



**IMPACTO DE CIGARRILLO ELECTRÓNICO EN LA SALUD
PERIODONTAL: EXPLORANDO SUS EFECTOS EN TEJIDOS
PERIODONTALES**

Estudiantes:

Ramiro Vicente Ojeda Torres

Cristóbal Andres Pereira Palacios

Tutor:

Miroslav Mateo Andreucic

Asignatura: Periodoncia

I. Introducción

La enfermedad periodontal (EP) comprende afecciones al periodonto de protección e inserción, son de etiología bacteriana multifactorial y mezclan la interacción entre la microbiota supragingival, subgingival y la respuesta inflamatoria e inmune del huésped (1,2). Es esta multifactorialidad quien nos lleva al estudio del efecto de la nicotina y los vapores calientes en el tejido periodontal, uso de la cual cae dentro de los determinantes en relación al huésped, más específicamente, los hábitos (1).

Se ha llegado al consenso de que el hábito tabáquico genera diversos cambios en la respuesta inflamatoria que tiene el epitelio oral, disminuyendo la calidad de la respuesta inmune frente a la noxa bacteriana y por ende, aumentando la tasa de progresión de la periodontitis (3, 4), además se ha observado que la terapia periodontal tiene menor tasa de éxito en pacientes fumadores (3, 4).

El concepto de cigarrillo electrónico, vaporizador o E-Cigarette se patentó por primera vez en 1960, sin embargo su uso se ha masificado en la última década, Estos aparatos se utilizan con una solución que generalmente tiene una concentración variable de nicotina, propilenglicol y glicerina vegetal (5).

En el respecto de la salud oral, se cuestiona fuertemente si es una mejor opción frente a los cigarrillos tradicionales debido a que se publicitan como una alternativa frente a estos, sin embargo no está bien caracterizado aún el efecto que producen los vapores generados por estos dispositivos (6).

II. Marco Teórico

Cigarrillo electrónico

Los cigarrillos electrónicos son dispositivos portátiles diseñados para liberar emisiones por inhalación calentando una solución que suele contener nicotina, un humectante y sustancias químicas aromatizantes (7). Estos dispositivos calientan la solución hasta el punto de vaporización, creando un aerosol inhalable (6). Los diseños varían, pero los dispositivos suelen contener una fuente de alimentación, un elemento calefactor y un depósito para la solución (7).

Los cigarrillos electrónicos se diseñaron con dos objetivos principales: suministrar nicotina inhalable que imita el uso y la satisfacción asociados a los cigarrillos convencionales y minimizar los efectos adversos para la salud asociados al tabaquismo(6).

Solución para cigarrillos electrónicos

Las soluciones para cigarrillos electrónicos, a menudo conocidas como “e-liquid”, están compuestas principalmente, por humectantes como el propilenglicol, glicerina vegetal, nicotina en distintas dosis y saborizantes (7, 8).

Propilenglicol y glicerina vegetal

El propilenglicol y la glicerina vegetal son los humectantes más utilizados; ambos son “generalmente reconocidos como seguros” por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), pero hay pocas pruebas sobre su seguridad para la inhalación a largo plazo (6). Son utilizados para desempeñar la doble función de diluir la nicotina hasta su concentración deseada y permitir una consistencia que pueda evaporarse fácilmente (8).

Saborizantes

Son productos químicos, capaces de modificar el sabor y aroma de los cigarrillos electrónicos, disponibles en una variedad de sabores (7). Usados principalmente para modificar o mejorar la experiencia del usuario, enmascarando la sensación áspera de los aerosoles de nicotina inhalados (6).

Aún no existe una normativa estricta para las concentraciones aceptables de saborizantes en los E-liquid, por lo que su potencial de citotoxicidad aún no es claro (6).

Nicotina

La nicotina, una sustancia química alcaloide altamente adictiva presente en las hojas de tabaco, se añadía inicialmente a los e-líquidos en concentraciones de 3-36 mg/mL. Sin embargo, en las últimas generaciones de cigarrillos, se descubrió que ionizar la nicotina aumentaba su solubilidad y permitía soluciones con mayores concentraciones (6). Esto permite una reducción de las sensaciones negativas del aerosol, mayor biodisponibilidad de la nicotina, y además, pueden tener un contenido de nicotina de más de 50 mg/mL en sus soluciones (6).

Efectos de la Nicotina

La nicotina tiene un efecto estimulador en el sistema nervioso, tanto a nivel central como periférico, desencadenado por un aumento en la liberación de neurotransmisores. A nivel del sistema nervioso central puede provocar una desregulación del sistema de recompensa cerebral, generando un aumento del placer asociado a la sustancia. A nivel periférico por estimulación simpática dentro de los efectos más predominantes son los cardiovasculares, como lo es el aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la presión arterial y mayor gasto cardíaco (9).

Efectos de la Nicotina en el Periodonto

El estrés oxidativo producido por la nicotina induce a un efecto de senescencia celular en los fibroblastos del ligamento periodontal y las células epiteliales gingivales, esto debido a que las especies reactivas de oxígeno (ERO) inducen a la carbonilación de proteínas y por ende dañan el ADN, además se ha demostrado in-vitro que la nicotina tiene un efecto anti-proliferativo en los fibroblastos gingivales, lo cual afecta la regeneración celular y aumenta la apoptosis (4).

La formación de ERO por parte de los cigarrillos electrónicos es comparable con la de cigarrillos convencionales (4).

