



CLÍNICA E INVESTIGACIÓN EN
ARTERIOSCLEROSIS

www.elsevier.es/arterio



REVISIÓN

Actualización sobre las nuevas formas de consumo de tabaco



Jorge Francisco Gómez Cerezo^{a,*}, José Enrique López Paz^b y Jacinto Fernández Pardo^c

^a Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario Infanta Sofía, Madrid, España

^b Presidente de la Sociedad Gallega de Hipertensión Arterial (SOGAHTA), A Coruña, España

^c Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario Reina Sofía, Murcia, España

Recibido el 21 de febrero de 2022; aceptado el 16 de marzo de 2022

Disponible en Internet el 21 de mayo de 2022

PALABRAS CLAVE

Tabaquismo;
Estrategia;
Tabaco calentado;
Cigarrillo electrónico;
Snus

Resumen El tabaquismo sigue siendo la principal causa de morbimortalidad a nivel mundial. Por su clara influencia en las enfermedades cardiovasculares y respiratorias, es un factor importante en la consulta de medicina interna. Aunque la tasa de abandono del hábito tabáquico está ascendiendo en los últimos años, existe un porcentaje de pacientes que continúan fumando porque no pueden o no quieren cesar el hábito, a pesar de haber probado las terapias farmacológicas y no farmacológicas existentes. Para este grupo de paciente existen unas estrategias que se basan en intervenciones destinadas a reducir los efectos negativos del tabaco sin la necesidad de extinguir por completo su consumo. En esta revisión se contempla como gracias a la ausencia de combustión de la materia orgánica que se da en el cigarrillo convencional, en snus, cigarrillo electrónico y productos de tabaco calentado se genera un nivel significativamente inferior de sustancias tóxicas.

© 2022 El Autor(s). Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Arteriosclerosis. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Tobacco use;
Strategy;
Heat-not-burn tobacco;
E-cigarette;
Snus

Update on new forms of tobacco use

Abstract Smoking remains the leading cause of morbidity and mortality worldwide. Because of its clear influence on cardiovascular and respiratory diseases, it is an important factor in internal medicine consultations. Although the rate of smoking cessation has been increasing in recent years, there is a percentage of patients who continue to smoke because they are unable or unwilling to quit, despite having tried existing pharmacological and non-pharmacological

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jfrancisco.gomez@salud.madrid.org (J.F. Gómez Cerezo).

therapies. For this group of patients there are strategies based on interventions aimed at reducing the negative effects of smoking without the need for complete cessation. In this review it is shown that due to the absence of combustion of organic matter in conventional cigarettes, snus, e-cigarettes and heated tobacco products generate significantly lower levels of toxic substances.

© 2022 The Author(s). Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of Sociedad Española de Arteriosclerosis. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El último informe de la OMS indica que entre los años 2000 y 2015 se produjo un descenso del consumo de tabaco, con el porcentaje de fumadores a nivel global descendiendo desde el 33,3% hasta el 24,9%. Así mismo, en ese mismo informe se señaló que las estimaciones para el año 2025 se situaban en el 20,9% de la población mundial¹. A pesar de esta reducción, el tabaquismo sigue siendo la principal causa de morbimortalidad a nivel global². Pese a la implementación de medidas legislativas en materia de tabaquismo, siendo estas coercitivas en muchos de los casos, a día de hoy existe un importante porcentaje de personas, enfermas o sanas, que siguen consumiendo tabaco. Sin embargo, aunque España se encuentre entre los países con menores tasas de pacientes fumadores con riesgo cardiovascular alto o muy alto, datos del estudio Euroaspire V indican que el 34% de estos enfermos continúan con este hábito (fig. 1)³.

Las variaciones en la prevalencia del tabaquismo en la población vienen marcadas por las tasas de iniciación, abandono y recaída. Por tanto, conviene tener en cuenta estos índices a la hora de evaluar y planificar tanto políticas de control del tabaco como futuras estrategias⁴. Al margen de la preocupación que pueden suscitar la alta prevalencia del hábito tabáquico y los bajos ratios de abandono, cabe destacar el impacto en la salud individual y colectiva (fumadores activos y pasivos) que tiene el tabaquismo⁵.

El tabaco juega un papel fundamental en el aumento de la incidencia de enfermedades cardiovasculares, por lo que su tratamiento debería ser una prioridad en los planes de prevención de estas patologías⁶. De hecho, su consumo se sitúa entre las causas prevenibles más importantes de morbimortalidad, así como uno de los factores que aumentan el riesgo de padecerlas⁷. Sin embargo, en muchas ocasiones el impacto de este hábito en las enfermedades cardiovasculares se encuentra infraestimado. Esto lleva a que los tratamientos se centren en la propia patología, dejando de lado la implementación de medidas que promuevan el abandono del consumo de tabaco por parte del paciente. Se ha demostrado que dejar de fumar conlleva un rápido beneficio cardiovascular importante en los consumidores, lo que lo convierte en la intervención con mejor ratio coste/efectividad en la prevención de estas enfermedades⁸. En el caso de los pacientes de alto riesgo cardiovascular, esta medida tiene una mayor eficacia en comparación con la prescripción de estatinas, ácido acetilsalicílico, inhibidores de la enzima convertidora de

angiotensina o betabloqueantes, fármacos cuya eficacia está respaldada por una amplia evidencia científica. Por último, existe el perjuicio que el consumo de tabaco supone a los fumadores pasivos, siendo esta una práctica que incrementa el riesgo cardiovascular en estos individuos.

La combustión del cigarrillo es la base en la que se fundamenta principalmente el daño que produce el tabaco. Este proceso provoca la emisión de más de 7.000 sustancias, de entre las cuales aproximadamente 100 de ellas han sido catalogadas como componentes dañinos o potencialmente dañinos para la salud. La ignición del tabaco se produce a temperaturas de 800 °C aproximadamente. Los datos demuestran que, con el aumento de la temperatura, la producción de componentes dañinos se incrementa con ella. Por otra parte, a temperaturas inferiores a 400 °C la formación de este tipo de compuestos disminuye notablemente.

