



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**“EFECTOS DEL CIGARRILLO ELECTRONICO O
VAPER A NIVEL BUCAL Y PULMONAR”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTOLOGO**

AUTOR: ALEXANDER JAMPIER FRANCO MALDONADO

DIRECTOR: OD.ESP.CARLOS ROBERTO NAULA VICUÑA

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGIA

**“EFECTOS DEL CIGARRILLO ELECTRONICO O VAPER A
NIVEL BUCAL Y PULMONAR”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTOLOGO**

AUTOR: ALEXANDER JAMPIER FRANCO MALDONADO

DIRECTOR: OD.ESP. CARLOS ROBERTO NAULA VICUÑA

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

EFFECTOS DEL CIGARRILLO ELECTRONICO O VAPER A NIVEL BUCAL Y PULMONAR

EFFECTS OF THE ELECTRONIC CIGARETTE OR VAPER ON MOUTH AND LUNGS

Resumen

Introducción: Los cigarrillos electrónicos (CE), se han popularizado rápidamente desde su introducción en 2004. Estos dispositivos contienen una amplia gama de sustancias químicas y saborizantes, muchas de las cuales son exclusivas de los CE y algunas incluso están prohibidas en los Cigarrillos convencionales (CC). Se ha generalizado la creencia de que vapear es menos perjudicial que fumar, pese a que estudios han demostrado que los CE también pueden causar daños a nivel bucal y pulmonar. **Objetivo:** Evaluar de manera exhaustiva los efectos del cigarrillo electrónico en la salud bucal y pulmonar. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda en el idioma español, portugués e inglés. Mediante el uso de operadores booleanos, en repositorios científicos y bases de datos como DIALNET, LATIDEX, Pubmed y Scopus. Donde evaluaron un total de 28 artículos, y finalmente se utilizaron 22 con un enfoque más acorde al tema. **Resultados:** La creciente popularidad de los cigarrillos electrónicos se atribuye a su promoción como herramienta para dejar el tabaco, junto con presentaciones atractivas, variedad de sabores y tecnología avanzada. Sin embargo, contienen sustancias perjudiciales, incluida la nicotina, y su uso ha llevado a nuevos riesgos para la salud, como EVALI, además de empeorar problemas como el tabaquismo. **Conclusión:** la evidencia existente no respalda el uso de cigarrillos electrónicos para dejar el tabaco. Podrían incluso justificar una mayor regulación o su prohibición debido al desconocimiento generalizado sobre sus efectos negativos y su creciente popularidad entre jóvenes y adultos.

Palabras clave: solución, aerosol, saborizantes, nicotina.

Abstract

Introduction: Electronic cigarettes (ECs) have become extremely popular since their launch in 2004. These devices contain a wide range of chemicals and flavorings, many unique to ECs and some even banned in standard cigarettes (CC by its Spanish acronym). There is a widely held belief that vaping is less harmful than smoking, even when studies have shown that ECs can also cause damage to the mouth and lungs. **Objective:** To comprehensively assess the effects of e-cigarettes on oral and lung health. **Materials and Methods:** A search was conducted in Spanish, Portuguese, and English, using Boolean operators, in scientific databases and repositories such as Dialnet, Latindex, PubMed, and Scopus. A total of 28 articles were analyzed, and finally, 22 were used as they matched better with the topic. **Results:** The growing popularity of e-cigarettes is attributed to their promotion as a smoking cessation tool, along with eye-catching presentations, a variety of flavors, and advanced technology. However, they contain harmful substances, including nicotine, and their use has led to new health risks, such as EVALI, as well as worsening problems, such as smoking. **Conclusion:** The existing evidence does not

support the use of e-cigarettes to quit smoking. They may even support further regulation or a ban due to the widespread lack of knowledge about their adverse effects and growing demand among youth and adults.

Keywords: solution, aerosol, flavoring, nicotine.

Introducción

Originalmente introducidos al mercado como una alternativa menos dañina que los cigarrillos convencionales (CC), los cigarrillos electrónicos (CE) o vape son dispositivos que funcionan con baterías de litio, que calientan una solución para producir un aerosol que el usuario inhala¹. La idea de CE surgió en 1987. A partir de entonces aparecieron varias ideas y en el año 1963 Herbert Gilbert invento y patentó un “cigarrillo electrónico”. En los años 60, varias compañías de la industria del tabaco intentaron sin éxito mercantilizar CE². Pero no sería en 2003 que finalmente fue desarrollado y llevado a la fama en China por Hon Lik e introducidos al mercado el 2004 como una herramienta de abandono del tabaco. Desde entonces ha tenido una evolución desmesurada, tanto que para 2017 ya se comercializaba en 27 países³. Y en la actualidad, ya existen 4 generaciones de estos dispositivos disponibles en el mercado⁴. Este desarrollo acelerado puede estar siendo impulsado por las grandes empresas del tabaco como Tobacco quien invirtió fuertes sumas e incluso compró la primera distribuidora de este producto⁵. Y quienes luego llegarían a desarrollar esta tecnología para recientemente alcanzar una cuarta generación de CE que permite realizar diversas configuraciones de energía para diversificar la experiencia de los vapeadores⁶.