El uso de nicotina se asocia a la inhibición de angiogénesis y de la diferenciación osteoblástica, afectando el recambio óseo y propiciando una destrucción ósea acelerada en pacientes con periodontitis (4, 10).

Periodontitis

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica y multifactorial asociada con una disbiosis de la placa bacteriana caracterizada por una destrucción del aparato de soporte del diente (2, 10).

Para detener el avance de esta enfermedad se necesita un buen control de placa bacteriana y propiciar los tejidos periodontales para la recuperación, esto se logra mediante tratamientos como destartraje y pulido radicular, además de realizar una buena educación de higiene oral al paciente (1).

En sus últimas instancias, la periodontitis desemboca en la pérdida de piezas dentarias, afecta a la masticación, la fonoarticulación y tiene un severo impacto en la calidad de vida del paciente (4).

Relación entre Tabaquismo / Nicotina y Periodontitis

Uno de los factores más importantes concernientes a la efectividad del tratamiento periodontal es el hábito tabáquico, ya que tiene efectos sobre la composición de la microbiota subgingival, aumentando la presencia de periodonto-patógenos, además de disminuir la capacidad de respuesta de los PMNN, empeorando así la respuesta inflamatoria aguda, este factor aumenta el umbral en el que el sistema inmune responde a las noxas, permitiendo así más daño previo a una respuesta (4).

III. Pregunta de investigación

La pregunta de investigación se formuló de acuerdo con la estrategia/formato PICO (Población, Intervención, Comparación, Outcome): “¿Cuáles son los efectos en los parámetros clínicos periodontales de los pacientes que utilizan cigarrillo electrónico en comparación con aquellos que fuman cigarrillo tradicional y aquellos que no fuman?”

Población: Pacientes fumadores

Intervención: Fumadores de cigarrillo electrónico

Comparación: Fumadores convencionales y no fumadores

Outcome o Resultado: Efectos en los parámetros clínicos periodontales

IV. Objetivo General

El objetivo general de esta revisión narrativa es analizar y evaluar parámetros clínicos periodontales de pacientes fumadores, que utilizan cigarrillo electrónico, en comparación con aquellos que fuman cigarrillo tradicional y pacientes que no fuman

SOLO USO ACADÉMICO

V. Metodología

Criterios de Inclusión

- Estudios en los que se analizan los parámetros periodontales en pacientes que fuman cigarrillo electrónico, fumadores de cigarrillo tradicional y no fumadores en un contexto clínico.
- Estudios en pacientes sanos o con periodontitis diagnosticada sin enfermedades metabólicas.
- Se incluyen estudios que evalúen parámetros clínicos como: Profundidad de Sondaje, Nivel de Inserción Clínica, Sangrado al Sondaje o Índice gingival e Índice de placa.
- Estudios en idioma inglés publicados desde el año 2017 hasta 2023
- Pacientes mayores de 18 años, sin restricción de sexo.

Criterios de Exclusión:

- Estudios de reporte de caso, opiniones de expertos, casos clínicos y revisiones sistemáticas / SCOPE review.
- Se excluye estudios basados en pacientes embarazadas, con enfermedades metabólicas, inmunocomprometidos o con consumo de antibióticos durante los últimos 3 meses.
- Estudios comparando cigarrillos electrónicos con drogas como marihuana y cocaína.
- Estudios exclusivamente enfocados en el efecto de cigarrillos electrónicos en tejidos peri-implantarios.
- Estudios basados en pacientes que utilicen simultáneamente cigarrillo electrónico y tradicional.
- Estudios basados únicamente en sistemas de entrega de nicotina que no sean cigarrillos electrónicos o convencionales.

Estrategia de búsqueda

En este trabajo de investigación se realizó una revisión de la literatura científica de las siguientes bases de datos electrónicas: PubMed y Google Scholar. Se utilizaron estudios publicados únicamente en inglés desde el año 2017 hasta 2023, utilizando las palabras clave: "Electronic cigarette OR e-cig OR ENDS", "Periodontitis" , " Clinical periodontal parameters" y "Nicotine".

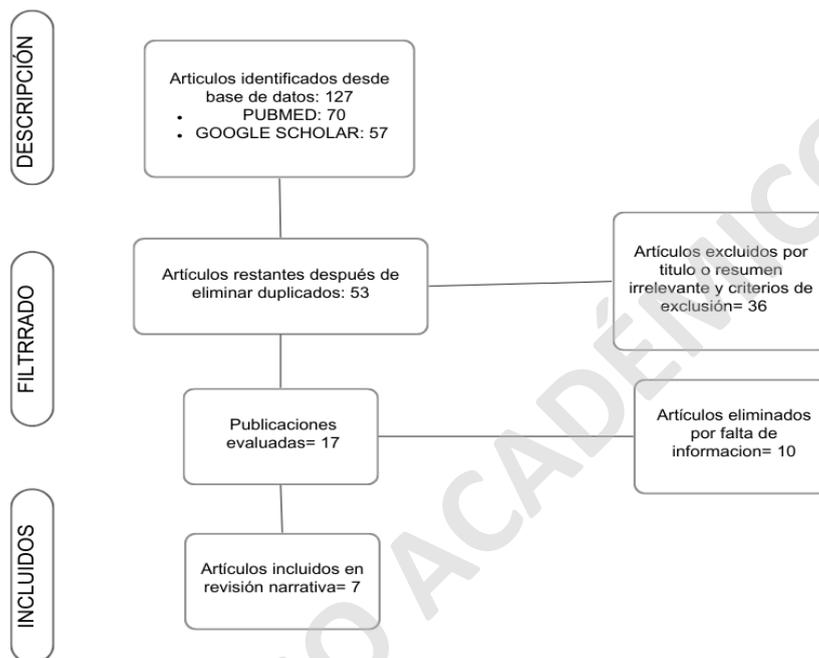
Proceso de selección

Dos examinadores realizaron la búsqueda y recopilación bibliográfica de forma independiente. Primero se eliminaron los duplicados . Luego, los artículos de interés fueron seleccionados en base a sus títulos y resúmenes . La selección final de los artículos a incluir se basó en la lectura de los textos completos, así como los criterios de inclusión y exclusión.