Ensayos clínicos en los que se evaluaba la eficacia de diferentes intervenciones centradas en la cesación tabáquica demuestran que la combinación de medidas farmacológicas y no farmacológicas es la más eficaz. Mientras que los tratamientos del primer grupo incluyen terapias de sustitución de nicotina, vareniclina, bupropión, nortriptilina o citisina, las del segundo comprenden aproximaciones que van desde un breve asesoramiento hasta un apoyo conductual⁹.

Las tasas de abandono del hábito tabáquico se fundamentan principalmente en tres indicadores: 1) los intentos de cese en el último año, 2) los abandonos recientes y 3) la ratio de abandono (o abandonos exitosos). Durante el periodo 2009-2018, todos estos índices han experimentado un incremento estadísticamente significativo ($p < 0,001$). Mientras que el número de intentos de abandono del consumo durante el último año aumentó del 52,8% al 55,1% durante el tiempo que abarcó el estudio, los abandonos recientes en fumadores con al menos 2 años de hábito tabáquico se incrementaron del 6,3% al 7,5%. Por último, la ratio de abandono tabáquico en fumadores que habían consumido más de 100 cigarrillos aumentó del 51,7% al 61,7% entre esos mismos años (fig. 2)¹⁰.

Muchos fumadores tratan de dejar este hábito confiando en su propia fuerza de voluntad o acudiendo a los distintos recursos a disposición de fumadores y profesionales sanitarios¹¹. No obstante, las tasas de éxitos en cuanto a la cesación tabáquica sin recaídas subsecuentes indican que este no es un proceso exento de contratiempos. Los datos de EE. UU. indican que, aunque el número de personas exfumadoras es mayor que el de nuevos fumadores desde el año 2002, menos del 10% lo consiguen dejar definitivamente¹².

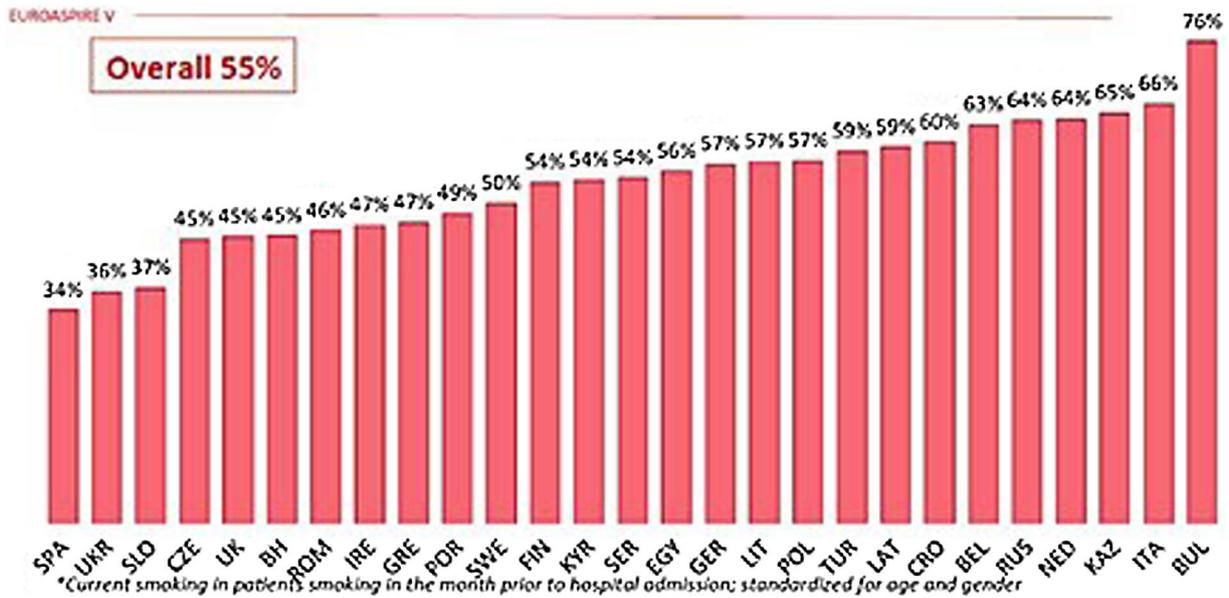


Figura 1 Prevalencia del tabaquismo en pacientes que fumaban el mes anterior a una hospitalización por evento cardiovascular³.

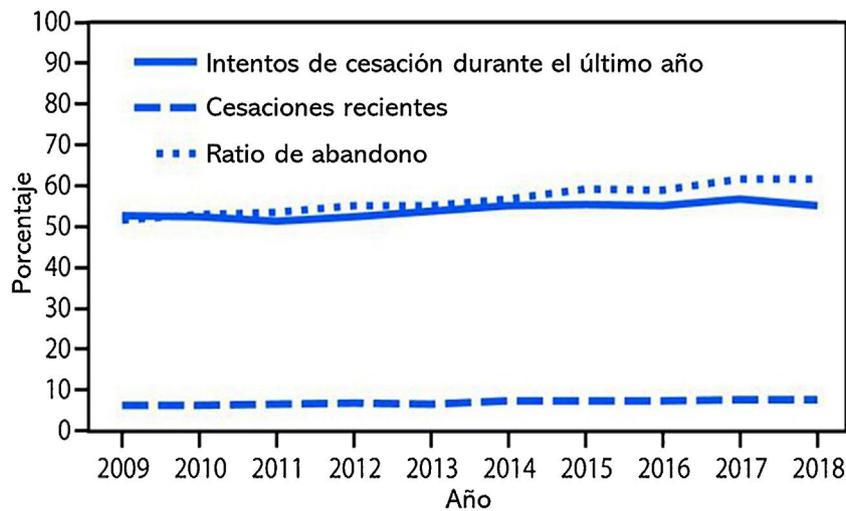


Figura 2 Variaciones en los indicadores de abandono. Adaptada de Creamer et al. 2018¹⁰.