Todos los CE están conformado por 5 partes que son; MOD, atomizador, resistencia, Pyrex y toricas de silicona sin importar su complejidad⁷. Los CE Se han llegado a registrar más de 8000 sustancias químicas y saborizantes dependiendo de las preferencias del consumidor, muchas de las cuales solo se encuentran en los CE y algunas incluso se encuentran prohibidas en los CC. Una parte importante de la población cree que vapear es una alternativa menos perjudicial para nuestra salud que fumar. Esto provocó un aumento rápido del uso de cigarrillos electrónicos, especialmente en adolescentes y adultos jóvenes. Estudios han demostrado que pueden llegar a provocar alteraciones en los tejidos orales, generar respuestas inflamatorias y oxidativas en el ligamento periodontal. Además de daño en los tejidos pulmonares⁸.

Es por estas razones entre las que se pueden involucrar los conflictos de interés, que se resalta la importancia de un estudio sobre las diferentes afecciones que estos dispositivos pueden llegar a causar en el cuerpo humano y entender los patrones que llevan a este constante aumento de usuarios de CE. Para de este modo dar a conocer los riesgos de emplearlos, sea que los haya o no, con el fin de evitar problemas de salud a corto y largo plazo. Por lo que se procederá a evaluar de manera exhaustiva los efectos del cigarrillo electrónico en la salud bucal y pulmonar.

Palabras clave: vapeadores, solución, aerosol, saborizantes, nicotina.

Criterios de inclusión:

- Artículos enfocados en los efectos del cigarrillo electrónico en la salud bucal y pulmonar.
- Fecha de publicación máxima de 5 años a la fecha de realizada esta revisión.
- Tipos de estudio limitados a: ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas.

Criterios de exclusión:

- Estudios con seis o más años de publicación a la fecha de realizada esta revisión.
- Tesis de Grado, trabajos de titulación o trabajos de grado y páginas de internet.

Materiales y métodos:

Este trabajo corresponde a una revisión bibliográfica descriptiva longitudinal, donde se utilizaron diferentes fuentes bibliográficas ya sean ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas relacionadas a los efectos de los cigarrillos eléctricos a nivel bucal o pulmonar, con una fecha de publicación entre los años 2018-2023. Para esto se realizó una búsqueda en el idioma español, portugués e inglés. Mediante el uso de operadores booleanos, en repositorios científicos y bases de datos como DIALNET, LATIDEX, Pubmed y Scopus. Donde evaluaron un total de 28 artículos, y finalmente se utilizaron 22 con un enfoque más acorde al tema.

Objetivo General:

- Evaluar de manera exhaustiva los efectos del cigarrillo electrónico en la salud bucal y pulmonar.

Objetivos Específicos:

- Explorar patrones de uso y comportamientos asociados a los cigarrillos electrónicos.
- Identificar las sustancias químicas presentes en los vapores de los cigarrillos eléctricos.
- Encontrar los efectos que ha tenido los cigarrillos eléctricos en la sociedad.
- Determinar si respaldar o desaconsejar su presunto valor como alternativa de cesación al cigarrillo convencional.

Marco teórico**Concepto:**

Un dispositivo de administración electrónica de nicotina, cigarrillos electrónicos (CE) o vape, es un equipo que funciona mediante baterías de litio. Las cuales calientan una solución para producir un aerosol que será inhalado por el usuario. El proceso es activado mediante la aspiración, la cual genera un cambio en la presión que estimulara un sensor, que a continuación, indicara al atomizador que debe aumentar la temperatura. El

dispositivo puede alcanzar temperaturas de entre 100 y 250 °C ¹ . Sin embargo, con el lanzamiento de nuevas versiones de este se podría llegar a alcanzar temperaturas más elevadas.

Historia:

Cronológicamente, se empezó a hablar de cigarrillos electrónicos en el año 1887 a través de anuncios de la Harperperys Weekly. En 1930 se patentó un dispositivo destinado a compuestos medicinales sin realizar combustión. Y no fue hasta el 1963 que Herbert Gilbert patentó un "cigarrillo electrónico" para reemplazar al CC. Las compañías tabacaleras también desarrollaron sus propios CE en la década de 1960, los cuales contenían tabaco, pero no se popularizaron y fueron prontamente retirados². No fue hasta el año 2003 que el CE fue creado en China, por un farmacéutico llamado Hon Lik, para ser posteriormente integrado en el mercado en 2004 bajo el nombre de Ruyan. Mediante una patente para la detención del consumo de tabaco, de la misma forma que fue posteriormente integrado al mercado estadounidense (USA). Solo en 2016, había aproximadamente 250 marcas en este país. Ya para el año 2017 este producto era comercializado en 27 países en todo el mundo. En forma de una primera, segunda y tercera generaciones de estos dispositivos³.

Actualmente ya se ha desarrollado una cuarta generación, y junto a la tercera se han vuelto cada vez más populares debido a su capacidad de personalización a mayor o menor temperatura según la preferencia del usuario, pero sus efectos no han sido correctamente estudiados. Algo preocupante tomando en cuenta que una mayor temperatura puede producir un mayor número de compuestos cancerígenos de carbonilo⁴.

Como podemos observar, desde su introducción en el mercado, estos han experimentado grandes mejoras tecnológicas, diversificándose en muchas marcas, llegando en diversas formas y tamaños. Este rápido desarrollo puede deberse a que, a partir del año 2014, la industria del tabaco ha realizado grandes inversiones en el mercado del CE. Llegando incluso la empresa china Ruyan a ser adquirida por la multinacional Tobacco⁵.

