

Efecto del tabaco tradicional y de los cigarrillos electrónicos sobre la salud respiratoria de niños y adolescentes

FRANCISCA RIVERA G.¹, CONSTANZA COGHLAN A.², GUILLERMO ZEPEDA F.³

Effect of tobacco and electronic cigarettes on respiratory health in children and adolescents

Smoking is one of the main addictions to which humanity has been exposed throughout history, with significant negative effects on people's health, and which continues to cause millions of deaths worldwide every year. Electronic cigarettes that have emerged in recent decades have maintained this trend of traditional tobacco in relation to producing addictions and diseases in people. Due to the above, this update is proposed to show the damage it produces in people particularly vulnerable to its negative effects such as children and adolescents with the aim of raising awareness and preventing them from starting to use tobacco in any of its forms, be it traditional tobacco or electronic cigarettes.

Keywords: Smoking; Tobacco smoking; Nicotine; Children; Adolescents; Electronic nicotine delivery systems.

Resumen

El tabaquismo es una de las principales adicciones a las cuales se ha expuesto la humanidad a lo largo de la historia con efectos negativos significativos en la salud de las personas y que sigue produciendo millones de muertes a nivel mundial cada año. Los cigarrillos electrónicos surgidos en las últimas décadas han mantenido esta tendencia del tabaco tradicional en relación con producir adicciones y enfermedades en las personas. Debido a lo anterior, se plantea esta actualización para evidenciar el daño que produce en personas particularmente vulnerables a sus efectos negativos como lo son los niños y adolescentes, con el objetivo de generar conciencia y evitar que se inicien en el consumo de tabaco en cualquiera de sus formas, sea tabaco tradicional o cigarrillos electrónicos.

Palabras clave: Tabaquismo; Nicotina; Niños; Adolescentes; Sistemas electrónicos de administración de nicotina.

Introducción

El tabaco es uno de los principales contaminantes a los cuales se ha expuesto el ser humano a lo largo de la historia. Se ha relacionado con una serie de daños a nivel de prácticamente todo el organismo en todas las etapas del ser humano tanto a nivel del feto como de niños, adultos y ancianos. El daño que produce se conoce desde

hace 60 años desde que se emitió el primer reporte en EE.UU. describiendo este efecto¹ y la evidencia actual ha hecho que cada vez se descubran más efectos nocivos de los componentes del tabaco.

En este sentido, surgidos en la segunda mitad del siglo XX y masificado su uso desde principios del siglo XXI, los cigarrillos electrónicos o vapeadores se plantearon inicialmente como

¹ Pediatra. Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Campus Norte, Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Hospital Roberto del Río.

² Estudiante de medicina. Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

³ Pediatra broncopulmonar. Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Campus Norte, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Hospital Roberto del Río.

una alternativa menos dañina que el tabaco tradicional, pero a la luz de la evidencia actual no se pueden recomendar como una alternativa válida dado el evidente daño que produce sobre la salud de las personas.

Los niños y adolescentes se encuentran en un período de crecimiento y desarrollo, situación que los hace particularmente vulnerables al efecto nocivo del tabaquismo en cualquiera de sus formas sea tabaco tradicional o vapeadores.

Por todo lo anterior, el objetivo de esta revisión es realizar una breve revisión de los efectos nocivos que producen sobre la salud respiratoria tanto el tabaco tradicional como los cigarrillos electrónicos en niños y adolescentes.

Epidemiología

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 8 millones de personas morirían cada año por el tabaco, de los cuales aproximadamente 1,3 millones de ellos serían personas no fumadoras que han sido expuestas al humo de tabaco².

En el informe emitido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) sobre el control del tabaco en la Región de las Américas 2022, destaca que en el año 2020 la prevalencia más alta de consumo actual de tabaco en personas adultas continuó registrándose en Chile con un 29,2%. En relación con el consumo actual de cigarrillos electrónicos en la población joven (personas de 13 a 15 años) el país con la prevalencia más alta fue EE. UU.³

Pese a esta perspectiva un estudio sobre *Population Assessment of Tobacco and Health (PATH)* con jóvenes usuarios y no usuarios de cigarrillos electrónicos que no han fumado tabaco, concluyó que quienes utilizan estos dispositivos son 2,4 veces más propensos a iniciar el consumo de tabaco en el futuro [95% IC = 2,1-2,7]⁴.

En el estudio internacional realizado por los *National Institutes of Health (NIH)* las cifras son aún mayores, donde el consumo de cigarrillos electrónicos en la población adolescente ha ido en aumento, este estudio consideró a más de 44.000 estudiantes, detallando que alrededor del 37% de los estudiantes de último año de educación media señaló vapear en 2018, lo cual es un aumento considerable comparado con el 28% en 2017⁵.