VI. Resultados

Selección de Estudios

La búsqueda entregó 57 artículos en Google Scholar y 70 en PubMed, posterior a esto se filtraron todos los resultados duplicados (4), se realizó lectura de títulos, resúmenes y se aplicaron los criterios de exclusión, dejando 17 artículos, de los cuales 10 fueron eliminados posterior a la revisión de texto completo. En total se analizaron 7 artículos para la composición de esta revisión narrativa. El diagrama de flujo representa el proceso de selección (**figura 1**)



Características de los estudios

Los artículos seleccionados van desde el año 2017 hasta el año 2023, disponibles en texto completo. Los estudios incluyeron 7 estudios transversales, analíticos, poblaciones y observacionales. Los tipos de pacientes evaluados fueron pacientes fumadores de cigarrillo tradicional (CT), cigarrillo electrónico (E-cig) y no fumadores (NF); pacientes con enfermedad periodontal, sanos sistémicamente. Los tamaños de la muestra de los estudios transversales variaron de 45 a 135 pacientes y en todos los estudios se analizó grupo control (NF). No se hizo diferencia por sexo en el análisis de ninguno de los estudios. Las medidas analizadas en los estudios fueron Profundidad de sondaje (PS), Pérdida de inserción clínica (PIC), Índice de placa (IP), Índice gingival (IG) y Sangrado al sondaje (SAS).

Resultados de los estudios individuales

En la **tabla 1 y 2** se analizan y desglosan los resultados de todos los estudios utilizados en esta revisión narrativa, estos artículos comparan los parámetros periodontales: PS, PIC, SAS%, IP% e IG%; los cuales fueron reportados por los investigadores como promedios de los parámetros de los distintos grupos estudiados. De todos los parámetros periodontales, solo PS y PIC fueron reportados por los 7 estudios.

Profundidad de sondaje

En los estudios de *Mokeem (11)*, *Binshabaib (12)*, *Ibraheem (13)* y *Vohra (14)* se encontró que la PS fue significativamente mayor en pacientes fumadores de CT en comparación con el resto de los grupos estudiados, mientras que en los estudios de *Aldakheel (16)* y *Ali (17)* los resultados entregados apuntaron a que tanto los pacientes fumadores CT como NF con periodontitis exhiben una PS significativamente mayor comparada con pacientes NF sin periodontitis y fumadores de E-cig.

Pérdida de inserción

En los estudios de *Mokeem (11)*, *Binshabaib (12)* e *Ibraheem (13)* se encontró que la PIC fue significativamente mayor en pacientes fumadores CT comparado con el resto de grupos estudiados. Los estudios de *Aldakheel (16)* y *Ali (17)* los resultados entregados apuntaron a que tanto los pacientes fumadores CT como NF con periodontitis exhiben una PIC significativamente mayor comparado con pacientes NF sin periodontitis y fumadores de E-cig. Tanto *Vohra (14)* como *Karaaslan (15)* no encontraron diferencia significativa en las medidas de PIC entre los grupos estudiados.

Índice de placa

Mokeem (11) halló en sus estudios un porcentaje significativamente mayor de IP% en pacientes fumadores de CT comparado con pacientes NF, a su vez, se observa en sus resultados que los pacientes fumadores de e-cig también tienen un porcentaje significativamente mayor de IP% que pacientes NF, aunque la medida de IP% es menor en fumadores de e-cig comparado con CT. *Binshabaib (12)*, *Vohra (14)*, *Aldakheel (16)* y *Ali (17)* obtuvieron un IP% significativamente mayor en pacientes fumadores CT, comparado con NF, solo *Vohra (14)* encontró diferencia significativa al comparar fumadores de E-cig con NF, obteniendo peores resultados los primeros. *Karaslaan (15)* no encontró diferencias significativas entre los grupos.

Sangrado al Sondaje e Índice Gingival

En los estudios de *Mokeem (11)* y *Binshabaib (12)* el SAS% fue significativamente mayor en pacientes no fumadores en comparación a fumadores de CT y de E-cig. Los estudios de *Ibraheem (13)* y *Vohra (14)* no obtuvieron diferencia significativa en SAS% entre los grupos estudiados. En los estudios de *Karaslaan (15)* y *Ali (17)* el IG de fumadores de CT fue significativamente inferior a fumadores de E-CIG y NF con periodontitis. Los resultados de *Aldakheel (16)* arrojaron un IG significativamente mayor entre los fumadores de CT, de E-cig y los no fumadores con periodontitis en comparación con los no fumadores sin periodontitis. No hubo diferencias estadísticamente significativas en GI, entre fumadores CT, de E-cig y NF con periodontitis.