Tipos:

Los CE de primera generación o "cigalikes", son físicamente similares a los CC, además de ser desechables. Con la segunda generación de CE, estos dispositivos se volvieron reutilizables, pudiendo ahora ser recargados una vez terminada la solución. La tercera generación incluso ofrece la opción de cambiar la temperatura y la potencia de estos². Con un contenido de entre 320mg a 700mg de tabaco molido, permite unas 14 inhalaciones cada seis minutos y a una temperatura que no supera los 350°C³. Los CE de segunda generación también son conocidos como vapeadores de tanque. A los CE de tercera generación se los son llamados con el nombre de mods de caja. Estos últimos también se pueden dividir en sistemas abiertos(recargables) o cerrados (no recargables), dependiendo de la capacidad del usuario para realizar modificaciones en la solución, voltaje y resistencia, además de su propiedad de ventilación. Estos vienen en todo tipo de formatos, desde cigarros y pipas hasta pendrives. Las marcas de CE más reconocidas son: SMOK, ASPIRE, DI-GIFLAVOR, ELEAF, INNOKIN, JUUL, JUSTFOG, KAN-GER, HANGSEN, JOYETECH, SUORIN, VAPTIO, VAPEYAY, VYPE y VAPORESSO⁵.

En la actualidad existe ya una cuarta generación de CE modificables o "mods", los cuales ofrecen diversas configuraciones de energía para permitir a los usuarios inhalar distintos tipos de aerosoles. Por ejemplo, algunas modificaciones operan calentando bobinas de sub-ohmios (menor a un ohmio), capaces de producir diversas potencias de salida, con un límite máximo de 400 W y 315 °C⁶. Mostrando de este modo una tendencia a volverse cada vez más riesgosos para nuestra salud a fin de presentar un producto interesante e innovador a sus consumidores.

Partes:

Todos los CE poseen: MOD, la pieza de mayor tamaño, encargada del flujo eléctrico que llega a la resistencia; Atomizador, aquella pieza en la que se coloca la solución y entra en contacto directo con la resistencia eléctrica para calentarlo; Resistencia; la cual calienta la solución, transformándolo en vapor; PYREX, es el contenedor de la solución, puede estar hecho o bien de vidrio o de acrílico; Tóricas de silicona, son los encargados de dar un mejor sellado a las diferentes partes del atomizador y evitar que la solución se filtre. Aunque los CE más modernos son mucho más complejos, sin embargo, todas las generaciones poseen estas 5 partes⁷.

Componentes:

El aerosol de los CE puede estar compuesto por: propilenglicol (irritante de las mucosas y vías aéreas), glicerina (se desconocen sus efectos al ser inhalada), formaldehído, acetaldehído, acroleína, variedad de metales pesados como; partículas de estaño, hierro, plata, aluminio, silicato y níquel de 1mm. Además de partículas de estaño níquel y cromo de 100nm. Y una variable cantidad de nicotina que ha llegado a alcanzar hasta 100gr en algunos casos y a estar presente en productos comercializados como "sin nicotina"⁵. Incluyendo más de más de 8000 sustancias químicas y saborizantes (como sabor a tabaco, vainillina, mentol, etilmaltol y sabores como caramelo o fruta), no presentes o incluso prohibidas en los CC, vinculadas con efectos citotóxicos, inducción al estrés oxidativo y provocando inflamación y daños al ADN de células pulmonares. Además de posibles efectos todavía desconocidos para nuestra salud⁸.

Efectos en la salud

Se ha convertido en una creencia popular que vapear es una alternativa menos dañina para nuestra salud que fumar CC. Esta presunción ha provocado un aumento rápido del uso de CE, particularmente entre adolescentes y adultos jóvenes que buscan abandonar el consumo de tabaco. Sin embargo, el acto de vapear CE tiene efectos para la salud comparables a los de los CC⁸. Una creencia probablemente impulsada por los mismos productores de estos dispositivos.

La nicotina, otras sustancias químicas y saborizantes derivados de los CE poseen efectos referentes a la función celular y mitocondrial, como es la inhibición de la diferenciación de miofibroblastos, lo que puede llevar a un deterioro en la cicatrización a la reducción del gel de los tejidos pulmonares. Los CE con saborizantes, pueden desencadenar alteraciones en los tejidos bucales, generando respuestas inflamatorias y oxidativas en los fibroblastos del ligamento periodontal humano. Esto conduce a un estado irreversible de

detención del crecimiento en el epitelio oral. En consecuencia, el hábito de vapear cigarrillos electrónicos aumenta la inflamación oral, eleva el riesgo de daño al tejido periodontal, fibrosis en la submucosa oral y cáncer oral⁸.

Según las estadísticas, el aerosol del CE se correlaciona con una disminución significativa de la viabilidad celular. Observando un aumento de las células necróticas y apoptóticas por culpa de la fragmentación del ADN celular y el aumento de la caspasa 3, enzimas pro-apoptóticas. Un estudio determinó que el aerosol del CE genera un incremento en la ruptura de doble hélice del ADN, además de las células expuestas a este aerosol, ya sea que tenga o no nicotina. Con un consiguiente aumento en el proceso de apoptosis y necrosis celular en el tejido periodontal¹.