En este sentido, en Chile mueren 52 personas al día por causa del tabaquismo y el 16% de los fallecimientos que se producen en el país pueden ser atribuidos al tabaquismo. Anualmente, el tabaco enferma a más de 52 mil personas por

EPOC, más de 31 mil por enfermedades cardiacas; más de 12 mil personas por accidente cerebrovascular y más de 8500 por cáncer⁶.

A pesar que el consumo de tabaco en Chile ha ido disminuyendo con el paso de los años, su prevalencia aún es importante. En la encuesta nacional de salud (ENS) 2016-2017 se reportó que en Chile un 32,5% de la población nacional es fumadora activa con una distribución de 36,7% en varones y 28,5% en mujeres. En el subgrupo de 15 a 24 años se reportó un 30% de fumadores activos y la mediana de inicio del consumo fue de 17 años para hombres y mujeres. Si bien es positivo que se siga una tendencia hacia la baja en cuanto al consumo de cigarrillo, se ha detectado la aparición de nuevas tendencias de consumo de tabaco, con el uso de los cigarrillos electrónicos, principalmente en la población más joven⁷.

En el estudio nacional de drogas en la población general (ENPEG 2018), se consultó sobre el uso de cigarrillos electrónicos y se encontró que el 14,2% ha consumido alguna vez en la vida, un 5,3% en el último año y un 1,5% en el último mes, siendo mayor la prevalencia en jóvenes de entre 19 a 25 años con un 9,8%. En este mismo estudio, frente a la afirmación “son un método seguro para dejar de fumar” un 29,4% declaró estar de acuerdo, un 37,8% tenía la percepción de que “son menos peligrosos que los cigarros” y un 35,5% declaró que “son menos adictivos que los cigarros”⁸.

En este sentido, en un estudio realizado en 354 estudiantes de medicina un 32,9% admitió haber vapeado alguna vez en la vida, siendo la edad media de inicio los 18 años. En relación con percepciones del uso de los vapeadores un 37,1% consideró que estos dispositivos ayudan a que la gente deje de fumar, un 39,7% que son menos peligrosos que los cigarrillos y un 19% que son menos adictivos que el tabaco tradicional⁹.

Tabaco tradicional

1. Humo de tabaco tradicional

El humo de tabaco consiste en más de 7.000 compuestos químicos diferentes, muchos de los cuales ejercen efectos adversos en las células del tracto respiratorio y dentro de los cuales se encuentran numerosos carcinógenos, toxinas, químicos sólidos reactivos y oxidantes. Los compuestos del humo del tabaco pueden influenciar directamente la funcionalidad de las células pulmonares, demostrando propiedades pro inflamatorias, citotóxicas, mutagénicas y carcinogénicas. En particular la inhalación de

oxidantes resulta en un daño pulmonar directo y en la activación de la respuesta inflamatoria, llevando a daño tisular¹⁰.

La exposición al humo de tabaco puede ser de tres fuentes, primero el humo inhalado por el fumador activo, en segundo lugar, el humo de segunda mano o *second hand smoke* (SHS) o fumador pasivo que consiste en la exposición involuntaria al humo del tabaco, tanto producido por el mismo cigarrillo o al ser exhalado por el fumador activo, y en tercer lugar el *third hand smoke* (THS) o humo de tercera mano, por ejemplo, el contacto de residuos de humo de tabaco en superficies contaminadas¹⁰⁻¹⁵.

Respecto a la prevalencia del SHS, datos de EE. UU. muestran que la exposición en niños entre 3-11 años es de un 27% a un 44%. En niños con asma entre 6-11 años es 54%, por lo tanto, los niños con asma podrían estar más expuestos¹⁰. En una revisión sistemática se mostró que la exposición a SHS en niños y adultos jóvenes aumenta la incidencia de asma en un 20%¹⁴. Se estima que el SHS contribuye a 165.000 muertes anuales por neumonía en niños menores de 5 años¹¹.

Para medir la exposición a la nicotina se utiliza la medición de un biomarcador llamado cotinina, este se puede medir en el pelo, uñas, fluidos corporales (orina, saliva, sangre) y se considera *el gold estándar* de esta exposición. El corte actual aceptado es de 3,08 a 2,99 ng/ml para adultos y niños respectivamente¹⁰.