Tabla 1

Título y Autor	Tipo de paciente	País de Origen	Resultados	Conclusiones
<p>Clinical and radiographic periodontal status and whole salivary cotinine, IL-1β and IL-6 levels in cigarette and waterpipe smokers and E-cig users. Mokeem et al. (2018)</p>	<p>Fumadores CT=39 Fumadores E-cig=37 No fumadores=38</p>	<p>Arabia Saudita</p>	<p>El IP fue significativamente mayor en pacientes fumadores de CT vs E-cig y NF. El IP fue significativamente mayor en pacientes fumadores de E-cig vs NF SAS% fue significativamente mayor en pacientes NF vs CT y E-cig No hubo diferencias significativas en PS y PIC entre usuarios de E-cig y NF La PS y PIC fueron significativamente mayores entre los fumadores de CT vs E-cig y NF</p>	<p>Los niveles totales de cotinina en la saliva son similares entre los fumadores de cigarrillos, y los usuarios de E-cig. Los niveles totales de IL-1β e IL-6 en la saliva son más altos en los fumadores de cigarrillos en comparación con los usuarios de E-cig y los NF.</p>
<p>Clinical periodontal status and gingival crevicular fluid cytokine profile among cigarette-smokers, electronic-cigarette users and never-smokers. BinShabaib et al. (2019)</p>	<p>Fumadores CT=46 Fumadores E-cig=44 No fumadores=45</p>	<p>Arabia Saudita</p>	<p>Las medidas de PS, PIC e IP fueron significativamente mayores en pacientes fumadores de CT v/s NF Pacientes NF tuvieron un SAS% significativamente mayor que pacientes fumadores de CT y e-cig.</p>	<p>Se concluye que el estado periodontal es peor y los niveles de GCF de citoquinas proinflamatorias son mayores en los fumadores de CT en comparación con los fumadores de E-cig y los que nunca fumaron. No obstante, vapear no debe considerarse una alternativa segura al tabaquismo.</p>
<p>Comparison of RANKL and osteoprotegerin levels in the gingival crevicular fluid of young cigarette- and waterpipe-smokers and individuals using electronic nicotine delivery systems. Wael Ibraheem Ibraheem et al. (2020)</p>	<p>Fumadores CT=30 Fumadores E-cig=30 No fumadores=30</p>	<p>Arabia Saudita</p>	<p>IP, PS, PIC y ROM fueron significativamente mayor en pacientes fumadores de: CT y E-cig v/s NF</p>	<p>Fumar cigarrillos y E-cig se asocia con una mayor expresión de RANKL y OPG en el GCF.</p>
<p>Comparison of self-rated oral symptoms and periodontal status among cigarette smokers and individuals using electronic nicotine delivery systems Vohra et al. (2020)</p>	<p>Fumadores CT=28 Fumadores E-cig=26 No fumadores=26</p>	<p>Arabia Saudita</p>	<p>IP y PS fueron significativamente mayores entre fumadores CT comparados con fumadores de E-cig, y NF. No se encontró diferencia significativa en DP, SAS%, PIC y ROM entre los grupos estudiados</p>	<p>Los fumadores de cigarrillos perciben con mayor frecuencia el dolor de dientes y encías que los usuarios de E-cig y NF. El tabaquismo se asocia con un aumento de PIC y pérdida dentaria comparado con E-cig.</p>

<p>The effects of vaping electronic cigarettes on periodontitis F Karaaslan et al. (2020) *</p>	<p>Fumadores CT=19 Fumadores E-cig=19 No fumadores=19</p>	<p>Turquía</p>	<p>No se encontró diferencia significativa en la PS, PIC e IP entre los grupos La IG fue significativamente menor en pacientes fumadores comparado con pacientes que fuman e-cig y NF. La IG fue significativamente menor en pacientes fumadores de e-cig comparado con NF. El volumen de FGC fue significativamente menor en pacientes fumadores comparado con fumadores de e-cig y NF, a su vez este parámetro fue significativamente menor al comparar fumadores de e-cig con NF.</p>	<p>Los CT y E-cig tienen efectos desfavorables sobre los marcadores de estrés oxidativo y las citocinas inflamatorias. El efecto nocivo de los E-cig fue menos pronunciado que el efecto de los CT</p>
<p>Quantification of pathogenic bacteria in the subgingival oral biofilm samples collected from cigarette-smokers, individuals using electronic nicotine delivery systems and non-smokers with and without periodontitis. Fahad M. Aldakheel et al. (2020)</p>	<p>Fumadores CT= 15 Fumadores E-cig= 15 NFSP= 15 NFSP= 15</p>	<p>Arabia Saudita</p>	<p>IP, GI, PIC, PS y ROM fueron significativamente mayores en pacientes fumadores de CT, e-cig y NF con periodontitis comparados con pacientes NF sin periodontitis No se encontró diferencia significativa en los parámetros periodontales entre pacientes fumadores de CT, e-cig y NF con periodontitis Se encontró un conteo mayor de periodonto-patógenos en pacientes fumadores de CT y e-cig con periodontitis comparado con NF con periodontitis</p>	<p>Los recuentos de bacterias periodontopatógenas en la biopelícula oral subgingival son comparables entre fumadores de CT y personas que utilizan E-cig</p>
<p>Comparison of periodontal status and salivary IL-15 and -18 levels in cigarette-smokers and individuals using electronic nicotine delivery systems. Dena Ali et al. (2022)</p>	<p>Fumadores CT= 19 Fumadores E-cig= 18 NFSP= 19 NFSP=19</p>	<p>Kuwait</p>	<p>IP, PIC, PS, ROM y DP fueron significativamente más altas en fumadores CT y NF con periodontitis que en fumadores e-cig y NF sin periodontitis. Niveles de IL-15 e IL-18 fueron significativamente mayores en pacientes fumadores de CT y e-cig comparados con NF con y sin periodontitis. Se halló una correlación en los niveles de IL-15 e IL-18 con los parámetros periodontales en fumadores de CT, e-cig y NF con periodontitis.</p>	<p>Clínicamente, los fumadores de CT y NF demuestran estados periodontales similares; sin embargo, los biomarcadores inmunoinflamatorios (IL-15 y -18) están más elevados en estos individuos que en los no fumadores.</p>