Al usar CE también se está expuesto a padecer lesiones traumáticas debido al riesgo de explosión de la batería. Esto es especialmente cierto en países donde no existe regulación sobre su fabricación. Un estudio reciente demostró que el estrés inducido por carbono mediado por la exposición al cigarrillo electrónico resulta en mayores niveles de prostaglandina -E2 (PGE2) y de ciclooxigenasa-2 (COX-2) en el epitelio gingival⁹.

Los CE poseen además efectos considerables en la salud pulmonar. El uso de estos dispositivos se ha asociado con tos aguda, dolor de garganta y xerostomía. Además de estar relacionado a enfermedades crónicas y agudas¹⁰. Se han reportado varios casos de lesiones pulmonares e inflamación relacionadas a los CE y sus saborizantes¹¹. Por tanto, es imprescindible abordar ambas áreas si se desea empezar a comprender el alcance del daño.

Efectos en la salud bucal

Efectos en tejido periodontal:

En un estudio realizado por Figueredo et al. los valores de sangrado al sondaje fueron más altos en los no fumadores en comparación con los usuarios de CE. El índice de placa (IP) fue más alto en los usuarios de CE que en pacientes sanos. De entre cuatro grupos de estudio, en tres de estos, el nivel de inserción clínica (NIC) fue superior en los grupos de vapeo, mientras que no hubo diferencias en el grupo restante. Esto significó que los vapeadores mostraron un mayor nivel de pérdida de inserción clínica en contraste con los pacientes no fumadores. En dos de tres estudios se mostró un aumento de profundidad del sondaje (PS), por parte de usuarios de CE, mientras que en el restante no hubo diferencias. La pérdida del margen óseo (MLB) tanto mesial como distal fue mayor en usuarios de CE, con una excepción. Una variedad de estudios dio como resultado que los vapeadores tienen parámetros periodontales más cercanos a los de los no fumadores que a los de los fumadores⁹.

En otro estudio realizado por Karaaslan et al. se evaluó; el IP, índice gingival (IG), PS, NIC y además se realizó un muestreo de fluido crevicular gingival (FCG). Dividiendo un total de 57 pacientes en tres grupos. Donde el Grupo I fumaba CC, el grupo II fumaba

CE, pero previamente había consumido CC, y el grupo III había dejado de fumar hacia años, sin mucha diferencia en la media de años que habían dejado de fumar CC en relación al grupo II. No hubo disparidades notables en ninguno de los parámetros, excepto en IG. Siendo el grupo III el de la puntuación más elevada, seguido del II y finalmente el grupo I. La causa probable de esto puede ser debido al efecto vasoconstrictor producido por fumar CE y CC, dada la presencia de nicotina. En ese aspecto, el CE posee un menor número de componentes, además de que su uso no involucra la combustión. Lo que explica por qué presento mayor puntaje que el CC. El volumen medio de FCG fue más elevado en el grupo de no fumadores, mientras que el grupo de fumadores de CC fue menor que en el de los pacientes que fuman CE ¹².

Se ha comprobado la aparición de efectos nocivos al exponer células del ligamento periodontal y fibroblastos gingivales en cultivo al líquido de los CE. Entre los efectos se encuentra la carbonización de proteínas y daños al ADN ocasionados por los aldehídos y carbonilos productos del aerosol de los CE. Sin mencionar las características antiproliferativas de la nicotina en los fibroblastos. Por lo que los dispositivos con nicotina podrían afectar la regeneración de heridas. Además de efectos en la respuesta inmune, inhibición de la neovascularización y diferenciación osteoblástica¹³.

Efectos en boca y garganta:

Por uso de CE se registraron sensaciones de sequedad, ardor, irritación, halitosis, disgeusia (mal sabor en la boca), dolor, lesiones en la mucosa bucal, quemaduras y oscurecimiento de la lengua. En lo que a garganta respecta se han presentado efectos de resequedad, irritación, tos, inflamación de las amígdalas, inflamación de la úvula, hinchazón e irritación en la región paratraqueal, pulsaciones en la garganta, picazón, entumecimiento, tos persistente, sensación de ahogo, sensación de constricción en la garganta, dificultad al tragar, sensibilidad, ronquera y sensación de quemazón¹⁴.

Efectos en la dentición:

El uso de CE puede tener impactos negativos en la estética y anatomía dental, manifestándose a través de problemas como dientes fisurados, decoloración del esmalte, cambios en la luminosidad y translucidez dental, así como la presencia de dolor, sensibilidad y abscesos dentales¹⁴. Provoca también melanosis del fumador atribuida a la estimulación de la producción de melanina debido a la nicotina¹⁵. Además, se observó que los cigarrillos electrónicos tenían el efecto desfavorable de hacer visualmente más oscura a la resina compuesta¹⁶. Estudios han revelado además que las elevadas temperaturas pueden: inducir una alta viscosidad en el aerosol aumentando el potencial cariogénico al incremento de la fuerza de adhesión de bacterias patógenas a los tejidos; distorsionar el color transparente y volverlo amarillo por la oxidación de la nicotina, influyendo negativamente en la decoloración de los dientes⁶.