2. Efectos fisiopatológicos del humo de cigarrillo sobre el sistema respiratorio

La exposición prenatal se relaciona con un aumento de asma y una falla en alcanzar la función pulmonar máxima en la infancia, que continúa disminuyendo a lo largo de la vida. Esta alteración en la función pulmonar incluye: disminución en los valores de tests de función pulmonar, reducción de la *compliance* o distensibilidad y alteración del patrón respiratorio. A menudo estos cambios pueden resultar en sibilancias, mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias altas y bajas, aumento de la frecuencia de bronquitis y asma en la infancia¹¹.

Además, ha mostrado ser un precursor de alergia. Hay una relación positiva entre padres fumadores y marcadores atópicos en niños, tales como niveles de IgE sérica, eosinofilia y *prick test* positivos. En adición, la exposición a este se ha asociado a una sensibilización de IgE a cucarachas, pasto, polen y ciertas alergias alimentarias en niños¹⁰⁻¹².

Los mecanismos de defensa innatos de la vía

aérea y pulmón abarcan componentes estructurales, reflejo de la tos, *clearance* o depuración mucociliar, barrera epitelial, factores humorales (proteínas del surfactante, proteínas del complemento, péptidos antimicrobianos), y células que provocan respuestas inmunes (células epiteliales, macrófagos, monocitos, células dendríticas, neutrófilos, células *natural killer* y mastocitos)¹⁰.

La exposición crónica a humo de tabaco promueve la inflamación al inducir la producción de citoquinas proinflamatorias y aumentando la acumulación de células inmunes en la vía aérea (neutrófilos, macrófagos y células dendríticas). Suprime la defensa local innata en la vía aérea con una disminución en la producción de las proteínas del surfactante SP-A y SP-D, llevando a una inmunosupresión inducida por fumar. Distorsiona la estructura y función del epitelio ciliar generando; mayor resistencia en la vía aérea, aumento de células calciformes secretoras de mucus y mastocitos, disminución de células ciliares y cuboideas o (*club cells*) llevando a una disminución en la secreción de moléculas anti-inflamatorias, inmunomoduladoras, y antibacteriales que son vitales para la defensa del huésped contra patógenos. Junto a esto produce un aumento de la permeabilidad del epitelio respiratorio y un *clearance* o depuración mucociliar inadecuada como resultado de la sobreproducción de moco, disminución de ciliogénesis, acortamiento de cilios y disminución de la frecuencia del batido ciliar. Además de alterar la función de los macrófagos alveolares, disminuyendo su habilidad fagocitaria, aumentando la susceptibilidad a infecciones respiratorias y daño tisular. Con la disminución de la respuesta inmune innata se llega a una defensa alterada frente a infecciones virales y bacterianas, retrasando el *clearance* de patógenos y produciendo una colonización crónica de la vía aérea¹⁰⁻¹².

El humo de cigarrillo es un potente inductor de inflamación neutrofílica, la exposición a este lleva a necrosis de las células epiteliales bronquiales con una liberación de DAMPs (patrones moleculares asociados a daño) y producción de citoquinas proinflamatorias, lo cual, en respuesta induce una inflamación neutrofílica de la vía aérea, la que, en pacientes con asma, se asocia con un curso severo de la enfermedad y deficiente respuesta a la terapia corticoidea. Los paciente fumadores con asma tienen una mayor expresión de IL-17A, IL-6 y IL-8, y de neutrófilos en la mucosa bronquial cuando son comparados con asmáticos no fumadores¹⁰.

Respecto a la inmunidad adaptativa, el humo del cigarrillo tiene un profundo impacto en la

actividad y función de esta inmunidad, ya sea células T helper (Th1, Th2, Th17), CD4+CD25+, células reguladoras T, células T CD8+, células B y linfocitos de memoria T y B. La exposición al humo de cigarrillo lleva a cambios significativos en la prevalencia de ciertos subtipos de células T en los tejidos y sangre. Las células Th1 y Th2 son subtipos de células T CD4+ con funciones recíprocas, las células Th1 producen IFN- γ , IL-2, y TNF-b, el cual activa macrófagos y son responsables de la inmunidad mediada por células y respuestas dependiente de fagocitosis. Las células Th2 están caracterizadas por la producción de IL-4, IL-5, IL-10 y IL-13, las cuales son responsables de mejorar la síntesis de anticuerpos, activación de eosinófilos, e inhibir la función de varios macrófagos. La exposición al humo del tabaco produce una severa disminución de la producción de citoquinas por Th1, su exposición continua inhibe la habilidad de las células mononucleares del pulmón a producir óxido nítrico (NO), y así disminuye la cantidad de productos bactericidas mermando la respuesta antibacteriana del huésped. Esto es de gran importancia ya que predispone a la colonización bacteriana crónica e infecciones. Por otro lado se ha visto un aumento en las células Th2 lo cual se podría relacionar a la sensibilización alérgica en asma. Las células B juegan un rol importante en el sistema de inmunidad adaptativa al ser responsables de secretar anticuerpos y citoquinas, y participar en el proceso de presentación de antígenos. La evidencia sugiere que el humo del cigarrillo suprime la producción de inmunoglobulinas, aunque la secreción de IgA, IgG e IgM parecen estar *down regulated* en sangre periférica y saliva de fumadores, este efecto no se da en la síntesis de IgE. De hecho, los fumadores tienen una mayor cantidad de IgE circulante, lo cual puede potencialmente llevar a un aumento en el riesgo de atopía y desarrollo de asma¹⁰⁻¹⁵.

