Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Impactos cardiopulmonares do uso de cigarros eletrônicos em jovens

Cardiopulmonary impacts of electronic cigarette use in young people

Impactos cardiopulmonares del uso de cigarrillos electrónicos en jóvenes

Juliana dos Santos Maia[1], Gustavo Paschoalino Reinck de Azevedo[1], Filipe de Oliveira Lopes Rêgo[1].

RESUMO

Objetivo: Sintetizar as evidências científicas sobre os impactos cardiovasculares e respiratórios do uso de cigarros eletrônicos em jovens, destacando riscos à saúde e lacunas no conhecimento. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com buscas nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando a estratégia PICO. Foram incluídos artigos de 2020 e 2025, resultando na seleção final de 19 estudos após a triagem. A pesquisa foi complementada com dados de documentos oficiais do INCA e da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Resultados:** O uso de cigarros eletrônicos por jovens está associado a disfunção endotelial, estresse oxidativo, rigidez arterial e risco trombótico. No sistema respiratório, destacam-se EVALI, bronquiolite obliterante, asma, pneumonia, além de sintomas como dispneia e dor torácica. O crescente consumo nesta população é impulsionado por estratégias de marketing que tornam os dispositivos atraentes, funcionando como porta de entrada para a dependência de nicotina e o tabagismo convencional. **Considerações finais:** Pode se considerar que o uso de cigarros eletrônicos representa um grave risco à saúde cardiopulmonar dos jovens, contrariando a ideia de alternativa segura. É fundamental a manutenção de políticas regulatórias restritivas e o desenvolvimento de mais estudos para elucidar os efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: Cigarro eletrônico, Lesão pulmonar, Saúde cardiovascular, Doença cardiopulmonar, Jovens.

ABSTRACT

Objective: To synthesize scientific evidence on the cardiovascular and respiratory impacts of electronic cigarette use among young people, highlighting health risks and current knowledge gaps. **Methods:** This is an integrative literature review, with searches carried out in PubMed and the Virtual Health Library (VHL), using the PICO strategy. Articles published between 2020 and 2025 were included, resulting in the final selection of 19 studies. The research was complemented with data from official documents of the Brazilian National Cancer Institute (INCA) and the Brazilian Society of Cardiology. **Results:** The use of electronic cigarettes by young people is associated with endothelial dysfunction, oxidative stress, arterial stiffness, and thrombotic risk. Respiratory findings include EVALI, bronchiolitis obliterans, asthma, pneumonia, and symptoms such as dyspnea and chest pain. The growing consumption in this population is driven by marketing strategies that make these devices attractive, serving as a gateway to nicotine dependence and conventional smoking. **Final considerations:** The use of electronic cigarettes poses a serious risk to the cardiopulmonary health of young people, contradicting the idea of a safe alternative. Strict regulatory policies and further studies are essential to elucidate long-term effects.

Keywords: Electronic cigarette, Lung injury, Cardiovascular health, Cardiopulmonary disease, Youth.

[1] Universidade de Vassouras, Vassouras – RJ.

SUBMETIDO EM: 10/2025 | **ACEITO EM: 11/2025** | **PUBLICADO EM: 12/2025**

RESUMEN

Objetivo: Sintetizar la evidencia científica sobre los impactos cardiovasculares y respiratorios del uso de cigarrillos electrónicos en jóvenes, destacando riesgos para la salud y las lagunas en el conocimiento. **Métodos:** Se trata de una revisión integrativa de la literatura, con búsquedas en PubMed y en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), utilizando la estrategia PICO. Se incluyeron artículos de 2020 y 2025, resultando en la selección final de 19 estudios. Se complementó con datos de documentos oficiales del Instituto Nacional del Cáncer (INCA) y de la Sociedad Brasileña de Cardiología. **Resultados:** El uso de cigarrillos electrónicos por jóvenes se asocia con disfunción endotelial, estrés oxidativo, rigidez arterial y riesgo trombótico. En el sistema respiratorio destacan EVALI, bronquiolitis obliterante, asma, neumonía, además de síntomas como disnea y dolor torácico. El creciente consumo en esta población es impulsado por estrategias de marketing que hacen los dispositivos atractivos, funcionando como puerta de entrada a la dependencia de nicotina yal tabaquismo convencional. **Consideraciones finales:** El uso de cigarrillos electrónicos representa un grave riesgo para la salud cardiopulmonar de los jóvenes, contradiciendo la percepción de alternativa segura. Es fundamental mantener políticas regulatorias restrictivas y desarrollar más estudios que aclaren los efectos a largo plazo.

Palabras clave: Cigarrillo electrónico, Lesión pulmonar, Salud cardiovascular, Enfermedad cardiopulmonar, Jóvenes**.**

INTRODUÇÃO

Os dispositivos eletrônicos para fumar (DEFs), também conhecidos como cigarros eletrônicos, são dispositivos operados por bateria que aquecem uma solução líquida composta por propilenoglicol, glicerina vegetal, nicotina e aromatizantes, resultando na formação de um aerossol inalável (LUPO G, et al., 2025; TARRAN R, et al., 2021). Desde sua introdução no início dos anos 2000, esses dispositivos foram promovidos como alternativas mais seguras ao tabaco tradicional e como potenciais auxiliares no processo de cessação do tabagismo (JONES CA, et al., 2023; MEARS MJ, et al., 2023).