El consumo de tabaco afecta a diversos sistemas del cuerpo humano, tales como el cardiovascular o el respiratorio, convirtiéndose en el factor más agravante de numerosas enfermedades o biomarcadores clínicos. En el caso de los pacientes atendidos en los servicios de Medicina Interna, con perfiles que incluyen una edad avanzada, pluripatología (hipertensión arterial, diabetes, EPOC...) y un alto riesgo cardiovascular¹³, que no han conseguido dejar de fumar, es necesaria la exploración de otras intervenciones. Mediante estas aproximaciones alternativas, se intenta reducir el daño producido por el tabaco, intentando proporcionarles un mejor pronóstico y una mejor calidad de vida en coexistencia con sus patologías.

Estrategias emergentes en el abordaje del tabaquismo

El proceso de deshabituación se compone normalmente de la combinación de las aproximaciones farmacológicas y no farmacológicas. El problema se presenta cuando dichas herramientas no consiguen la función que persiguen, dado que no existe ningún escalón terapéutico adicional. En este momento se acude a las estrategias de reducción del daño, las cuales se aplican a pacientes que no consiguen o, directamente, no quieren abandonar el consumo de tabaco.

Estas estrategias se basan en intervenciones destinadas a reducir los efectos negativos del tabaco sin la necesidad

Tabla 1 Diferencias generadas por el cambio del consumo del cigarrillo de combustión a snus

Patología sobre la que influye	Snus (vs. tabaco convencional)
Diabetes	Disminuye el riesgo ¹⁷
Cáncer	No más del 1%, si existe ^{18,19}
Enfermedad cardiovascular	Disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular ^{15–17}

de extinguir por completo su consumo¹⁴. Esta reducción se basa en la ausencia de combustión, la cual es la causante de la mayor parte de la producción de componentes nocivos para la salud. Para ello, existen distintos productos que no generan estas sustancias tóxicas, los cuales se agrupan en tres categorías diferentes: productos de tabaco sin humo o de consumo oral (siendo el más conocido y usado el denominado snus), cigarrillos electrónicos y productos de tabaco calentado.

Snus

El snus es un producto de tabaco exclusivo de países nórdicos, con medias de consumo en los géneros masculino y femenino superiores y similares a los promedios europeos respectivamente¹⁵. Se trata de un preparado de tabaco que se coloca al lado de las encías dentro de la cavidad oral donde, por difusión, se absorbe la nicotina que contiene¹⁶. El uso de snus se considera un producto menos tóxico en comparación con el uso del cigarrillo convencional (CC) en ciertos aspectos, los cuales se resumen en la [tabla 1](#)^{15–19}.

Los riesgos de sufrir cáncer o algún tipo de enfermedad circulatoria por el consumo de snus no son superiores al 1%. Por otro lado, el cambio desde el CC a este producto mejora las perspectivas de salud de los consumidores, dado que no existe evidencia científica de que este fomente el inicio del tabaquismo o desaliente el abandono del mismo¹⁸. Así mismo, no se ha establecido ninguna relación con el cáncer colorrectal o de páncreas, mientras que su efecto sobre la incidencia del cáncer oral es mucho menor que el asociado al tabaquismo en general¹⁹.

La liberación de nicotina generada por el consumo de snus podría, teóricamente, contribuir a la aparición de efectos hemodinámicos y diversos eventos cardiovasculares, como la cardiopatía isquémica o el infarto agudo de miocardio (IAM). Sin embargo, el estudio de Hansson et al.²⁰ no encontró ninguna relación entre el consumo y el riesgo de sufrir patologías cardiovasculares. Así mismo, no se ha demostrado ninguna asociación entre el uso del snus y efectos sobre la presión arterial o la elevación de cualquiera de los factores de riesgo relevantes para estas patologías²¹.

En conclusión, los datos indican que el cambio del consumo del tabaco convencional al snus provoca un riesgo de enfermedad vascular y cáncer muy similares en pacientes que cesan su consumo, teniendo una repercusión mínima sobre la salud de los consumidores²². Por ello, la FDA aprobó en octubre de 2019 el snus como un producto de tabaco modificador del riesgo ya que el cambio a su consumo puede tener un menor riesgo de cáncer de boca, enfermedad cardíaca, cáncer de pulmón, ictus, enfisema y bronquitis crónica²³.

Tabla 2 Ventajas del consumo del cigarrillo electrónico frente al cigarrillo de combustión

Afectación sobre la que influye	Cigarrillo electrónico (vs. tabaco convencional)
Enfermedad o funcionalidad respiratoria	No se ha encontrado mayor riesgo por su consumo ^{28,29}
Asma	Mejora el control de la enfermedad y la función pulmonar ³⁰
Enfermedad cardiovascular	Menor afectación que la ocasionada por el cigarrillo de combustión ^{30,31}

Cigarrillo electrónico

Los cigarrillos electrónicos (CE) o vapeadores son dispositivos electrónicos que suministran la nicotina mediante la inhalación del vapor producido tras el calentamiento del líquido que contienen, generando un aerosol²⁴. Los componentes principales del líquido son saborizantes como el mentol o edulcorantes; propilenglicol; glicerina vegetal; una cantidad variable de etanol; concentraciones de nicotina en torno al 28% (1,6–19 mg/cartucho)²⁵; y un pH determinado que permite la biodisponibilidad de la nicotina, dado que su forma no ionizada es mucho más sencilla y rápida de absorber²⁶. Adicionalmente, también existen cigarrillos electrónicos que no llevan nicotina.