3. Efectos clínico-epidemiológicos del humo de cigarrillo sobre la salud respiratoria

La exposición a humo de tabaco prenatal y postnatal resulta en un desarrollo pulmonar alterado, resultando en una función pulmonar reducida en niños¹⁶. En esta línea, se ha descrito una relación inversa entre el número fumado de cigarrillos al día por la madre y la medición de la función pulmonar en recién nacidos¹⁷.

En este contexto, en diversos estudios se evidencia que los niños que son expuestos a humo de tabaco ambiental al presentar esta disminución en la función pulmonar, además de los efectos nocivos de los componentes del tabaco aumenta

la susceptibilidad a infecciones respiratorias tanto altas como bajas (resfrío común, otitis media y otitis media recurrentes, bronquitis, neumonías), sibilancias y asma. El riesgo de sibilancias recurrentes en menores de 5 años aumenta en un 25% cuando son expuestos a humo de tabaco¹⁰⁻¹².

En este punto se ha descrito una diferencia en relación con ambos padres, ya que se ha señalado un 60% de mayor riesgo de desarrollar infecciones respiratorias bajas en niños cuyas madres son fumadoras y un 30% de mayor riesgo en el caso de que el padre sea fumador¹³.

En una publicación se señala un aumento del riesgo de muerte súbita en lactantes que han sido expuestos durante el periodo prenatal (madre fumadora durante el embarazo) como luego del nacimiento y que se podría plantear tanto por un efecto directo de la nicotina sobre el cerebro del lactante, como también atribuido al incremento en la frecuencia de infecciones respiratorias¹³. En una publicación nacional se evidencia que la muerte súbita es una causa rara en nuestro país y que estaría asociado a otros factores. Al analizar los factores de riesgo dependientes de las madres, uno de los más importante fue el cigarrillo, como factor de riesgo de muerte por neumonía¹⁸.

Además, la exposición al humo de cigarrillo se relaciona con una mayor severidad de las infecciones por virus respiratorio sincicial en neonatos y neumonías en lactantes generando una mayor morbilidad en la infancia por este efecto¹⁰⁻¹².

4. Adicción a la nicotina

Como es sabido, un componente importante presente en los productos derivados del tabaco es la nicotina, este es un compuesto orgánico alcaloide que se une a los receptores nicotínicos de la acetilcolina como un agonista, así generando un efecto estimulante y de placer en el sistema nervioso central mediante la estimulación de la liberación de dopamina, el que lleva a un consumo repetido en búsqueda de estas sensaciones provocando cambios adaptativos a nivel cerebral como la tolerancia, la cual lleva a aumentar el consumo de esta sustancia para mantener su efecto y evitar el malestar que produce su falta, lo que conocemos como abstinencia, que termina generando adicción y dependencia¹⁹⁻²¹.

El síndrome de abstinencia es la manifestación de la dependencia producida por el consumo de tabaco, se puede ver representado en distintos síntomas como bradicardia, molestias gastrointestinales, aumento del apetito, ansiedad, irritabilidad y dificultad para concentrarse, síntomas de distinta duración y severidad, los que finalmente

terminan llevando al individuo a volver a consumir²¹.

La nicotina además produce cambios en el comportamiento del individuo lo que genera un anhelo persistente y recurrente de volver a consumir la sustancia, aún pese al cese del consumo de tabaco y pasados los síntomas generados por el síndrome de abstinencia, debido a que se asocian distintas circunstancias con el cigarrillo y su posterior efecto de recompensa, generando adicción²².