Embora, inicialmente promovidos como ferramenta de redução de danos voltada a fumantes adultos, os cigarros eletrônicos têm apresentado crescente popularidade entre adolescentes e jovens adultos. Dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA) evidenciam maior prevalência de uso na faixa etária de 15 a 24 anos, indicando que os DEFs não vêm sendo utilizados majoritariamente como auxílio na cessação do tabagismo, mas sim como porta de entrada para a iniciação do consumo de nicotina (INCA, 2024; MEARS MJ, et al., 2023). Esse fenômeno está relacionado à intensa propaganda que os apresenta como produtos modernos e atraentes, associada à ampla disponibilidade de sabores e à adaptação das formulações de nicotina para tornar a inalação mais agradável. Como consequência, estudos apontam que o uso precoce dos DEFs não apenas favorece a dependência nicotínica, mas também aumenta o risco de transição para o tabagismo convencional (MEARS MJ, et al., 2023; JONES CA, et al., 2023; TARRAN R, et al., 2021).

Outro ponto crítico é a relação dos cigarros eletrônicos com efeitos respiratórios agudos. Em 2019, foi descrita nos Estados Unidos a lesão pulmonar associada ao uso de produtos de cigarro eletrônico ou vaporização (E-cigaretteorVapingproduct use Associated Lung Injury – EVALI), que levou a mais de 2.800 hospitalizações e 68 mortes até fevereiro de 2020 (GHUMAN A, et al., 2020). Esse evento reforçou a gravidade dos impactos pulmonares relacionados ao uso dos dispositivos e trouxe maior atenção para a necessidade de regulamentação e estudos de longo prazo.

Ademais, no cenário regulatório, não há consenso internacional sobre a liberação dos DEFs. No Brasil, entretanto, a comercialização, importação e propaganda estão proibidas desde 2009, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) tem reiterado a importância de manter essa restrição, destacando que as alegações da indústria do tabaco sobre potenciais benefícios desses dispositivos carecem de comprovação científica robusta (SCHOLZ JR, et al., 2024).

Dessa forma, embora os cigarros eletrônicos tenham sido introduzidos como alternativas ao tabaco tradicional, a literatura científica evidencia riscos substanciais associados ao seu consumo, incluindo inflamação pulmonar, estresse oxidativo endotelial, comprometimento cardiovascular e desenvolvimento de doenças metabólicas (MEARS MJ, et al., 2023; LUPO G, et al., 2025).

Logo, esta revisão integrativa da literatura tem como objetivo reunir e analisar as evidências disponíveis sobre os impactos cardiovasculares e respiratórios do uso de dispositivos eletrônicos para fumar (DEFs) em jovens, destacando os riscos à saúde e os efeitos individuais de seus principais componentes, bem como as lacunas ainda existentes quanto às suas repercussões em saúde pública.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a qual procurou buscar e sintetizar resultados da pesquisa acerca do tema. Foi definida através da estratégia PICO sendo: P (População): adolescentes e adultos jovens; I: (Intervenção): uso de cigarros eletrônicos; C (Comparação): não usuários de cigarros eletrônicos; O (Desfecho): alterações cardiovasculares e respiratórias.

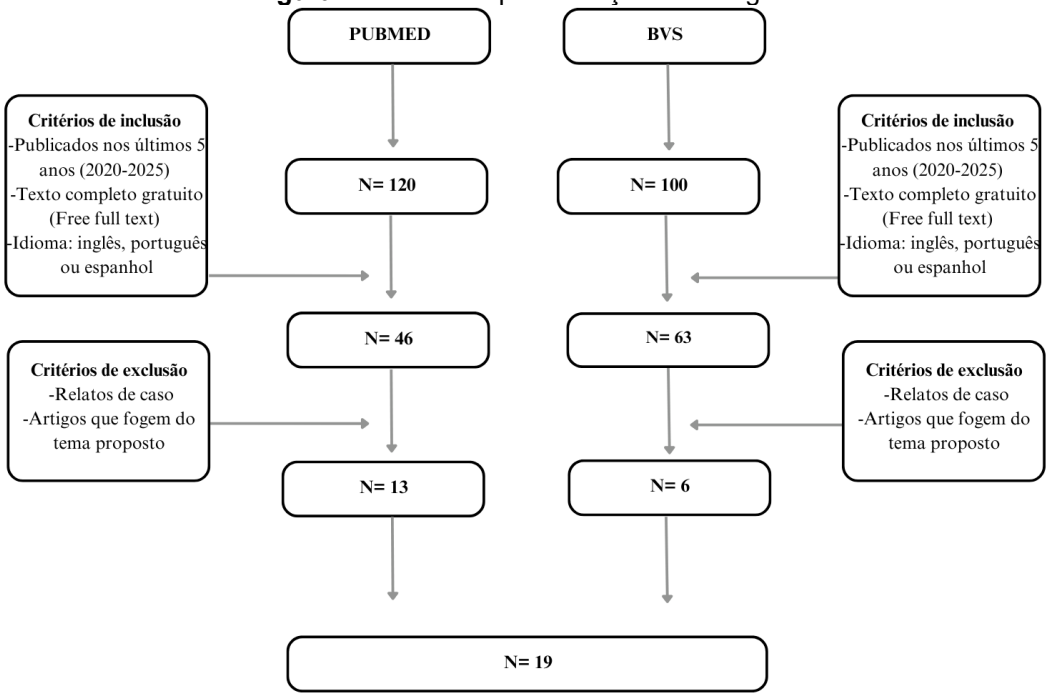
Foram realizadas buscas nas bases da National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Na PubMed utilizaram-se os descritores *"Electronic Cigarettes"*, *"vaping"* e *"e-cigarette"*, combinados a termos relacionados ao sistema cardiovascular (*"Cardiovascular System"*, *"Heart Diseases"*, *"cardiovascular effects"*) e ao sistema respiratório (*"Respiratory System"*, *"PulmonaryDisease"*, *"lungfunction"*). Na BVS, os descritores aplicados foram "cigarro eletrônico" e "vape", associados a "sistema cardiovascular", "doença cardiovascular", "sistema respiratório" e "doença pulmonar".

