotina, así también pueden ocasionar recesión gingival e hiperplasia gingival, ya que sus componentes favorecen el desarrollo del proceso inflamatorio. Los compuestos volátiles de azufre (CAV) llegan a provocar halitosis por la y periodontitis.⁽¹⁾

Es importante identificar el origen de los daños provocados por CE, se ha hecho un enfoque del componente líquido llamado e-liquid que está compuesto por: el solvente, saborizantes y nicotina. El solvente suele ser glicerina vegetal o propilenglicol, además de otros componentes de carbonilo como el formaldehído, acetaldehído, acetona y acroleína; mientras que existen compuestos orgánicos volátiles como el benceno, tolueno; metales como el plomo, níquel, cobre; N-nitrosoaminas y entre otros.⁽²⁾ La mayoría de las presentadas sustancias son carcinogénicas, por lo tanto, es de gran importancia concientizar a la población para que disminuya o incluso evite el uso de los CE. Estos cigarrillos modernos funcionan con las siguientes estructuras principales: una fuente de poder, una cámara de vaporización y un cartucho en donde se almacena el e-liquid. En un estudio transversal realizado por Pénzes en 2018 reportó que casi la mitad de una muestra de 65 adultos de Hungría, quienes consumían CE diariamente, tenían problemas de sequedad y quemazón en la boca, labios y faringe.⁽²⁾

Se estima que la idea de los cigarrillos electrónicos se le atribuye a Herbert A. Gilbert en el año de 1967, quien tuvo la idea de desarrollar un cigarrillo sin tabaco. Años más tarde en China, Hong lik crea un dispositivo que reemplazó a los cigarrillos tradicionales en 2001 con el objetivo de que el consumidor experimentara las mismas sensaciones que fumar un cigarro, pero sin inhalar sus sustancias nocivas. Posteriormente, la idea llegó a todas las partes del mundo y a su vez ha ido evolucionando respecto a su diseño y componentes.⁽³⁾

Estos sistemas electrónicos que administran nicotina alteran adicionalmente las funciones del corazón y vasos sanguíneos debido a que provoca aterosclerosis y afecta la microcirculación, al igual que perjudica a la hemostasia y aumenta el riesgo de trombosis.⁽³⁾

En cuanto al CV, su descubrimiento se le atribuye a América específicamente en la antigüedad para los indígenas, ya que ellos hacían uso de esta planta desde épocas inmemorables. Muchos viajeros europeos dieron a conocer a su gente de este tipo de artefacto que era utilizado en América, expandiéndose por toda Europa.⁽⁴⁾ El ingrediente principal del tabaco es la nicotina, considerada una sustancia adictiva para el ser humano.⁽⁶⁾

El tabaco contiene cerca de 4000 partículas tras la combustión se detectan 6000 de las cuales 65 son posibles carcinógenos y 11 son agentes cancerígenos ya comprobados. El humo del cigarrillo presenta dos fases una particulada y gaseosa y dos corrientes una principal y secundaria. La corriente principal va a ir directo a los pulmones, mientras que la fuente secundaria es la corriente del humo.⁽⁶⁾

El uso de CV y tabaco afectan los tejidos de la cavidad oral, incluso se relaciona el uso de estos cigarrillos con la prevalencia de enfermedades periodontales, además, provocan halitosis y afectan el proceso normal de cicatrización de heridas favoreciendo a que aparezca una infección. En menor prevalencia se ha relacionado el uso de estos cigarrillos con estomatitis nicotínica palatal, la leucoplasia, la infección gingival, la melanosis, el labio leporino y el paladar fisurado.⁽⁷⁾

El alto consumo de cigarrillos electrónicos y cigarrillos convencionales desde edades tempranas es un tema de gran preocupación para la sociedad por las graves alteraciones que producen en la cavidad oral, esto sumado a una falta de consciencia y educación sobre el tema en las personas consumidoras. Por lo que la presente investigación propone realizar un estudio que permita observar los efectos tanto del cigarrillo como del vape, y llegar a conclusiones que aumenten el conocimiento acerca del tema, con el objetivo de concientizar a la población y disminuir la prevalencia del uso de ambos cigarrillos.

MÉTODO

Tipo de Investigación

La investigación fue tipo experimental in vitro de corte longitudinal porque se realizó la toma de datos durante 7

días, para observar los resultados que hay sobre las torundas de algodón con la aplicación de humo dos veces al día con vaper vs. cigarrillo.