***En este estudio se reclutó únicamente pacientes con periodontitis diagnosticada**

CT: cigarrillo tradicional, E-cig: cigarrillo electrónico, NFSP: no fumador con periodontitis, NFSP: no fumador sin periodontitis

En la **tabla 2** se desglosan los resultados de los distintos estudios y se analiza su significancia con respecto a los grupos de fumadores de E-cig.

Tabla 2

Autor	Grupos	PS (mm)	P value PS *	PIC (mm)	P value PIC *	IP%	P value IP%*	BOP%/IG	P value BOP%*/IG
<i>Moqeem et al. (2018)</i>	CT: 39 E-cig: 37 NF: 38	CT:4.6 E-cig: 1.8 NF: 1.4	Significativo v/s CT No significativo v/s NF	CT: 3.1 E-cig: 0.5 NF: 0.3	Significativo v/s CT No significativo v/s NF	CT: 49 E-cig: 29 NF: 24	< 0.05	CT: 19 E-cig: 18 NF: 35	<0.05
<i>BinShabaib et al. (2019)</i>	CT: 46 E-cig: 44 NF: 45	CT: 5.3 E-cig: 2.5 NF: 1.6	Significativo v/s CT No significativo v/s NF	CT: 2.8 E-cig: 1.7 NF: 0.6	Significativo v/s CT No significativo v/s NF	CT: 42.1 E-cig: 33.4 NF: 18.2	No significativo v/s NF	CT: 10.6 E-cig: 12.2 NF: 28.4	Significativo v/s NF
<i>Wael Ibraheem Ibraheem et al. (2020)</i>	CT: 30 E-cig: 30 NF: 30	CT: 4.6 E-cig: 4.2 NF: 1.8	Significativo v/s NF	CT: 2.8 E-cig: 2.5 NF: 0.4	Significativo v/s NF	CT: 43.5 E-cig: 40.1 NF: 15.2	Significativo v/s NF	CT: 15.4 E-cig: 14.5 NF: 21.5	No significativo c/s NF
<i>Vohra et al. (2020)</i>	CT: 28 E-cig: 26 NF: 26	CT: 4.2 E-cig: 1.5 NF: 1.5	Significativo v/s CT	CT: 0.3 E-cig: 0.2 NF: 0.2	no significativo	CT: 39.3 E-cig: 25.6 NF: 16.6	Significativo v/s CT	CT: 12.1 E-cig: 11.5 NF: 22.1	No significativo
<i>F Karaaslan et al. (2020) **</i>	CT: 19 E-cig: 19 NF: 19	CT: 4.05 E-cig: 4.03 NF: 3.97	no significativo	CT: 3.45 E-cig: 3.42 NF: 3.39	no significativo	CT: 2.14 E-cig: 2.11 NF: 2.09	No significativo	CT: 1.53 E-cig: 1.81 NF: 2.08	Significativo v/s NF
<i>Fahad M. Aldakheel et al. (2020)</i>	CT: 15 E-cig: 15 NFCP: 15 NFSP: 15	CT: 4.8 E-cig: 4.4 NFCP: 4.8 NFSP: 0.8	Significativo v/s NFSP	CT: 3.5 E-cig: 3.3 NFCP: 3.3 NFSP: 0.3	Significativo v/s NFSP	CT: 2.8 E-cig: 2.5 NFCP: 2.4 NFSP: 0.2	Significativo v/s NFSP	CT: 1.4 E-cig: 1.2 NFCP: 1.7 NFSP: 0.3	Significativo v/s NFSP
<i>Dena Ali et al. (2022)</i>	CT= 19 E-cig= 18 NFCP= 19 NFSP=19	CT: 6.5 E-cig: 5.7 NFCP: 6.1 NFSP: 1.2	Significativo v/s NFSP	CT: 8.4 E-cig: 7.1 NFCP: 7.8 NFSP: 0.2	Significativo v/s NFSP	CT: 3.1 E-cig: 2.5 NFCP: 2.3 NFSP: 0.3	Significativo v/s NFSP	CT: 0.9 E-cig: 1.05 NFCP: 3.3 NFSP: 0.5	Significativo v/s NFSP

* P value comparado con fumadores de e-cig, se considera significativo con P value > 0.0

V. Discusión

La presente revisión narrativa analizó el impacto de fumar cigarrillo electrónico en los tejidos periodontales según parámetros clínicos. Se obtuvieron 7 estudios en total, los cuales presentaron resultados heterogéneos al comparar los distintos parámetros, sin embargo todos los resultados apuntaron a qué el cigarrillo electrónico causa algún nivel de de daño o alteración en el periodonto.