Cigarros electrónicos

Los cigarros electrónicos son dispositivos a batería que contienen un reservorio en donde hay una mezcla líquida de solventes (propilenglicol y glicerina vegetal), nicotina y saborizantes artificiales, como también pueden incluir marihuana o tetrahidrocannabinol (THC). Esta mezcla se calienta gracias a un elemento calefactor dentro del cigarro (metal), llevando al líquido al punto de evaporación, creando un aerosol que es inhalado²³⁻²⁵. Desde su introducción a principios de los años 2000 al mercado del tabaco en Estados Unidos, han ganado popularidad sobre todo entre los adolescentes²⁵. Si bien estos dispositivos fueron introducidos como una herramienta para ayudar a dejar el consumo de tabaco, su vasto uso entre los jóvenes, donde gran parte no ha iniciado el consumo de cigarrillos convencionales, ha generado que la diferencia de uso entre ambos productos crezca, siendo los cigarrillos electrónicos los más utilizados por este grupo etario, mientras que, en este mismo, disminuye el consumo de cigarrillos tradicionales²³⁻²⁶.

El consumo de tabaco en la población adolescente causa preocupación debido al carácter nocivo de sus componentes para la salud y desarrollo de los jóvenes, tales como la nicotina que puede impactar en el desarrollo cerebral, la memoria, atención y aprendizaje²⁷.

Tal como existe el riesgo de exposición de SHS, también encontramos el riesgo de *Second hand nicotine vaping* (SNHV), del cual según un estudio se concluyó que este se asocia con un aumento del riesgo de dificultad respiratoria y síntomas de bronquitis en los jóvenes^{28,29}.

Un punto importante es que, según como lo señalan diversas instituciones a nivel mundial como la OMS y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU. además de instituciones nacionales como el Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC), estos dispositivos dentro de su publicidad señalan

que no contienen nicotina, en realidad gran parte de ellos sí lo contienen aumentando el daño que producen³⁰⁻³².

Efectos de los Cigarrillos electrónicos en el sistema Respiratorio

Existe una enorme cantidad de químicos utilizados como saborizantes en estos dispositivos, muchos de los cuales han sido reconocidos como seguros, pero basados en la seguridad que muestran al ser ingeridos, lo cual no asegura que al ser inhalados como aerosol vayan a ser inocuos. Esto ha añadido una mayor complejidad cuando se evalúa la toxicidad de los cigarrillos electrónicos²³. Por la exposición a la nicotina, los ganglios parasimpáticos son estimulados causando broncoconstricción resultando en un aumento en la resistencia en la vía aérea de manera dosis-dependiente. Con el tiempo, la nicotina puede llevar a cambios similares a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) por el incremento de elastina y el aumento de volumen de los alvéolos. La función inmune también puede ser alterada de manera significativa, se ha demostrado que la exposición a este líquido causa cambios inmunológicos resultando en trastornos significativos del inflamoma, elevación en el número de macrófagos, y un incremento en la expresión de caspasas resultando en apoptosis. La disfunción mucociliar directa se ha demostrado a través de mecanismos tanto en modelos 'in vitro' como 'in vivo', y los líquidos que contienen nicotina han mostrado reducir la frecuencia del batido ciliar. La aerosolización de estos líquidos resulta en una disfunción adquirida del regulador de la conductancia transmembrana de la fibrosis quística (CFTR), alterando indirectamente el *clearance* mucociliar^{23,24}. Como también el aumento de IL-6 e IL-8 debido principalmente a la glicerina vegetal (GV), efectos que se comienzan a notar a los 5-7 días de iniciado el uso de los dispositivos³³. Este aumento en el perfil inflamatorio también genera un aumento en la susceptibilidad a neumonía³⁴. Otros efectos causados por la GV y el propilenglicol al calentarse a corto plazo son episodios de tos aguda y sequedad de la garganta, a largo plazo hay sibilancias³⁴. A su vez estos componentes al ser calentados y aerosolizados a altas temperaturas pueden llegar generar compuestos potencialmente cancerígenos como el acetaldehído y formaldehído^{36,37}.

En el caso de los jóvenes con asma que utilizan estos dispositivos tienen más riesgo de exacerbaciones y crisis de asma. También el uso de estos aumenta el riesgo de rinitis alérgica^{33,38}.

La consecuencia más relevante del último

tiempo es el daño pulmonar asociado a productos para vapear o cigarrillos electrónicos o EVALI (*e-cigarette or vaping use-associated lung injury*). Los síntomas de EVALI incluyen: respiración corta, dolor torácico, tos, hemoptisis, náuseas, vómitos, dolor abdominal, fiebre y malestar general. Generalmente los pacientes presentan taquicardia, taquipnea, fiebre, e hipoxemia. La mayoría de los pacientes requiere manejo hospitalizado, con tratamiento antibiótico empírico. El grado de falla respiratoria es diverso, con hasta 1/3 de pacientes que requieren intubación y ventilación mecánica³⁹⁻⁴¹.