Efectos sobre la cerámica dental:

En un estudio realizado in vitro, se analizó el efecto de los CE en 5 materiales cerámicos: cerámica prensable (PEmax); cerámica prensada y en capas (LEmax); circonio en capas (LZr); circonio monolítico (MZr); y porcelana fundida sobre metal o metal porcelana (PFM). Pese a que mostraron diferentes tipos de resistencia a la decoloración, la

luminosidad de todos estos materiales cambio después de 250 caladas. Sin embargo, estos efectos son menores que los provocados por el CC¹⁶.

Efectos en implantes dentales:

La inhalación de cigarrillos electrónicos, al igual que el consumo de tabaco convencional, puede tener un impacto adverso en el éxito de la terapia con implantes dentales. Esto se atribuye a la exacerbación del estrés oxidativo en los tejidos periodontales y periimplantarios, así como al aumento de la pérdida de hueso alveolar¹⁷.

Efectos de lesiones traumáticas por explosiones:

Leucoplasia, fractura dentaria, metaplasia de los tejidos orales, estomatitis nicotínica, mayor índice de citocinas inflamatorias, retraso en la cicatrización de heridas, lengua vellosa, dolor lingual, problemas periodontales y periimplantarios, carcinoma de células escamosas, disminución del flujo de líquido crevicular, hematoma labial¹⁴.

Cáncer oral:

El uso de CE en una edad temprana puede conllevar a consecuencias crónicas en la adultez. Aumentando la susceptibilidad al daño cromosómico, induciendo de este modo mutaciones genéticas que pueden desencadenar en un carcinoma cutáneo de células escamosas (SCC), el cáncer oral más común. Sin embargo, algunos autores plantean que son necesarios estudios a largo plazo para determinar el alcance del daño en seres humanos¹⁸. Las elevadas temperaturas pueden aumentar la cantidad de micropartículas metálicas con efectos desconocidos para la salud y algunos de estos metales pesados siendo agentes cancerígenos⁶. Jitareanu et al. identificaron que el estrés oxidativo, respuesta inflamatoria, daños en el ADN, Alteraciones genéticas y epigenéticas son mecanismos potenciales implicados en el desarrollo del cáncer oral relacionados al consumo de CE. Además, se mostró evidencia sobre la influencia negativa que posee la nicotina en los tratamientos quimioterapéuticos¹⁹.

Efectos en la salud pulmonar

Síntomas respiratorios:

Se han reportado síntomas respiratorios, como tos aguda, dolor de garganta y sequedad de boca, posterior al uso de CE. Se destaca una relación significativa entre los síntomas de bronquitis crónica y el consumo de CE. Asimismo, se observa una conexión entre el diagnóstico de asma y el uso de estos dispositivos. Además, trabajadores de la industria del ocio (bares y discotecas) continuamente expuestos a aerosoles con contenido glicerina y aceite mineral informaron de sibilancias y opresión torácica¹⁰.

EVALI:

En la última década, se han reportado numerosos casos de enfermedades pulmonares agudas, dando lugar a la identificación de una nueva entidad clínica en 2019, llamada "enfermedad pulmonar asociada a productos de vapeo" (EVALI), por sus siglas en inglés, o "pulmón de vapeo". Aunque es más predominante en USA, para enero del 2020 existían

ya más de 200 casos reportados, con 60 muertes confirmadas relacionadas a esta enfermedad. Sin embargo, cabe recalcar que estos pacientes declararon haber consumido productos con contenido de tetrahidrocannabinol (THC), cannabinoide psicoactivo del “Cannabis sativa”. Debido a esto, se ha identificado que el agente etiológico es probablemente el acetato de vitamina E, un agente espesante en los productos que contienen THC. Otros episodios respiratorios agudos asociados al consumo de CE son el neumotórax espontáneo, neumonía eosinofílica aguda y bronquiolitis obliterante¹⁰.

Lesiones pulmonares:

Antes de los primeros brotes de EVALI, el primer caso de lesiones por vapeo informado no ocurrió sino hasta el 2012, a lo largo de siete años a partir de entonces, se documentaron 15 casos de lesión pulmonar aguda relacionada al consumo de CE, entre los que se incluían enfermedad pulmonar parenquimatosa difusa, neumonía eosinofílica, neumonitis por hipersensibilidad, hemorragia alveolar difusa, neumonía organizativa y reacción a cuerpo extraño de célula gigante. Además de otros casos por episodios de estado asmático y neumotórax. El brote de EVALI aumento el interés científico por las lesiones pulmonares relacionadas al CE. Sin embargo, los efectos longitudinales del vapeo pueden tomar décadas en mostrarse. Además, recientemente, los CE de cuarta generación permiten la generación de aerosoles de alta potencia, lo que puede ocasionar lesiones en las células epiteliales de las vías respiratorias y provocar hipoxia tisular¹¹.

Inflamaciones:

Se ha descubierto además que los saborizantes como el cinamaldehído, 2,5-dimetilpirazina o de chocolate, 2,3-pentanediona participan en la inflamación del tracto respiratorio y en la alteración de la respuesta inmune. En particular, el diacetil se ha asociado con un brote de bronquitis¹¹.