El humo resultante de la combustión del CC es el que contiene la mayor parte de los productos tóxicos. Sin embargo, en este caso, con la producción del aerosol se evita la combustión, disminuyendo el daño al no poseer tantos tóxicos en suspensión. En la [tabla 2](#) se agrupan las principales ventajas del consumo de CE frente al del CC.

El estudio de Polosa et al.²⁷ demostró que el consumo de CE provocaba una disminución del consumo de tabaco, aunque no se observaron variaciones en la función pulmonar tras 3 años de seguimiento. Adicionalmente, se percibieron mejoras significativas en cuanto a exacerbaciones de enfermedad pulmonar, puntuación CAT (Test de Evaluación de EPOC) y prueba de la marcha de 6 minutos (6MWD). Estas mejorías también se observaron en el caso de los fumadores duales. Por último, este estudio demostró que el uso a largo plazo del CE revierte cierto daño producido por el tabaco.

En seguimientos más prolongados en el tiempo, no se observaron cambios en los índices espirométricos ni en los marcadores de inflamación pulmonar en el aire exhalado. Así mismo, los sujetos no desarrollaron síntomas respiratorios ni se reportaron hallazgos de daño pulmonar temprano. La exposición a este dispositivo no generó cambios significativos en términos funcionales o de inflamación pulmonar²⁸. De hecho, se percibieron mejorías en los síntomas respiratorios en pacientes con asma o EPOC al cambiar el CC por el CE²⁹, conllevando una ausencia de cambios en la presión arterial y en la actividad cardíaca²⁸.

En el caso de los pacientes con asma, con una prevalencia del tabaquismo similar a la de la población general, el cambio de CC a CE aumenta el flujo espiratorio forzado y la hiperrespuesta de vías aéreas, mejorando y estabilizando

el control de la enfermedad y la tolerancia a corticosteroides. A pesar de que no se aprecian cambios significativos en el número de exacerbaciones de la enfermedad, el CE se muestra como una alternativa que consigue una reducción del daño y una mejora notable de la función pulmonar. Sin embargo, dado que se trata de resultados preliminares, se requiere la realización de estudios con mayores cohortes para confirmar estas observaciones³⁰.

Estudios previos han determinado que el tabaquismo afecta a nivel cardiovascular, provocando cambios en el perfil de los biomarcadores de estrés oxidativo, la activación plaquetaria, la función endotelial, la respuesta inflamatoria y las modificaciones lipídicas, así como un aumento de las moléculas de adhesión proaterogénicas³¹. El consumo de CE revierte parcialmente estas alteraciones, convirtiendo este producto en una opción para la reducción del daño ocasionado por el CC³⁰. Además, a diferencia del snus, la relación entre el consumo de CE y el desarrollo de IAM varía en función del historial de tabaquismo del paciente. Mientras que en fumadores la aparición de esta enfermedad puede estar asociada al tabaco, no existe evidencia científica de que en usuarios de CE exista una relación entre ambas³².

Los datos reflejan que, a pesar de no estar exento de riesgo, el CE no es más peligroso que el CC. Así mismo, a pesar de la falta de regulaciones en torno al CE, el cambio de CC a este producto es beneficioso, sobre todo en fumadores que no han logrado dejar de fumar³³. Dado que el CE podría estar asociado a un mayor riesgo de iniciación en el tabaquismo, esta regulación ha de ser estricta, intentando frenar su uso entre los no fumadores y los jóvenes. El objetivo sería reducir el consumo de CC a nivel poblacional, disminuyendo con él el número de personas fumadoras³⁴.

De todos modos, la sustitución del CC por CE podría ser una alternativa en la cesación tabáquica²⁴. Estudios han indicado que las ratios de abandono son mayores en usuarios de CE que en aquellos que usaban la terapia de reemplazo con nicotina (riesgo relativo de 1,69, intervalo de confianza 95%: 1,25-2,27). Así mismo, no se detectaron evidencias claras de que los CE afectaran a los usuarios. Por ello, Canadá ha aprobado un programa para usar el CE como una alternativa efectiva y de menor riesgo para los consumidores de tabaco convencional³⁵. Por otra parte, a pesar de que la FDA permite la venta de CE, algunas organizaciones americanas como la *American Heart Association* están a favor de su prohibición. En el caso de Europa, tanto el *National Health Service* como la *British Heart Foundation* de Reino Unido apoyan el uso de los CE como herramienta para fomentar el abandono del tabaco. Sin embargo, la *European Society of Cardiology* no ha emitido su posicionamiento oficial³³. En conclusión, a día de hoy no existe una postura consensuada por parte de las distintas autoridades y organizaciones.

Para terminar, hay que recalcar que este tipo de dispositivos y productos no están exentos de riesgo. Aunque sea en menor cantidad en comparación con el CC, el CE sigue produciendo sustancias tóxicas. Este hecho, junto con la necesidad de realizar estudios a largo plazo para evaluar el efecto en salud de estos componentes, son factores que no pueden dejarse de lado a la hora de valorar estos dispositivos como alternativa al tabaco tradicional. Sin embargo, aunque estos productos no sean inocuos, son una buena opción para aquellos casos en los que los consumidores no hayan podido dejar de fumar.