Dentro de los análisis, solo *Aldakheel y Ali* (16, 17) encontraron una diferencia significativa en todos los parámetros clínicos periodontales al comparar cigarrillo electrónico con No Fumadores sin periodontitis (NFSP), sin embargo, esto puede deberse a qué estos estudios fueron los únicos que analizaron pacientes NFSP, mientras que el resto analizó pacientes sin importar su diagnóstico periodontal, solo filtrando por la categoría de fumador a la que pertenece, además de lo anterior, existe una gran diferencia en el número de años del hábito tabáquico entre usuarios de CT (24.3 años) y vaporizadores (12.2 años), lo cual pudo propiciar que se encontrara mayor daño en los primeros.

Los parámetros de PS y PIC nos ayudan a medir la pérdida de soporte del tejido periodontal y son importantes para diagnosticar tempranamente la periodontitis. La pérdida de tejido es principalmente dada por la respuesta inflamatoria, que condiciona a una migración apical del epitelio de unión y pérdida de hueso alveolar (20). En esta revisión estos parámetros fueron predominantemente más severos en los fumadores de cigarrillo tradicional. En solo 2 estudios (11, 12) fueron significativamente mayores a comparación con los fumadores de e-cig. Debido a la falta de homogeneidad en los distintos resultados es difícil concluir la magnitud real del daño generado por el cigarrillo electrónico.

El cigarrillo tradicional genera un aumento en PS y PIC al aumentar la cantidad de citoquinas proinflamatorias (IL-1, TNF- α) secretadas por los fibroblastos del ligamento periodontal, este mecanismo se le atribuye en parte a la acción de la nicotina. Sumado a lo anterior, propicia una respuesta inflamatoria más pronunciada al cambiar la composición del microbioma bacteriano, convirtiéndolo en más anaerobio y tanto el humo del cigarrillo tradicional como la nicotina contenida afectan a los fibroblastos gingivales y fibroblastos del ligamento periodontal, reduciendo su viabilidad y aumentando la degradación de colágeno mediada por estos, aumentando así, la severidad de la EP (21). Aún no se ha estudiado el efecto del vapor del cigarrillo electrónico en este respecto, por lo qué no se puede comparar con el cigarrillo tradicional

El SAS% fue examinado por 4 estudios (11, 12, 13, 14) y estos arrojaron que los resultados de fumadores de e-cig fueron menores comparados con los NF y en algunos casos, significativos (11, 12). La razón para un menor sangrado se relaciona directamente con el efecto vasoconstrictor de la nicotina, lo que reduciría el flujo sanguíneo a las encías y deterioro en la reparación de los tejidos (21, 22).

Por otro lado, al compararlos con cigarrillos tradicionales, no se obtuvo un análisis significativo, pero los resultados fueron bastante similares. Es difícil dar una conclusión frente a lo anterior, puesto que ninguno de los estudios proporcionó información de concentraciones usadas de nicotina y de los modelos usados.

Los estudios que incluyeron el IG (15, 16, 17) para evaluar el estado de inflamación de sus pacientes, también dieron resultados que demuestran el efecto vasoconstrictor de la nicotina. Los fumadores de e-cig se presentaron con IG similares a fumadores de cigarrillo tradicional y fueron significativamente menores a los de no fumadores, pero en este caso pacientes no fumadores con periodontitis.

Un meta-análisis realizado por *Pesce* (18) concluyó que si bien el cigarrillo electrónico genera alguna magnitud de daño al periodonto, es en una menor proporción que el uso de cigarrillo tradicional, por lo que ellos lo consideran una alternativa más sana, aunque esta afirmación debe ser tomada con precaución puesto que aún no se puede caracterizar completamente la extensión del daño que genera los e-cig.

Los parámetros periodontales examinados en la revisión y meta-análisis de *Thien* (19) fueron peores en usuarios de cigarrillo tradicional, mientras que, entre no fumadores y fumadores de cigarrillo electrónico los parámetros fueron similares, por lo que se necesitan estudios clínicos a largo plazo para confirmar los resultados entre estos dos grupos.

Un estudio encontró que los usuarios de cigarrillos electrónicos tenían mayores niveles de placa, profundidad de sondaje, pérdida ósea radiográfica, concentración de marcadores inflamatorios y volumen de fluido gingival crevicular, sin embargo al comparar el uso de cigarrillo electrónico versus el tabaco convencional se denota una clara diferencia, siendo más nocivo hacia el periodonto el efecto del último (7)

Es importante mencionar que no se puede garantizar que los pacientes analizados y categorizados dentro de fumadores de cigarrillo electrónico no hayan fumado anteriormente cigarrillo tradicional, por lo que puede existir un sesgo en la información debido a la naturaleza acumulativa de la enfermedad periodontal.

Otra limitación importante a considerar es el contexto sociodemográfico en el que se realizaron los estudios, ya que todos son de países del Medio Oriente, lo cual significa que no se pueden extrapolar fehacientemente los resultados a la realidad regional, además, los estudios presentaron una muestra heterogénea en relación a la edad de los participantes, lo cual puede significar un sesgo en los resultados debido a la naturaleza acumulativa del daño causado por la enfermedad periodontal.

El hecho de que no exista una comparación estudiada entre la equivalencia de la cantidad consumida de cigarrillos tradicionales v/s cigarrillo electrónico también es una limitante a la interpretación de los resultados, ya que no podemos afirmar que en los estudios se monitorizó si el hábito tabáquico tenía una duración homogénea entre los participantes.