Cáncer:

El ya mencionado estrés oxidativo, afecta a las células epiteliales pulmonares, generando daños en el ADN y comprometiendo su reparación, asociados de este modo con un efecto cancerígeno¹¹. Dos estudios realizados el 2014 mostraron efectos cancerígenos de los CE en células epiteliales bronquiales humanas inmortalizadas. Al exponerse estas al vapor de los CE se provocaba un perfil de expresión genética que se asemejaba al observado en las células que han sido expuestas. el humo del CC. Posteriormente un estudio encontró que la exposición a niveles clínicamente relevantes de vapor de cigarrillos electrónicos potenció procesos cancerígenos en las vías respiratorias en riesgo, aumentando el desarrollo tumoral. Se ha demostrado que el aerosol de los CE incrementa la cantidad de citoquinas proinflamatorias IL6 e IL7, y se debe resaltar que un incremento en los niveles de IL6 podría estimular el crecimiento de las células cancerosas pulmonares²⁰.

Un estudio realizado en ratas demostró el efecto mutagénico e iniciador del cáncer producto del aerosol de CE. Los CE provocan daños al ADN en células epiteliales humanas, con o sin nicotina. Además, se ha evidenciado que el aerosol intensifica el deterioro del ADN causado por la nicotina, la cual es un agente cancerígeno por sí misma. Un estudio demostró que incluso si se usa por un corto periodo de tiempo se estimulan la formación de tumores y la propagación de metástasis vinculadas al cáncer pulmonar en el tejido epitelial de las vías respiratorias más pequeñas. Adicionalmente se ha

evidenciado que los CE potencian la movilidad y la acidez de las células de cáncer de pulmón no microcítico mediante la activación del factor de células madre embrionarias Sox2²⁰. Por otra parte, Moon-shong Tang y su equipo realizaron estudios en ratas, donde demostraron que el aerosol de los CE puede inducir adenocarcinoma de pulmón²¹.

Epidemiología

En el año 2013 se estimaba que 13,1 millones de adolescentes lo conocían, solo es USA. Además del 79% de la ciudadanía, mientras un 3,7% lo consumía regularmente. De este porcentaje, 15,9% era fumador del CC y un 22% habían dejado el tabaco³. Estos datos nos indica no solo que el CE podía hacer que los exfumadores reincidan, sino que personas que no habían fumado, empiecen ahora a vapear y que fumadores de CC usen el CE sin ninguna intención de dejar de fumar.

Se estimaba que un 0,3% de los jóvenes usaban CE, sin haber fumado CC previamente. Un 14,6% de jóvenes que habían probado CE continuaron usándolo, y de estos, un 46,1% se encontraban dispuestos a probar el CC. Y es 3,62 veces más probable que un adolescente pruebe CC si ya lo ha hecho con el CE. En España, tomando en cuenta un rango de edad de entre 16 y 45 años, el 57,2% de consumidores de CE, fuman CC. El 14,8% habían dejado de fumar y el 28% nunca lo había hecho. En un estudio realizado en las universidades de Colombia se reportó que el 19,7% de varones y el 13,6% de la población femenina tenían conocimiento sobre sus consecuencias. Por otro lado, un 16,6% de los estudiantes universitarios y un 19,6% de los menores de 18 lo han usado al menos una vez³.

En contraste aproximadamente un 44,4 y 50% de los mayores de 16 años en Polonia y Brasil consideraban que el CE era menos dañino. Y en Argentina, los pacientes de una clínica inclusive pensaban que el CE era legal en el país³. En el año 2022 su venta era ilegal en Brasil, entre otras razones, porque los representantes de las marcas no se habían presentado ante la vigilancia sanitaria brasileña y proporcionado la documentación necesaria que avale su seguridad y eficiencia para el uso humano¹⁵.

En una encuesta realizada en Canadá, el 74% de los fumadores de CC reconocen los riesgos de este. Sin embargo, solo el 24% de los usuarios de CE reconocen los riesgos de vapear⁹. En un estudio se encontró que las posibilidades de lograr dejar de fumar eran un 28% más bajas en aquellos que utilizaban CE, comparado con quien no los consume. Además, se informó que el 80% de las personas que intentan dejar de fumar utilizando CE, no tienen éxito²². Se podría especular que el desconocimiento de sus riesgos se debe a que los CE son relativamente recientes o que se promociona como una alternativa más saludable para el abandono del tabaco. Sin embargo, como hemos podido ver, los CE no solo no lograron su “objetivo”, sino que consiguieron el efecto contrario.

Resultados

Se puede atribuir su creciente popularidad al hecho de que tras su creación y posterior entrada al mercado fue publicitado como una herramienta para el abandono del tabaquismo³. Si sumamos a eso sus llamativas presentaciones, amplia variedad de oferta⁵, sofisticada tecnología, facilidad de personalización⁶, la gran cantidad de saborizantes, aromas⁸, y el desconocimiento de sus riesgos por parte de la población⁹, entonces el fenómeno de los CE es fácilmente entendible. Se puede suponer que una parte de los consumidores empezó a usarlo debido a su supuesto uso en el abandono del tabaquismo y otra porción porque lo ve como un cigarrillo más moderno y con mejor sabor, pero “sin los efectos negativos del CC”.