Tabla 3 Variaciones en la emisión de los tóxicos en los productos de tabaco calentado (PTC) frente a tabaco convencional

Tóxico	Tabaco convencional (µg/mL)	PTC (µg/mL)
Benceno ³⁸	$1,57 \times 10^{-1}$	$9,32 \times 10^{-4}$
Acetaldehído ³⁸	$2,55 \times 10^{-0}$	$3,33 \times 10^{-1}$
Formaldehído ³⁸	$1,54 \times 10^{-1}$	$1,06 \times 10^{-2}$
Acrilonitrilo ³⁸	$4,59 \times 10^{-2}$	$2,96 \times 10^{-4}$
1,3-Butadieno ³⁸	$1,83 \times 10^{-1}$	$3,94 \times 10^{-4}$
N-nitrosornicotina ³⁹	$1,40 \times 10^{-1}$	$3,92 \times 10^{-3}$
Cadmio ³⁹	$5,01 \times 10^{-2}$	$3,64 \times 10^{-5}$
Arsénico ³⁹	$3,21 \times 10^{-3}$	$1,82 \times 10^{-4}$
Benzopireno ³⁹	$5,69 \times 10^{-3}$	$1,42 \times 10^{-4}$

Productos de tabaco calentado

Por último, entre las alternativas al CC se encuentran los productos de tabaco calentado (PTC). Estos provocan la liberación de la nicotina calentando el preparado de tabaco que contienen, presentándose como una opción para aquellos fumadores que no han conseguido o no quieren dejar de fumar³⁶. Aparte de que los PTC proporcionan una mayor satisfacción al usuario que los CE³⁷, sus efectos en el daño en la salud son menores.

La *tabla 3* muestra una comparativa en la emisión de los tóxicos en los PTC y el tabaco convencional, demostrándose una reducción en la emisión de diversos productos cancerígenos por parte de los primeros. Esto se debe en gran parte a la diferencia entre la temperatura a la que se somete el PTC y el CC, que disminuye el riesgo de exposición a carbonilos, debido a que su generación es mucho menor. Entre esas sustancias se encuentran importantes cancerígenos y tóxicos como el benceno, acetaldehído, formaldehído, acrilonitrilo y 1,3-butadieno³⁸. En el estudio de Rodrigo et al.³⁹ se evaluaron estos marcadores de exposición junto a otros como la N-nitrosornicotina, cadmio, arsénico, benzopireno, etc. A pesar de que no se deben considerar como productos inocuos, los PTC mostraron una reducción de varios órdenes de magnitud en los biomarcadores de cáncer y de otras enfermedades.

Se ha observado que el uso de PTC provoca cambios en el sistema respiratorio. La patología respiratoria más importante en términos de mortalidad y de afectación a la calidad de vida es la EPOC. En pacientes con esta enfermedad los estudios demuestran que el cambio de tabaco convencional a PTC provoca una mejora significativa de la puntuación CAT (Test de evaluación de la EPOC) en un 40% de los consumidores. Así mismo, se observaron mejores valores en el FEV1 (flujo espiratorio forzado) antes y después del uso de broncodilatadores en el caso del preparado. En cuanto al efecto de PTC en pacientes con síndromes metabólicos, un estudio de cohortes con 801 fumadores de CC y 400 usuarios de PTC demostró que el uso de este producto redujo en un 29,3% de los participantes el síndrome metabólico, la obesidad en un 18,8%, los triglicéridos en un 14,4% y la presión arterial en un 16,1%. Adicionalmente, se observaron unas reducciones medias de 17,92 y 9,62 m en la 6 MWT en los consumidores de

PTC y tabaco convencional, respectivamente. Por último, se calculó un aumento del colesterol HDL de un 63,3% respecto al CC⁴⁰.

Un estudio retrospectivo de pacientes ambulatorios con EPOC de 4 hospitales italianos concluyó que se producía una reducción del número de exacerbaciones anuales desde 2,2 a 1,3 con el uso de estos nuevos productos tras un seguimiento de 3 años. Así mismo, se observó una disminución estadísticamente significativa en la puntuación del CAT y una mejoría en la prueba de la marcha (6MWD), con un incremento medio de 69m. Cerca del 60% de los pacientes analizados en el estudio que utilizaron PTC se abstuvieron completamente del uso de los CC, con una reducción del consumo diario de cigarrillos del 70% en el caso de los fumadores duales⁴¹. La reducción de las exacerbaciones se observó en un estudio de *real world evidence* en Japón, en el que se demuestra que, tras el lanzamiento al mercado a nivel nacional de los PTC, la ratio de hospitalizaciones por exacerbaciones de pacientes con EPOC disminuyó de forma significativa⁴².

En cuanto a las afecciones cardiovasculares, los PTC también se presentan como una opción en la reducción del daño. Anteriormente se ha indicado que los marcadores de exposición correspondientes al benceno, 1,3-butadieno o el formaldehído se reducen significativamente con el consumo de PTC en comparación con el CC. La reducción de estos coadyuvantes del riesgo cardiovascular produciría, teóricamente, una disminución de los indicadores de toxicidad cardiovascular. Sin embargo, son necesarios más estudios

Tabla 4 Diferencias en los niveles de biomarcadores con el consumo de productos de tabaco calentado (PTC) frente a cigarrillo convencional³⁷

Biomarcador	Tabaco convencional	PTC
Péptido Nox-2, pg/mL	44,1 ± 17,1	29,9 ± 5,0
8-iso-prostaglandina2α, pmol/L	276 ± 29	207 ± 36
sCD40L, pg/mL	5,26 ± 1,97	4,18 ± 1,56
P-selectina, ng/mL	11,58 ± 3,56	8,03 ± 1,40
Óxido nítrico, μmol/L	12,7 ± 6,6	19,8 ± 6,6

que confirmen estos hechos⁴³. Por otra parte, respecto a los biomarcadores vinculados al riesgo cardiovascular, el cambio de consumo de los CC a los PTC conlleva cambios de los niveles de péptido derivado de Nox-2, óxido nítrico, H₂O₂, 8-iso-prostaglandina2α, sCD40L, P-selectina, presión arterial y cotininas (tabla 4)³⁷.

Estudios comparativos preliminares, como el estudio SURVAPES2, demuestran un menor impacto del PTC y CE en el estrés oxidativo, la función plaquetaria y la presión arterial. El estudio obtuvo mejores resultados en el caso del PTC en algunas de las variables analizadas, tales como el péptido soluble derivado de Nox2 (un marcador de la actividad de la enzima NADPH; fig. 3), el 8-iso-PGF2a-III (un isoprostano) y la vitamina E³⁷.