Los síntomas pulmonares también se pueden encontrar en pacientes que usan cigarrillos electrónicos, pero no han desarrollado EVALI. En un estudio que analizó personas usuarias de estos dispositivos se registraron síntomas tales como, tos, flema, disnea, y sibilancias. Otros estudios han documentado efectos fisiológicos inmediatos similares a los cigarrillos tradicionales, incluyendo resistencia al flujo aéreo y disminución en el óxido nítrico exhalado. En cuanto al diagnóstico de EVALI se ha propuesto, un paciente con síntomas al examen físico de fiebre, taquipnea, e hipoxemia, uso conocido de dispositivos electrónicos para fumar en los últimos 90 días, hallazgos radiográficos, y ausencia de otros diagnósticos (como infecciones), se debería pedir un estudio de laboratorio que incluya un hemograma, perfil metabólico e índices inflamatorios. El uso de broncoscopia, lavado broncoalveolar y biopsia pulmonar no tienen un rol categórico, pero pueden ser usados según caso a caso³⁹⁻⁴⁰. En estudios que realizaron un análisis químico de estos procedimientos encontraron la presencia

de THC y/o acetato de vitamina E en gran parte de los pacientes que presentaron los síntomas de EVALI, asociando esta sustancia con el desarrollo del cuadro respiratorio^{41,42}.

En un estudio basado en jóvenes que presentaron síntomas de EVALI también se investigó el uso de otras sustancias o componentes del cigarrillo electrónico, tales como: marihuana y THC, donde la presencia de ambas generaba una mayor demora en la recuperación del cuadro respiratorio, pero luego de varios meses con el tratamiento adecuado la mayoría logró una recuperación completa. Al momento de realizar el diagnóstico se generó una demora debido a la omisión inicial de los jóvenes de comentar sobre el uso de estos aparatos⁴³.

Desde el CDC y también a nivel nacional ya se han emitido alertas debido a la cantidad de casos de jóvenes que han tenido esta patología asociada al uso de los cigarrillos electrónicos^{31,44}. Un reporte basado en casos de Illinois y Wisconsin también asocian esta enfermedad por uso de cigarrillos electrónicos que contienen nicotina y/o THC, junto a la predominancia en la población joven, por lo que su consumo y consecuencias en la salud de este grupo etario es un problema de salud pública⁴⁵.

Por todo lo anterior, desde la OMS, ha surgido el llamado a que los jóvenes no deben usar ningún producto de tabaco, incluyendo los cigarrillos electrónicos, tratando por todos los medios de evitar el inicio de su consumo³⁰.

Existe similitud en los efectos deletéreos del daño en la salud respiratoria de niños y adolescentes debido al consumo de tabaco tradicional y cigarrillos electrónicos (Tabla 1).

Tabla 1. Efectos de los cigarrillos tradicionales y electrónicos sobre la salud respiratoria de los niños y adolescentes¹⁰⁻⁴⁵

Efectos respiratorios	Cigarrillos tradicionales	Cigarrillos electrónicos
Aumento de la prevalencia de asma	x	x
Alteración de la función pulmonar al nacer	x	No concluyente
Alteración de la función pulmonar a lo largo de la vida	x	x
Sibilancias recurrentes	x	x
Aumento de prevalencia de infecciones respiratorias altas	x	x
Aumento de prevalencia de infecciones respiratorias bajas	x	x
Aumento de la sensibilización alérgica	x	x
Aumento de la mortalidad de infecciones respiratorias bajas	x	x
EVALI*	No	x

*EVALI: *E-cigarette, or Vaping, product use Associated Lung Injury*.

Comentarios finales

El tabaquismo tanto en su forma de tabaco tradicional como cigarrillos electrónicos han demostrado un efecto nocivo sobre la salud de las personas con innumerable evidencia a nivel epidemiológico, fisiopatológico, inmunológico, celular, clínico, entre otras. Por este motivo, es de responsabilidad de la sociedad en su conjunto ayudar a las personas a dejar el consumo de tabaco, tratar las complicaciones ya establecidas y lo que es fundamental en niños y adolescentes, evitar el inicio del consumo en cualquiera de las formas mencionadas.