Se han detectado una gran cantidad de sustancias ya presentes en el CC, entre los que se encuentra la nicotina en dosis variables. Además de muchos otros compuestos presentes en su aerosol con efectos desconocidos para nuestra salud⁵. Por no mencionar muchos otros que son directamente ilegales para su uso en CC⁸. Un compuesto particularmente dañino y que ha ocasionado una nueva enfermedad llamada EVALI o pulmón de vapeo (la cual ya ha cobrado vidas), es el acetato de vitamina E, usado como espesante en productos con Cannabis¹⁰. Todo esto sin mencionar los componentes metálicos y plásticos presentes en estos dispositivos que podemos inhalar debido a las temperaturas cada vez mayores que las nuevas generaciones de CE pueden alcanzar^{5,6}.

Este dispositivo ha repercutido negativamente al punto de lograr que los usuarios de CC consuman también CE con regularidad y que los ex fumadores reincidan³. Se ha descubierto que si usas CE es más difícil dejar de fumar y que la mayoría de usuarios de CE no logran abandonar el tabaco²². En lugar de disipar las dudas sobre el valor de este instrumento para cesar el consumo de tabaco, las compañías distribuidoras incluso han evitado proporcionar documentos que avalen su seguridad y eficiencia en los seres humanos en países como Brasil¹⁵. Prefiriendo de este modo perder un mercado tan grande como Brasil que mostrar los beneficios que dicen aporta estos sistemas. Es, por lo tanto, que se desaconseja el uso de CE, al menos hasta que existan suficientes estudios que muestren sus efectos a corto y largo plazo.

Discusión

Este estudio se llevó a cabo con el fin de evaluar los efectos del CE en la salud bucal y pulmonar, para así determinar si respaldar o no su presunto valor como alternativa de cesación del tabaco. Es de este modo que en esta búsqueda se evidencio que los CE son sumamente tóxicos, compartiendo algunos de los mismos efectos de los CC, más otros nuevos, propios de las sustancias presentes en la solución y el aerosol producido por estos dispositivos^{5,8}.

Es preciso mencionar que son necesarios más estudios para demostrar la gravedad y alcance de sus efectos a nivel periodontal. Figueredo et al. presento evidencia de que, si bien algunos parámetros periodontales son más destacados en usuarios de CE y CC, relato que los parámetros periodontales están más cerca de los de un no fumador al de los fumadores⁹. Karaaslan et al. presenta resultados similares en lo que respecta a la poca diferencia entre los parámetros de usuarios de CE, CC y no fumadores¹². Posiblemente relacionados al hecho de que poseen varios componentes en común.

En los últimos años se han realizado grandes avances tecnológicos en los CE⁶, sin embargo, como se observó en el estudio realizado por Traboulsi et al. más avances no significan mayor seguridad, lo que podemos comprobar con el brote de EVALI ocurrido en USA, producto de añadir imprudentemente acetato de vitamina E en la solución¹⁰. Sin estudios ni consideración sobre los efectos que vapear esta sustancia pueda producir en nuestro organismo. Cabe destacar que, como hemos comprobado anteriormente, no es la única sustancia con efectos desconocidos en nuestra salud.

Como menciono Michelogiannakis et al. una parte importante de la población desconoce los efectos que vapear causa en su organismo⁸. Es de suponer que serán incluso más inconscientes sobre las repercusiones que podrían tener las sustancias cuyos efectos NO son conocidos para la ciencia. Aunque el hecho de conocerlos puede no importar a los usuarios, como se evidencio en una encuesta realizada en Canadá, donde a pesar de que el 74% de los fumadores de CC reconocieron sus riesgos, no habían cesado su consumo. En el caso de los usuarios de CE, 24% entendían los riesgos de vapear⁹. Pero incluso si entender el riesgo para su salud no los convence de dejar el CE, la concientización todavía podría evitar el aumento de nuevos usuarios.

Conclusión

Pese a que se necesitan más estudios, existe demasiada evidencia que no solo no apoya la idea de su uso para abandonar el tabaco, sino que, podría ser suficiente para prohibir su distribución. Desgraciadamente, existe un gran desconocimiento sobre los efectos negativos presentados, hay incluso una buena parte de la población que ve los CE como algo “positivo”, debido al mito que rodeo estos dispositivos. A pesar de todos los riesgos, los CE son cada vez más frecuentemente usados por jóvenes y adultos desamparados por organismos reguladores ineficientes. Y aunque los CE se desarrollan cada vez más rápido, eso no ha resultado en nada positivo en lo que respecta a disminuir sus efectos nocivos. Como se evidencia con el reciente brote de EVALI, de hecho, se podría decir que está empeorando. Y pese que haya áreas donde los vapeadores presentan valores positivamente inferiores a los de los fumadores, tal es el caso del área periodontal. No se puede negar el claro riesgo que estos representan o otras partes de nuestro organismo.

Es por estas razones que se ha llegado a la conclusión de desaconsejar fervientemente tanto su uso como su distribución o al menos implementar una mayor regulación a estos dispositivos. Hasta que haya más estudios que puedan darnos una mejor idea de cuáles son sus efectos a largo plazo.

Bibliografía

1. José M, Pozo Z, Riera Sanz P, Gianitsa &, Pinto G. Dispositivos de Administración Electrónica de Nicotina y sus Efectos en los Tejidos Periodontales y la Región Orofacial: Revisión de la Literatura Electronic Nicotine Delivery Systems and their Effect in Periodontal Tissue and the Orofacial Region. A Review. Vol. 12, Int. J. Odontostomat. 2018.