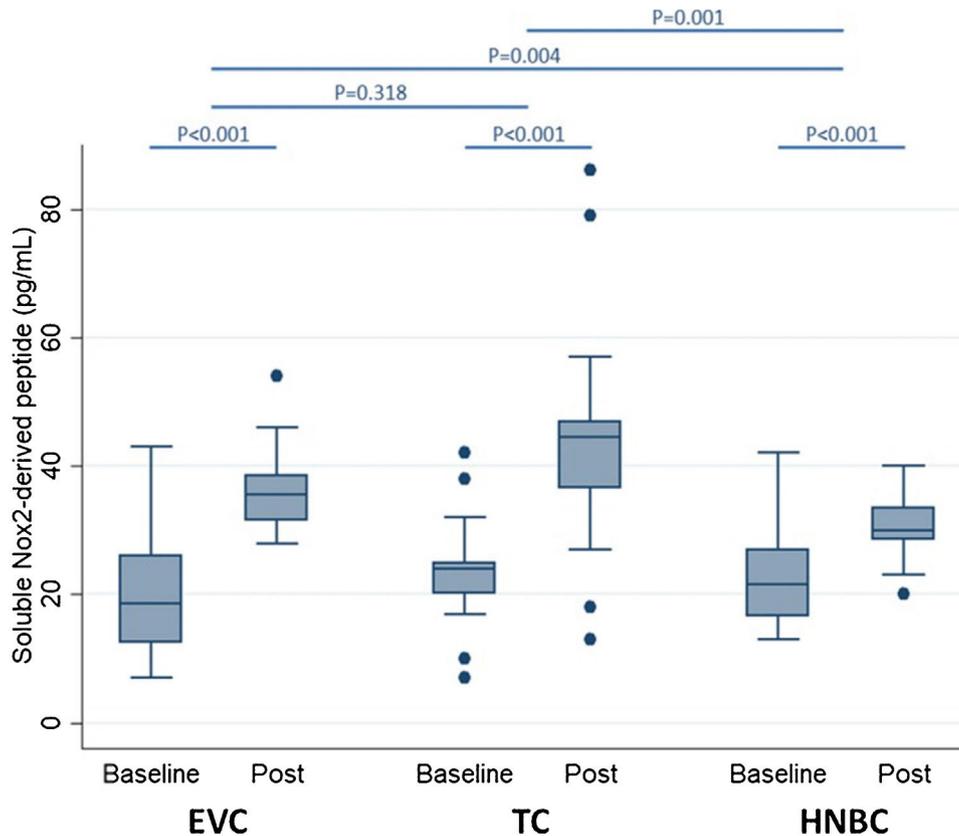


Figura 3 Impacto del cigarrillo electrónico (EVC), cigarrillo convencional (TC) y tabaco calentado (HNBC) en los niveles del péptido soluble derivado de Nox2 en sangre³⁷.

Se puede observar, por tanto, cómo el cambio de consumo del tabaco convencional a los PTC conlleva una reducción de daño en aspectos importantes de la salud de los consumidores. El cambio de CC a PTC trae una reducción de la producción de sustancias cancerígenas y tóxicas como el benceno, acetaldehído y formaldehídos; una reducción del CAT, obesidad y triglicéridos, un aumento de colesterol HDL y una mejoría del FEV1; y una disminución del estrés oxidativo, la activación plaquetaria y mejora de la disfunción endotelial. Debido a ello, sociedades científicas como la Sociedad Americana de Cardiología (ACC) han incluido este producto entre aquellos tratamientos para la cesación tabáquica en caso de que el paciente no quiera adherirse a una terapia farmacológica⁴⁴. En el caso de la FDA, esta estrategia se considera como una alternativa que podría generar una reducción de los riesgos asociados al hábito tabáquico, por lo que ha autorizado su comercialización como herramienta modificadora de la exposición a sustancias tóxicas⁴⁵.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que es necesario realizar estudios a largo plazo con los PTC que confirmen que la reducción en la exposición a sustancias tóxicas se traduce en beneficios en los usuarios.

Conclusión

El tabaquismo es la primera causa de morbimortalidad tanto en nuestro país como a nivel mundial, siendo uno de los principales factores de riesgo tanto a nivel respiratorio como cardiovascular. Los nuevos productos de reducción del daño son estrategias emergentes que, sin llegar a ser completamente inocuas, consiguen una reducción de los tóxicos generados en comparación con el consumo de CC. Esta reducción se fundamenta en la ausencia de combustión de la materia orgánica o del líquido del dispositivo en el caso del PTC y del CE respectivamente. De esta manera se evita la formación de humo y en su lugar se produce un aerosol que contiene un nivel significativamente inferior de sustancias tóxicas respecto al humo del CC.

Tal y como sustenta la evidencia científica expuesta en este artículo, estas alternativas de consumo de tabaco podrían constituir una opción válida para la reducción del daño en la salud de los pacientes que no pueden o no quieren abandonar el uso del CC. De esta manera, estas herramientas se muestran como una alternativa que podría prevenir un empeoramiento de la salud individual y colectiva. Potencialmente, con estas herramientas podrían disminuirse los costes al sistema sanitario debido a la reducción de enfermedades asociadas al consumo de tabaco. Sería importante que las futuras regulaciones que se fueran a implementar en el área del tabaquismo tuvieran en cuenta la evidencia científica existente. De esta manera, los fumadores tendrían alternativas que disminuyan el riesgo para su salud (como es el caso de los pacientes de Medicina Interna) e impediría que los no fumadores, y en especial los jóvenes, se iniciaran en el uso de estos dispositivos.