Referencias bibliográficas

1. UNITED STATES SURGEON GENERAL. Smoking and Health: Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service. Washington, D.C: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service; 1964. Public Health Service Publication No. 1103.
2. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Tabaco. OMS. 31 de julio del 2023. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (accedido en Junio 2024).
3. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Informe sobre el control del tabaco en la Región de las Américas 2022. Washington, DC: OPS; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275325896>.
4. HARLOW AF, STOKES AC, BROOKS DR, BENJAMIN EJ, BARRINGTON-TRIMIS JL, ROSS CS. E-cigarette use and combustible cigarette smoking initiation among youth: Accounting for time-varying exposure and time-dependent confounding. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)* 2022; 33(4): 523-32.
5. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. El vapeo aumenta entre los adolescentes. (2019). Available from: <https://salud.nih.gov/recursos-de-salud/nih-noticias-de-salud/el-vapeo-aumenta-entre-los-adolescentes>
6. OPS. Tabaco, Nota descriptiva. 2022. Disponible en: <https://goo.su/Q9H3kNt>
7. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2016-2017. Ministerio de Salud de Chile. Disponible en https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/07/Informe_tabaco_ENS_2016_17.pdf
8. MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA DE CHILE. Décimo Tercer Estudio Nacional de Drogas en Población General de Chile, 2018 [Internet]. Observatorio Chileno de Drogas. 2018. Available from: <https://www.senda.gob.cl/wp-content/uploads/2020/02/ENPEG-2018.pdf>
9. PÁEZ S, ORELLANA D, NAZZAL C. Percepción y prevalencia del consumo de cigarrillos electrónicos en estudiantes de Medicina. *Rev Chil Enferm Respir* 2021; 37: 275-84.
10. STRZELAK A, RATAJCZAK A, ADAMIEC A, FELESZKO W. Tobacco Smoke Induces and Alters Immune Responses in the Lung Triggering Inflammation, Allergy, Asthma and Other Lung Diseases: A Mechanistic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 May 21;15(5):1033. doi: 10.3390/ijerph15051033.
11. MAKADIA LD, ROPER PJ, ANDREWS JO, TINGEN MS. Tobacco Use and Smoke Exposure in Children: New Trends, Harm, and Strategies to Improve Health Outcomes. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2017;17(8):55. doi: 10.1007/s11882-017-0723-0.
12. PETERSON LA, HECHT SS. Tobacco, e-cigarettes, and child health. *Curr Opin Pediatr*. 2017;29(2):225-30.
13. REMESH KUMAR R, JAYAKUMAR PR, KRISHNA MOHAN R. Children Deserve Smoke Free World. *The Indian Journal of Pediatrics* 2018; 85(4): 295-9. doi: 10.1007/s12098-018-2616-1
14. RADÓ MK, MÖLENBERG FJM, WESTENBERG LEH, SHEIKH A, MILLETT C, BURDORF A, et al. Effect of smoke-free policies in outdoor areas and private places on children's tobacco smoke exposure and respiratory health: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Heal*. 2021;6(8):e566-78.
15. SCHILIRO M, VOGEL ER, PAOLINI L, PABELICK CM. Cigarette Smoke Exposure, Pediatric Lung Disease, and COVID-19. *Front Physiol*. 2021 Apr 27;12:652198. doi: 10.3389/fphys.2021.652198.
16. GIBBS K, COLLACO JM, MCGRATH-MORROW SA. Impact of Tobacco Smoke and Nicotine Exposure on Lung Development. *Chest*. 2016;149(2):552-61.
17. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. The Health Consequences of Smoking: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2004.
18. VEJAR L, CASTERÁN J, NAVARRETE P, SÁNCHEZ S, LECERF P, CASTILLO C. Factores de riesgo de fallecer en domicilio por neumonía, de niños chilenos de estratos socioeconómicos bajos, Santiago de Chile (1990-1994). *Rev. méd. Chile* 2000;128(6):627-32.
19. ANÓNIMO. Nicotine and health. *Drug Ther Bull*. 2014;52(7):78-81.
20. LÜSCHER C. Capítulo 32: Drogas de abuso. En: Vanderah T.W., editor. *Katzung. Farmacología básica y clínica*, 16a edición. Editorial McGraw Hill Education; 2024.
21. PICCIOTTO MR, KENNY PJ. Mechanisms of Nicotine Addiction. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2021;11(5):a039610. doi: 10.1101/cshperspect.a039610.