2. Holt AK, Poklis JL, Peace MR. The history, evolution, and practice of cannabis and E-cigarette industries highlight necessary public health and public safety considerations. Vol. 84, *Journal of Safety Research*. Elsevier Ltd; 2023. p. 192–203.
3. Robayo-González CX, Becerra N, Castro-Goyes DF. Effects of electronic cigarettes on health. A literature review. Vol. 21, *Revista de Salud Publica*. Universidad Nacional de Colombia; 2019. p. 115–21.
4. Rankin GD, Wingfors H, Uski O, Hedman L, Ekstrand-Hammarström B, Bosson J, et al. The toxic potential of a fourth-generation E-cigarette on human lung cell lines and tissue explants. *Journal of Applied Toxicology*. el 1 de agosto de 2019;39(8):1143–54.
5. Llambí L, Rodríguez D, Parodi C, Soto E. Cigarrillo electrónico y otros sistemas electrónicos de liberación de nicotina: revisión de evidencias sobre un tema controversial. *REVISTA MEDICA DEL URUGUAY*. el 2 de febrero de 2020;36(1).
6. Ko TJ, Kim SA. Effect of Heating on Physicochemical Property of Aerosols during Vaping. *Int J Environ Res Public Health*. el 1 de febrero de 2022;19(3).
7. Holliday R, Chaffee BW, Jakubovics NS, Kist R, Preshaw PM. Electronic Cigarettes and Oral Health. Vol. 100, *Journal of Dental Research*. SAGE Publications Inc.; 2021. p. 906–13.
8. Michelogiannakis D, Rahman I. Influence of E-Cigarette and Cannabis Vaping on Orthodontically Induced Tooth Movement and Periodontal Health in Patients Undergoing Orthodontic Therapy. Vol. 19, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI; 2022.
9. Figueredo CA, Abdelhay N, Figueredo CM, Catunda R, Gibson MP. The impact of vaping on periodontitis: A systematic review. Vol. 7, *Clinical and Experimental Dental Research*. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 376–84.
10. Traboulsi H, Cherian M, Rjeili MA, Preteroti M, Bourbeau J, Smith BM, et al. Inhalation toxicology of vaping products and implications for pulmonary health. Vol. 21, *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG; 2020.
11. Jonas A. Impact of vaping on respiratory health. *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2022.
12. Karaaslan F, Dikilitaş A, Yiğit U. The effects of vaping electronic cigarettes on periodontitis. *Aust Dent J*. el 1 de junio de 2020;65(2):143–9.
13. Kazi S, Khader AA, Sheth AM, Khader MA, Javali A, Hinge AP, et al. Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research [Vol. 8|Issue 2| February 2020 Effects of Vaping on Periodontium-A Review. *J Adv Med Dent Scie Res* [Internet]. 2020;8(2):69–72. Disponible en: www.jamdsr.com
14. Silva LRS, Coelho RMI, Brito MGA, Moraes VMM de, Costa JDC da, Soares LHL, et al. Efeitos do uso de cigarros eletrônicos na saúde bucal: revisão de literatura. *Research, Society and Development*. el 15 de octubre de 2022;11(13):e552111335539.

15. Soares B, Corrêa B, Takahama A. Formas Alternativas de Consumo de Tabaco e sua Relação com Saúde Bucal. ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION. el 22 de junio de 2022;11(4):559–65.
16. Alrabeah G, Habib SR, Alamro NM, Alzaaqi MA. Evaluation of the Effect of Electronic Cigarette Devices/Vape on the Color of Dental Ceramics: An In Vitro Investigation. Materials. el 1 de junio de 2023;16(11).
17. Javed F, Rahman I, Romanos GE. Tobacco-product usage as a risk factor for dental implants. Vol. 81, Periodontology 2000. Blackwell Munksgaard; 2019. p. 48–56.
18. Capelario E de FS, Silva FRA da, Cunha GM, Caetano BRF, Oliveira FMD, Pedroza AP, et al. Relação do desenvolvimento de câncer de boca com os gases e misturas químicas, contidas nos cigarros eletrônicos: uma revisão de literatura. Research, Society and Development. el 15 de agosto de 2022;11(11):e42111132872.
19. Jitäreanu A, Agoroaei L, Aungurencei OD, Goriuc A, Popa DD, Savin C, et al. Electronic cigarettes' toxicity: From periodontal disease to oral cancer. Vol. 11, Applied Sciences (Switzerland). MDPI; 2021.
20. Mravec B, Tibensky M, Horvathova L, Babal P. E-cigarettes and cancer risk. Vol. 13, Cancer Prevention Research. American Association for Cancer Research Inc.; 2020. p. 137–43.
21. Tang M shong, Wu XR, Lee HW, Xia Y, Deng FM, Moreira AL, et al. Electronic-cigarette smoke induces lung adenocarcinoma and bladder urothelial hyperplasia in mice. Proc Natl Acad Sci U S A. el 22 de octubre de 2019;116(43):21727–31.
22. Irusa KF, Vence B, Donovan T. Potential oral health effects of e-cigarettes and vaping: A review and case reports. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. el 1 de abril de 2020;32(3):260–4.