Aún no existe evidencia a largo plazo, pero con la disponible se dispone de una base suficiente para que estas herramientas puedan ser consideradas en aquellos pacientes que no pueden o no quieren abandonar el hábito tabáquico. Más aun teniendo en cuenta que el riesgo de que los fumadores sigan consumiendo cigarrillos convencionales es superior

a la incertidumbre que se genera con el uso a largo plazo de este tipo de alternativas.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Contribución de los autores

Todos los autores han participado por igual en la concepción y diseño del manuscrito, análisis e interpretación de los datos y redacción, revisión y aprobación del manuscrito remitido.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. World Health Organization [Internet]. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025 [consultado 22 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/who-global-report-on-trends-in-prevalence-of-tobacco-use-2000-2025-third-edition>
2. Consejo Interterritorial. Sistema Nacional de Salud [Internet]. Líneas de actuación 2019-20 en el ámbito de la prevención y control del tabaquismo [consultado 22 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/tabaco/docs/Acuerdo.Lineas.actuacion.tabaquismo.pdf>
3. Wood DA. Lifestyle and cardiovascular disease [Internet] [consultado 22 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/155391/03%20Wood,%20Cadiovasculardiseases%20and%20lifestyle,%209%20October%202018.pdf>
4. Pesce G, Marcon A, Calciano L, Perret JL, Abramson MJ, Bono R, et al. Time and age trends in smoking cessation in Europe. *PLoS One*. 2019;14:e0211976, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0211976>.
5. Jayes L, Haslam PL, Gratziau CG, Powell P, Britton J, Vardavas C, et al. Tobacco Control Committee of the European Respiratory Society SmokeHaz: Systematic Reviews and Meta-analyses of the Effects of Smoking on Respiratory Health. *Chest*. 2016;150:164-79, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2016.03.060>.
6. Minué-Lorenzo C, Olano-Espinosa E. Tabaquismo, el gran olvidado en el cálculo y abordaje del riesgo cardiovascular. *Med Clin (Barc)*. 2019;152:154-8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2018.07.004>.
7. Brett K, Yeung SST, Ford C. *Pharmacist-Led Interventions for Tobacco Smoking Cessation: A Review of Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness*. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2019.
8. Thomas D. Bénéfices cardiovasculaires du sevrage tabagique [Cardiovascular benefits of smoking cessation]. *Presse Med*. 2009;38:946-52, <http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2009.02.009>.
9. West R, Raw M, McNeill A, Stead L, Aveyard P, Britton J, et al. Health-care interventions to promote and assist tobacco cessation: a review of efficacy, effectiveness and affordability for use in national guideline development. *Addiction*. 2015;110:1388-403, <http://dx.doi.org/10.1111/add.12998>.