Tipo de investigación según el enfoque

El enfoque es cualitativo porque se observó los cambios en la coloración de las torundas de algodón de marca comercial Sana diariamente en un periodo de tiempo de 7 días.

Tipo de investigación según el objetivo

La investigación fue observacional y descriptiva, porque se realizó un experimento in vitro para observar el efecto que tiene el tabaco vs. vaper en los algodones, y cuáles son las consecuencias del uso de ambos cigarrillos.

Población y Muestra

La población fueron 100 torundas de algodones de marca comercial Sana, las cuales se dividieron en dos grupos, 50 torundas para el grupo con tabaco y 50 torunda para el grupo con vaper.

Criterios de inclusión

- Se seleccionaron las torundas de algodón de marca comercial Sana.
- Torundas de algodón vigentes (E: 01 FEB 23, V: 31 ENE 28).

Criterios de exclusión

- Se excluyó las torundas de algodón de otras marcas comerciales.
- Torundas de algodón caducadas.

Procedimiento

1. Se utilizó dos envases de plástico, uno para el experimento con tabaco y otro para el experimento con vaper.
2. Se realizó 2 agujeros en cada envase.
3. Seguidamente, se cortó los tubos para encajar en los agujeros de cada envase.
4. Se conectó la aspiradora a los tubos.
5. Se colocó los algodones en los envases 50 torundas de algodón para el experimento con tabaco y otras 50 para el experimento con vaper.
6. Se procedió a poner el vaper en un envase y el cigarrillo en el otro envase.
7. Se encendió la aspiradora para absorber el humo y simular el acto de fumar, proceso que se realizó dos veces al día.
8. Se realizó la toma de datos mediante fotografías una vez al día durante 7 días.

RESULTADOS

A continuación, se presenta una línea cronológica con los cambios que se evidenciaron durante el experimento in vitro de cigarrillo vs. vaper:

Día 1: se inició el experimento con los dos envases de plástico, uno para el experimento con tabaco y otro para el experimento con vaper; cada uno con 50 torundas de algodón de color blanco. Se procedió a registrar el color inicial con una fotografía.



Figura 1. Toma de datos inicial (28 de junio de 2023)

Día 2: el segundo día del experimento en el envase de cigarrillo, específicamente en las torundas presentaron pequeñas manchas de color café y, además, presenta pequeños extractos del cigarrillo en su interior. Mientras que en el envase del vaper no se encuentra evidencia alguna, las torundas siguen de color blanco.



Figura 2. Segunda toma de datos (29 de junio de 2023)

Día 3: el tercer día del experimento se detectó un cambio más notorio de color café en las torundas de algodón y también en el tubo que absorbe este envase, se evidencia un cambio en su coloración. En el envase para la experimentación con el vaper las torundas de algodón siguen con su color blanco y en su tubo tampoco presenta pigmentaciones.



Figura 3. Tercera toma de datos (30 de junio de 2023)

Día 4: en el cuarto día del experimento en el envase del cigarrillo tanto las torundas de algodón como el tubo presentan una coloración café más intensa. En el envase del vaper no se puede identificar diferencia alguna.



Figura 4. Cuarta toma de datos (1 de julio de 2023)

Día 5: en el quinto día del experimento podemos evidenciar que las torundas del envase del cigarrillo están casi en su totalidad manchadas de color café. Además, el tubo del cigarrillo contiene manchas negras y manchas cafés en su interior. Y adicionalmente, el envase del vaper no contiene alguna característica significativa.



Figura 5. Quinta toma de datos (2 de julio de 2023)

Día 6: en el sexto día, se mantienen las mismas características que los días precedentes, es decir que los cambios por el humo del cigarrillo son más obvios en los algodones que los que fueron expuestos por el vapor.



Figura 6. Sexta toma de datos (3 de julio de 2023)

Día 7: en el día último del experimento se evidencia como hubo más pigmentación en los algodones que fueron expuestos al humo del cigarrillo, mientras tanto en el envase del vapor no se observa algún cambio alguno.