No se hicieron diferencias en las distintas generaciones de cigarrillos electrónicos, esto es importante puesto que las cantidades de nicotina que se pueden solubilizar están sujetas a variaciones. Solamente el estudio de *Vohra* (14) incluyó un grupo de fumadores con la última versión de E-cig (JUUL), el cual es una forma de cigarrillo que puede solubilizar mayor cantidad de nicotina (6,7), por lo que podría generar cambios más significativos en los parámetros clínicos. Cabe destacar dentro de esta limitación que ninguno de los estudios entrega información acerca del e-liquid utilizado por los fumadores de e-cig, lo cual puede suponer una variación en los componentes y posibles efectos del mismo.

Uno de los objetivos iniciales de estos cigarrillos fue incentivar el dejar de fumar cigarrillos tradicionales o funcionar como sustitutos de este último, es por eso que se han investigado con el fin de comparar los efectos de ambos.

Es un producto que se ha masificado en los últimos años y se ha mantenido principalmente en grupos juveniles, pero el uso del cigarrillo tradicional sigue siendo un producto predominante, por lo que nos hace pensar, que el objetivo original de reemplazar a los cigarrillos sigue estando en deuda. De esto último, se desprende que como son dispositivos que se les puede incorporar la nicotina, se han convertido en un producto más del que debemos estar conscientes.

Dentro del examen clínico se ha podido dar una estimación en el efecto progresivo del tabaco frente a la enfermedad periodontal, según la cantidad y tiempo que ha sido consumido, sin embargo, con los e-cig no se ha podido decir lo mismo debido a la evidencia poco concluyente de la que se dispone. Los e-cig al venderse con concentraciones de nicotina variables, y así como las composiciones de los e-liquid, refiriéndonos a sus saborizantes y espesantes, genera dificultad al momento de estimar el verdadero daño generado por el acto de vapear. En base a lo anterior, se debe considerar que ciertos usuarios han consumido ambas formas por lo que es muy difícil atribuirles únicamente el daño provocado en el periodonto a los e-cig.

Si bien no se puede determinar exactamente el daño que genera el cigarrillo electrónico a la salud periodontal, es seguro afirmar que este sí genera alteración o daño al periodonto, ya que se observaron diferencias significativas constantemente entre los estudios analizados.

Conclusión

En términos investigativos los cigarrillos electrónicos son dispositivos relativamente nuevos que se han ido actualizando constantemente como lo son sus diseños, formas de administración y composición de los e-liquid.

En el ámbito de salud periodontal, los cigarrillos electrónicos, según la escasa evidencia actualmente tienden a ser menos nocivos que fumar cigarrillo tradicional, pero no se excluyen de contribuir en la patogénesis de las enfermedades periodontales mediante inflamación, daño celular y posible compromiso de la reparación.

Es necesario que se continúen las investigaciones en torno al tema y que se genera un estándar más riguroso para su realización, mayormente por la popularidad que han ganado estos dispositivos en los últimos años, lo cual presenta un riesgo significativo a la salud oral de la población y un punto incierto a los profesionales de la salud, quienes deben mantenerse al día con esta novedad en desarrollo.

Dentro de este mismo ámbito es importante mencionar la falta de estandarización en torno a la fabricación, comercialización y legislación de los cigarrillos electrónicos, ya que al ser una tecnología nueva no se ha generado una estandarización general, lo cual da pie a una gran variación en los componentes que terminan en los e-liquid y en los mismos dispositivos.

Tener un enfoque longitudinal es una futura misión para investigar cómo el cigarrillo electrónico influye en el estado periodontal de los usuarios a lo largo de los años.

Bibliografía

(1) Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol*. 2018 Jun;89 Suppl 1:S9-S16. doi: 10.1002/JPER.16-0517. PMID: 29926938

(2) Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(Suppl 20):S162-S170. doi:10.1111/jcpe.12946

(3) Yang I, Sandeep S, Rodriguez J. The oral health impact of electronic cigarette use: a systematic review. *Crit Rev Toxicol*. 2020 Feb;50(2):97-127. doi: 10.1080/10408444.2020.1713726. Epub 2020 Feb 11. Erratum in: *Crit Rev Toxicol*. 2020 Apr 14;:1. PMID: 32043402.

(4) Javed F, Kellesarian SV, Sundar IK, Romanos GE, Rahman I. Recent updates on electronic cigarette aerosol and inhaled nicotine effects on periodontal and pulmonary tissues. *Oral Dis*. 2017 Nov;23(8):1052-1057. doi: 10.1111/odi.12652. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28168771; PMCID: PMC5545167.

(5) Chaffee BW, Couch ET, Vora MV, Holliday RS. Oral and periodontal implications of tobacco and nicotine products. *Periodontol 2000*. 2021 Oct;87(1):241-253. doi: 10.1111/prd.12395. PMID: 34463989; PMCID: PMC8444622.

(6) Gordon T, Karey E, Rebuli ME, Escobar YH, Jaspers I, Chen LC. E-Cigarette Toxicology. *Annu Rev Pharmacol Toxicol*. 2022 Jan 6;62:301-322. doi: 10.1146/annurev-pharmtox-042921-084202. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34555289; PMCID: PMC9386787.

(7) Walley SC, Wilson KM, Winickoff JP, Groner J. A Public Health Crisis: Electronic Cigarettes, Vape, and JUUL. *Pediatrics*. 2019 Jun;143(6):e20182741. doi: 10.1542/peds.2018-2741. PMID: 31122947.