10. Creamer MR, Wang TW, Babb S, Cullen KA, Day H, Willis G, et al. Tobacco Product Use and Cessation Indicators Among Adults - United States, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2019;68:1013–9, <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6845a2>.
11. Adriaens K, Gucht DV, Baeyens F. IQOSTM vs. e-Cigarette vs. tobacco cigarette: A direct comparison of short-term effects after overnight-abstinence. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15:2902, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph151229022902>.
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). [Internet]. Smoking Cessation: Fast Facts [consultado 22 Jun 2021]. Disponible en: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/cessation/smoking-cessation-fast-facts/index.html#:~:text=More%20than%20half%20of%20adult,attempt%20in%20the%20past%20year.&text=In%202018%2C%2055.1%25%20of%20adult,attempt%20in%20the%20past%20year
13. Junta de Andalucía [Internet]. Cartera de Servicios: Medicina interna [consultado 22 Jun 2021]. Disponible en: https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/index.php?id=cartera_medicina_interna
14. Hawk M, Coulter RWS, Egan JE, Fisk S, Reuel Friedman M, Tula M, et al. Harm reduction principles for healthcare settings. *Harm Reduct J.* 2017;14:70, <http://dx.doi.org/10.1186/s12954-017-0196-4>.
15. Ramström L, Wikmans T. Mortality attributable to tobacco among men in Sweden and other European countries: an analysis of data in a WHO report. *Tob Induc Dis.* 2014;12:14, <http://dx.doi.org/10.1186/1617-9625-12-14>.
16. Seidenberg AB, Ayo-Yusuf OA, Rees VW. Characteristics of "American Snus" and Swedish Snus Products for Sale in Massachusetts, USA. *Nicotine Tob Res.* 2018;20:262–6, <http://dx.doi.org/10.1093/ntr/ntw334>.
17. Lee PN, Thornton AJ. The relationship of snus use to diabetes and allied conditions. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2017;91:86–92, <http://dx.doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.10.017>.
18. Lee PN. Summary of the epidemiological evidence relating snus to health. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2011;59:197–214, <http://dx.doi.org/10.1016/j.yrtph.2010.12.002>.
19. Lee PN. Epidemiological evidence relating snus to health—an updated review based on recent publications. *Harm Reduct J.* 2013;10:36, <http://dx.doi.org/10.1186/1477-7517-10-36>.
20. Hansson J, Galanti MR, Hergens MP, Fredlund P, Ahlbom A, Alfredsson L, et al. Use of snus and acute myocardial infarction: pooled analysis of eight prospective observational studies. *Eur J Epidemiol.* 2012;27:771–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-012-9704-8>.
21. Lee PN. Circulatory disease and smokeless tobacco in Western populations: a review of the evidence. *Int J Epidemiol.* 2007;36:789–804, <http://dx.doi.org/10.1093/ije/dym039>.
22. Lee PN. The effect on health of switching from cigarettes to snus - a review. *Regul Toxicol Pharmacol.* 2013;66:1–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.yrtph.2013.02.010>.
23. US. Food & Drug Administration (FDA) [Internet]. Scientific Review of Modified Risk Tobacco Product Application (MRTPA) Under Section 911 (d) of the FD&C Act – Technical Project Lead [consultado 06 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.fda.gov/media/131923/download>
24. Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Lindson N, Bullen C, Begh R, Theodoulou A, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;4:CD010216, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010216.pub6>.
25. Leigh NJ, Lawton RI, Hershberger PA, Goniewicz ML. Flavourings significantly affect inhalation toxicity of aerosol generated from electronic nicotine delivery systems (ENDS). *Tob Control.* 2016;25 Suppl. 2:i181–7, <http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2016-053205>.
26. DeVito EE, Krishnan-Sarin S. E-cigarettes: Impact of E-Liquid Components and Device Characteristics on Nicotine Exposure. *Curr Neuropharmacol.* 2018;16:438–59, <http://dx.doi.org/10.2174/1570159X15666171016164430>.
27. Polosa R, Morjaria JB, Prosperini U, Russo C, Pennisi A, Puleo R, et al. Health effects in COPD smokers who switch to electronic cigarettes: a retrospective-prospective 3-year follow-up. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:2533–42, <http://dx.doi.org/10.2147/COPD.S161138>.
28. Polosa R, Cibella F, Caponnetto P, Maglia M, Prosperini U, Russo C, et al. Health impact of E-cigarettes: a prospective 3.5-year study of regular daily users who have never smoked. *Sci Rep.* 2017;7:13825, <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-14043-2>.
29. Farsalinos KE, Romagna G, Tsiapras D, Kyrzopoulos S, Voudris V. Characteristics, perceived side effects and benefits of electronic cigarette use: a worldwide survey of more than 19,000 consumers. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11:4356–73, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph110404356>.
30. Polosa R, Morjaria J, Caponnetto P, Caruso M, Strano S, Battaglia E, et al. Effect of smoking abstinence and reduction in asthmatic smokers switching to electronic cigarettes: evidence for harm reversal. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11:4965–77, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph110504965>.
31. Nieto Iglesias J, Abellán-Huerta J, García López JC, Tárraga López PJ, División-Garro JA. Puesta al día del tabaquismo Alternativas para el manejo del paciente con riesgo cardiovascular. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2021;38:178–85, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hipert.2021.04.001>.
32. Critcher CR, Siegel M. Re-examining the Association Between E-Cigarette Use and Myocardial Infarction: A Cautionary Tale. *Am J Prev Med.* 2021;61:474–82, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2021.05.003>.
33. Münzel T, Kuntic M, Steven S, Hahad O, Daiber A. Is vaping better than smoking cigarettes? *Eur Heart J.* 2020;41:2612–4, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa267>.
34. Soneji S, Barrington-Trimis JL, Willis TA, Leventhal AM, Unger JB, Gibson LA, et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2017 171 8 788-797. Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2018; 172 1 92-93 Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2020;174:509, <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.1488>.
35. Infosalus [Internet]. Canadá aprueba un programa del Centro para la Adicción para usar el cigarrillo electrónico como freno al tabaquismo [consultado 22 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.infosalus.com/actualidad/noticia-canada-aprueba-programa-centro-adiccion-usar-cigarrillo-electronico-freno-tabaquismo-20210611154209.html>
36. Glantz SA. Heated tobacco products: the example of IQOS. *Tob Control.* 2018;27 Suppl 1:s1–6, <http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2018-054601>.
37. Biondi-Zoccai G, Sciarretta S, Bullen C, Nocella C, Violi F, Loffredo L, et al. Acute Effects of Heat-Not-Burn Electronic Vaping, and Traditional Tobacco Combustion Cigarettes: The Sapienza University of Rome-Vascular Assessment of Proatherosclerotic Effects of Smoking (SUR - VAPES) 2 Randomized Trial. *J Am Heart Assoc.* 2019;8:e010455, <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.118.010455>.
38. Stephens WE. Comparing the cancer potencies of emissions from vapourised nicotine products including e-cigarettes with those of tobacco smoke. *Tob Control.* 2017, <http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2017-053808>, tobaccocontrol-2017-053808.
39. Rodrigo G, Jaccard G, Tabin Djoko D, Korneliou A, Espósito M, Belushkin M. Cancer potencies and margin of

- exposure used for comparative risk assessment of heated tobacco products and electronic cigarettes aerosols with cigarette smoke. *Arch Toxicol.* 2021;95:283–98, <http://dx.doi.org/10.1007/s00204-020-02924-x>.
40. Sharman A, Nurmagambetov T. Changes in Respiratory Function and Physical Capacity among Smokers after Switching to IQOS: One Year Follow-Up. *Glob J Respir Care.* 2020;6:22–9, <http://dx.doi.org/10.12974/2312-5470.2020.06.03>.
 41. Polosa R, Morjaria JB, Prosperini U, Busà B, Pennisi A, Gussoni G, et al. Health outcomes in COPD smokers using heated tobacco products: a 3-year follow-up. *Intern Emerg Med.* 2021;16:687–96, <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-021-02674-3>.
 42. Van der Plas A. Influence of the Introduction of Heated Tobacco Products on IHD and COPD Hospitalizations in Japan using Real-World Data. In SRNT 2021, Virtual Event; February 24th, 2021: Philip Morris International. Disponible en: <https://www.pmscience.com/resources/docs/default-source/srnt-2021/srnt-2021-poster-angela-van-der-plas.pdf>
 43. Campbell LR, Brown BG, Jones BA, Marano KM, Borgerding MF. Study of cardiovascular disease biomarkers among tobacco consumers, part 1: biomarkers of exposure. *Inhal Toxicol.* 2015;27:149–56, <http://dx.doi.org/10.3109/08958378.2015.1013228>.
 44. Barua RS, Rigotti NA, Benowitz NL, Cummings KM, Jazayeri MA, Morris PB, et al. 2018 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Tobacco Cessation Treatment: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72:3332–65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.027>.
 45. US. Food & Drug Administration (FDA) [Internet]. FDA Authorizes Marketing of IQOS Tobacco Heating System with 'Reduced Exposure' Information [consultado 06 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-authorizes-marketing-iqos-tobacco-heating-system-reduced-exposure-information>