22. BENEWITZ NL. Nicotine addiction. *N Engl J Med*. 2010;362(24):2295-303.
23. HAMBERGER ES, HALPERN-FELSHER B. Vaping in adolescents: epidemiology and respiratory harm. *Curr Opin Pediatr*. 2020;32(3):378-83
24. 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.
25. CULLEN KA, GENTZKE AS, SAWDEY MD, CHANG JT, ANIC GM, WANG TW, et al. e-Cigarette Use Among Youth in the United States, 2019. *JAMA*. 2019;322(21):2095-103.
26. HERRERA AM, CORVALÁN MP. Tabaquismo en el adolescente. *Rev Chil Enferm Respir* 2017; 33: 236-8.
27. OFFICE OF THE SURGEON GENERAL (2018) Surgeon General's Advisory on E-cigarette Use Among Youth. US Department of Health & Human Services.
28. ISLAM T, BRAYMILLER J, ECKEL SP, LIU F, TACKETT AP, REBULI ME, et al. Secondhand nicotine vaping at home and respiratory symptoms in young adults. *Thorax* 2022; 77(7): 663-8.
29. FUENTES AL, CROTTY ALEXANDER LE. Beware, vaping e-cigarettes around children is adversely impacting their lung health. *Thorax* 2022; 77(7): 638-9.
30. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Tabaco: cigarrillos electrónicos 2024. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes>
31. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC) 2024. Smoking and tobacco use. Disponible en: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/spanish/acerca-de-los-cigarrillos-electronicos.html
32. SERNAC 2023. Diagnóstico del mercado de cigarrillos electrónicos y vapeadores en Chile. Disponible en https://www.sernac.cl/portal/619/articles-78376_archivo_01.pdf
33. AFOLABI F, RAO DR. E-cigarettes and asthma in adolescents. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 2023; 23(2), 137-43.
34. SHARMA P, SHEIKH T, WILLIAMS C. Electronic vaping product use among adolescents in the era of the COVID-19 pandemic: An updated scientific review for clinicians. *WMJ: Official Publication of the State Medical Society of Wisconsin* 2021; 120(3):205-8.
35. DI CICCO M, SEPICH M, RAGAZZO V, PERONI DG, COMBERIATI P. Potential effects of E-cigarettes and vaping on pediatric asthma. *Minerva Pediatr*. 2020;72(5):372-82.
36. RICHMOND SA, PIKE I, MAGUIRE JL, MACPHERSON A. E-cigarettes: A new hazard for children and adolescents. *Paediatrics & Child Health* 2018; 23(4):255-9.
37. RIGOTTI NA, REDDY KP. Vaping and e-cigarettes. 2023. From: *UpToDate Connor RF (Ed), Wolters Kluwer* <https://www.uptodate.com/contents/vaping-and-e-cigarettes>
38. DI CICCO M, SEPICH M, BENI A, COMBERIATI P, PERONI DG. How E-cigarettes and vaping can affect asthma in children and adolescents. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 2022; 22(2): 86-94.
39. WINNICKA L, SHENOY MA. EVALI and the Pulmonary Toxicity of Electronic Cigarettes: A Review. *J Gen Intern Med*. 2020;35(7):2130-5.
40. MALAGÓN-LICEAGA A, BASILE-ÁLVAREZ MR, SHAHIN-SABINES Y, ELIZALDE-GONZÁLEZ JJ. Manifestaciones pulmonares relacionadas al uso del cigarro electrónico: una revisión de la literatura. *Neumología y cirugía de tórax* 2021; 80(3):197-203.
41. MARROCCO A, SINGH D, CHRISTIANI DC, DEMOKRITOU P. E-cigarette vaping associated acute lung injury (EVALI): state of science and future research needs. *Critical Reviews in Toxicology* 2022; 52(3):188-220.
42. MARTÍNEZ-LARENAS MV, MONTAÑEZ-AGUIRRE ÁA, GONZÁLEZ-VALDELAMAR CA, et al. Efectos fisiopatológicos del cigarro electrónico: un problema de salud pública. *Neumología y cirugía de tórax* 2022; 81(2):121-30.
43. SINGH A. Adolescent e-cigarette or vaping product use-associated lung injury: A case series and review of the literature. *Pediatric Pulmonology*. 2022;57:1076-84.
44. BELLO S. Daño pulmonar asociado al uso de cigarrillos electrónicos-vapeadores. *Rev. Chil. Enferm. Respir*. 2020; 36(2):115-21.
45. LAYDEN JE, GHINAI I, PRAY I, KIMBALL A, LAYER M, TENFORDE MW, et al. Pulmonary illness related to E-cigarette use in Illinois and Wisconsin-final report. *New Engl J Med* 2020; 382(10):903-16.

Correspondencia a:

Dr. Guillermo Zepeda F.
 Facultad de Medicina, Universidad de Chile
 Hospital Roberto del Río.
 Santiago, Chile
 Email: gzepedaflores@uchile.cl