(8) Overbeek DL, Kass AP, Chiel LE, Boyer EW, Casey AMH. A review of toxic effects of electronic cigarettes/vaping in adolescents and young adults. *Crit Rev Toxicol*. 2020 Jul;50(6):531-538. doi: 10.1080/10408444.2020.1794443. Epub 2020 Jul 27. PMID: 32715837.

(9) Waller DG, Sampson A, Hitchings A. *Medical Pharmacology and Therapeutics*. 6th ed. Chapter 54. London, England: Elsevier Health Sciences; 2021. p. 677-692. [Acceso el 19 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://www-clinicalkey-es.bibliotecadigital.umayor.cl:2443/#!/browse/book/3-s2.0-C2019000800X>.

(10) Leite FRM, Nascimento GG, Scheutz F, López R. Effect of Smoking on Periodontitis: A Systematic Review and Meta-regression. *Am J Prev Med.* 2018 Jun;54(6):831-841. doi: 10.1016/j.amepre.2018.02.014. Epub 2018 Apr 12. PMID: 29656920.

(11) Mokeem SA, Alasqah MN, Michelogiannakis D, Al-Kheraif AA, Romanos GE, Javed F. Clinical and radiographic periodontal status and whole salivary cotinine, IL-1 β and IL-6 levels in cigarette- and waterpipe-smokers and E-cig users. *Environ Toxicol Pharmacol.* 2018 Jul;61:38-43. doi: 10.1016/j.etap.2018.05.016. Epub 2018 May 23. PMID: 29843053.

(12) BinShabaib M, ALHarthi SS, Akram Z, Khan J, Rahman I, Romanos GE, Javed F. Clinical periodontal status and gingival crevicular fluid cytokine profile among cigarette-smokers, electronic-cigarette users and never-smokers. *Arch Oral Biol.* 2019 Jun;102:212-217. doi: 10.1016/j.archoralbio.2019.05.001. Epub 2019 May 3. PMID: 31078071.

(13) Ibraheem WI, Fageeh HI, Preethanath RS, Alzahrani FA, Al-Zawawi AS, Divakar DD, Al-Kheraif AA. Comparison of RANKL and osteoprotegerin levels in the gingival crevicular fluid of young cigarette- and waterpipe-smokers and individuals using electronic nicotine delivery systems. *Arch Oral Biol.* 2020 Jul;115:104714. doi: 10.1016/j.archoralbio.2020.104714. Epub 2020 Apr 11. PMID: 32442729.

(14) Vohra F, Bukhari IA, Sheikh SA, Albaijan R, Naseem M. Comparison of self-rated oral symptoms and periodontal status among cigarette smokers and individuals using electronic nicotine delivery systems. *J Am Coll Health.* 2020 Oct;68(7):788-793. doi: 10.1080/07448481.2019.1709476. Epub 2020 Jan 29. PMID: 31995451.

(15) Karaaslan F, Dikilitaş A, Yiğit U. The effects of vaping electronic cigarettes on periodontitis. *Aust Dent J.* 2020 Jun;65(2):143-149. doi: 10.1111/adj.12747. Epub 2020 Feb 11. PMID: 32003453.

(16) Aldakheel FM, Alduraywish SA, Jhugroo P, Jhugroo C, Divakar DD. Quantification of pathogenic bacteria in the subgingival oral biofilm samples collected from cigarette-smokers, individuals using electronic nicotine delivery systems and non-smokers with and without periodontitis. *Arch Oral Biol.* 2020 Sep;117:104793. doi: 10.1016/j.archoralbio.2020.104793. Epub 2020 Jun 6. PMID: 32544646.

(17) Ali D, Kuyunov I, Baskaradoss JK, Mikami T. Comparison of periodontal status and salivary IL-15 and -18 levels in cigarette-smokers and individuals using electronic nicotine

delivery systems. *BMC Oral Health*. 2022 Dec 30;22(1):655. doi: 10.1186/s12903-022-02700-6. PMID: 36585711; PMCID: PMC9801525.

(18) Pesce, P., Menini, M., Ugo, G., Bagnasco, F., Dioguardi, M., & Troiano, G. (2022). Evaluation of periodontal indices among non-smokers, tobacco, and e-cigarette smokers: a systematic review and network meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 26(7), 4701-4714. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04531-9>

(19) Thiem, D. G. E., Donkiewicz, P., Rejaey, R., Wiesmann-Imilowski, N., Deschner, J., Al-Nawas, B., & Kämmerer, P. W. (2023). The impact of electronic and conventional cigarettes on periodontal health—a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 27(9), 4911-4928. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05162-4>

(20) Lang NP, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M, editores. *Lindhe's clinical periodontology and implant dentistry*, 2 volume set. 7a ed. Hoboken, NJ, Estados Unidos de América: Wiley-Blackwell; 2021

(21) Zhang Y, He J, He B, Huang R, Li M. Effect of tobacco on periodontal disease and oral cancer. *Tob Induc Dis*. 2019 May 9;17:40. doi: 10.18332/tid/106187. PMID: 31516483; PMCID: PMC6662776.

(22) Isik Andrikopoulos G, Farsalinos K, Poulas K. Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) and Their Relevance in Oral Health. *Toxics*. 2019 Dec 6;7(4):61. doi: 10.3390/toxics7040061. PMID: 31817732; PMCID: PMC6958319.