Figura 7. Séptima toma de datos (4 de julio de 2023)

DISCUSIÓN

Según Cañizares⁽⁸⁾ tras someter los dientes acrílicos a la exposición de humo de cigarrillo, se pudo llegar a la conclusión de que la marca Duratone-n evidenció un mayor nivel de pigmentación en comparación con la marca Ivoclar, y estos resultados mostraron una significancia estadística. Es decir que sí hubo una alteración en el color de los dientes acrílicos al final del experimento. En cuanto a las marcas de cigarrillo utilizadas, ambas generaron pigmentación en los dientes acrílicos, aunque no se observó una diferencia significativa entre ellas.

Según Mejía⁽⁹⁾ al exponer las resinas extra claras al humo de cigarrillo, se observaron diferencias en su comportamiento cromático entre dos marcas comerciales. La resina Ultradent mostró un aumento en la saturación de los componentes R, G y B, mientras que la resina Ivoclar experimentó una disminución en la saturación de los componentes R y G, y un aumento moderado en la saturación del componente B. Solo la resina Ivoclar se volvió

más oscura en el componente G al ser expuesta al humo de cigarrillo, mientras que la resina Ultradent mostró un cambio de color más pronunciado en los tres componentes RGB. En resumen, se puede concluir que el cambio de color es más notable en la resina Ultradent en comparación con la Ivoclar al exponerlas al humo de cigarrillo. Como se menciona en la literatura el tabaco y su uso constante en un tiempo indefinido puede provocar cambios de coloración en las superficies que se exponen a su humo, como sucedió en el presente estudio experimental in vitro, donde las torundas de algodón expuestas al humo de CV se fueron pigmentando a medida que transcurría el tiempo, lo que se asemeja a los resultados de experimentos previos.

El CV es una de las principales amenazas para la salud en el mundo y es un factor de riesgo para las enfermedades como cáncer, diabetes enfermedades cardiovasculares y respiratorias crónicas.⁽⁷⁾ La frecuente y larga exposición al humo de los cigarrillos provoca disminución del flujo salival y creando un ambiente favorable para el apareamiento de caries dental. Su componente principal, la nicotina, permite la proliferación de bacterias patógenas como *Streptococcus mutans* e induce la xerostomía, por lo tanto comienza la desmineralización del esmalte de los dientes y se forma placa bacteriana con mayor frecuencia.^(1,3)

Los aerosoles del vapeo provocan daños con respecto a las piezas dentales y la mucosa, ya que de acuerdo a estudios se encontró que el uso de los vapeadores está relacionada con alteraciones del esmalte como la disminución de la luminosidad y los líquidos aromatizados. Por otro lado, también se ha observado que estar prolongado por mucho tiempo al humo de los cigarrillos electrónicos provoca úlceras, irritación bucal y de la garganta.⁽¹⁰⁾

El contenido tóxico de los e- cigarettes provoca daños en los pulmones, siendo algunos efectos el aumento de secreción de moco, fibrosis quística y enfermedad obstructiva crónica. También se estima que aquellos pacientes con comorbilidades pulmonares preexistentes se asocian con una mayor obstrucción pulmonar luego de usar los vapeadores y que las personas jóvenes que tengan el acto de fumar de manera ocasional y empedernidos se encontró que luego de estar expuestos durante 15 minutos al aerosol de los SEAN provoca alteraciones en el intercambio de gases, reducción del flujo respiratorio y lesiones en las vías respiratorias.⁽³⁾

Teóricamente, el CE tiene efecto oncogénico debido a que varios de sus componentes de los líquidos para vapear contienen carcinógenos comprobados para los humanos, de los cuales resaltan el formaldehído, metales pesados y las N-nitrosoaminas.⁽²⁾

Es estimado que la melanosis constituye una enfermedad que es inducida por el consumo del cigarrillo electrónico y esta se basa en la pigmentación de marrón a negra los diferentes tejidos de la cavidad oral. Pero, a su vez si aumenta el tiempo de abandono de estos cigarrillos es normal que el color de los tejidos bucodentales regrese a su normalidad.

Dichos autores dan a entender que el uso frecuente de vapor puede ocasionar efectos adversos en la cavidad bucal, aún más en los tejidos blandos donde puede generar melanosis, ya que son más sensibles a la exposición al humo; así también se presentan hay alteraciones en el esmalte. En el presente experimento in vitro no se observaron cambios radicales en el tono de color de las torundas de algodones de marca comercial que fueron expuestos al vapor.

CONCLUSIONES

En este estudio experimental in vitro se pudo evidenciar un cambio prominente el grupo experimental con humo de cigarrillo convencional donde se identifica en las torundas de algodón ciertas manchas café y en ciertas partes negras que absorbe el algodón. Por otro lado, el experimento con el vapor no brindó evidencias que se puedan destacar.

Estos resultados observables que se obtuvieron solo contribuyen a probar la teoría de que el uso de cigarrillos puede ocasionar efectos adversos tales como la pigmentación de los tejidos en la cavidad oral. A pesar de que los resultados no fueron destacables con el vapor, no se puede dejar pasar de lado que también su uso se relaciona con la prevalencia tanto de enfermedades sistémicas, por ejemplo, las afecciones pulmonares, como de enfermedades bucodentales donde se ven afectados principalmente los tejidos blandos y en general la simbiosis a nivel bucal al verse alterada, favorece al desarrollo de lesiones cariogénicas y enfermedades periodontales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guerrero F, Franco C, Gonzáles A, Chávez N, Falcón L, Medrano J. Características de los vapeadores y sus efectos en la cavidad bucal [Internet]. Conference Proceedings, Jornadas de Investigación en Odontología. 2022; 1(1): p. 108-112. Disponible en: <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/CPJIIO/article/view/1433/1200>
- Martínez M, Montañez Á, Gonzáles C, Duarte M, Rodea G, Vera J. Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública [Internet]. Neumol Cir Torax. 2022; 81(2): p. 121-130. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2022/nt222g.pdf>

3. Clavijo C, Campoverde M, Gálvez R, Gálvez M, Velecela J. Vape un enemigo silencioso [Internet]. Polo del Conocimiento. 2023; 8(2): p. 282-294. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/5191-27006-1-PB.pdf>
4. Micheli A, Ávila R. Tabaco y tabaquismo en la historia de México y de Europa [Internet]. Revista de investigación clínica. 2005; 57(4). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000400014
5. Ballén M, Gualdrón A, Álvarez D, Rincón A. EL CIGARRILLO: IMPLICACIONES PARA LA SALUD [Internet]. Rev Fac Med Univ Nac Colomb. 2006; 54(3): p. 191-205. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v54n3/v54n3a05.pdf>
6. Torres J, Ibáñez M. La Relación entre la Salud Oral y el Consumo de Tabaco. Un Estudio de los Habitantes de la Rioja Alta [Internet]. International journal of odontostomatology. 202; 14(1). Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000100095
7. Carrasco J, Morales C, Fajardo M. EFECTO SOBRE LA SALUD DE LOS CIGARRILLOS ELECTRÓNICOS. Cibamanz. 2021;; p. 1-13. Disponible en: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/327#:~:text=Pueden%20ser%20m%C3%A1s%20seguros%20con,%2C%20tabaco%2C%20h%C3%A1bito%20de%20fumar>.
8. Durán N. Grado de pigmentación en 60 dientes acrílicos de dos casas comerciales sometidas al humo de dos marcas de cigarrillo [Tesis de pregrado]. 2019. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19620/1/TUCE-0015-ODO-237.pdf>
9. Mejía, A. CAMBIOS DE COLOR DE 2 TIPOS DE RESINAS COMPUESTAS EXPUESTAS AL HUMO DE CIGARRILLO [Tesis de pregrado]. 2021. <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5820/1/2021%20MayraAlejandraMejiaMejia.pdf>
10. López A, Gutiérrez N. Lesiones en la mucosa oral y/o alteraciones en las condiciones no patológicas de la cavidad bucal en pacientes fumadores de cigarrillo electrónico (Vape), que acuden a la Clínica de Odontología Dr. René Puig Benz en el período Mayo-Agosto 2021 [Tesis de pregrado]. 2021. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/4059/Lesiones%20en%20la%20mucosa%20oral%20-y-o-%20alteraciones%20en%20las%20condiciones%20no-Audry%20Encarnaci%c3%b3n%20L%c3%b3pez-Nicole%20Eugenia%20Guti%c3%a9rez%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores señalan no tener conflictos de interés.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.

Investigación: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.

Administración del proyecto: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.

Recursos: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.

Supervisión: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.

Redacción – borrador original: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.

Redacción – revisión y edición: María Eugenia Paredes Herrera, Edison Samuel Haro Pujos, William Gabriel Gallegos Tite, Jinson Efraín Ñamo Velasco.