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados entre 2020 e 2025, disponíveis gratuitamente em inglês, português ou espanhol. Foram excluídos artigos duplicados, relatos de caso e estudos cujo foco fosse o cigarro convencional.

Identificaram-se 46 artigos na PubMed e 63 na BVS. A triagem ocorreu em três etapas: leitura de títulos, leitura de resumos e leitura integral dos textos elegíveis. Foram extraídas informações sobre tipo de estudo, ano, país, população, principais efeitos e conclusões. Ao final, 19 estudos foram incluídos, sendo 13 da PubMed e 6 da BVS.

Complementarmente, foram consultados documentos oficiais e dados institucionais, como os do Instituto Nacional de Câncer (INCA), da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), visando integrar evidências científicas com informações epidemiológicas nacionais e normativas atuais. A seleção dos artigos encontrados foi organizada como na figura abaixo (**Figura 1**).

Figura 1 - Processo para seleção dos artigos.



Fonte: Maia JS, et al., 2025.

RESULTADOS

Após a seleção dos artigos disponíveis nas bases de dados, obedecendo os critérios de inclusão e exclusão, os mesmos foram avaliados e organizados de acordo com autores e ano, tipo de estudo e principais conclusões, conforme descrito no **Quadro 1**.

A exposição aos compostos dos DEFs e aos seus aerossóis reduziu significativamente a resistência elétrica transepitelial e alterou a estrutura dos complexos juncionais apicais em células epiteliais brônquicas, mesmo em concentrações não citotóxicas, caracterizando comprometimento da barreira epitelial das vias aéreas. Observou-se ainda que a exposição prévia a aerossóis de nicotina de cigarros eletrônicos aumentou a suscetibilidade à infecção pelo vírus sincicial respiratório (VSR) e agravou a disfunção da barreira epitelial induzida pelo vírus. Constituintes do e-líquido, o aerossol gerado e a proporção entre propilenoglicol (PG) e glicerina vegetal (VG) foram capazes de comprometer a integridade da barreira e promover a desmontagem dos complexos juncionais apicais, sendo os efeitos deletérios e a citotoxicidade mais intensos em formulações com maiores proporções e concentrações de PG. Sabores como canela ou mentol, quando inalados, também induziram a ruptura da barreira epitelial e potencializaram a disfunção causada pela nicotina (RADUKA A, et al., 2023).

Estudos em populações jovens também evidenciam repercussões clínicas semelhantes. Em uma pesquisa com indivíduos de 16 a 19 anos no Canadá, Inglaterra e EUA, o uso de cigarro eletrônico foi associado ao aumento do relato de sintomas respiratórios. A utilização de sais de nicotina e de determinados sabores, como frutas, elevou as chances de ocorrência desses sintomas. Comparados a jovens que nunca utilizaram DEFs, aqueles com uso experimental, regular ou ocasional apresentaram maior probabilidade de sintomas respiratórios, sendo que cada dia adicional de uso nos últimos 30 dias esteve relacionado a um pequeno aumento nesse risco (BROSE LS, et al., 2024).

Em relação à saúde vascular, jovens saudáveis que utilizam cigarros eletrônicos apresentaram sinais precoces de disfunção microvascular, com respostas hiperêmicas, térmicas e de vasodilatação dependente do endotélio significativamente reduzidas em comparação a não usuários. Indivíduos com uso prolongado de cigarros eletrônicos, superior a três anos, também exibiram disfunção macrovascular sistêmica, acompanhada de persistente comprometimento da função microvascular (MATHESON C, et al., 2024). A inalação aguda de nicotina proveniente de um cigarro eletrônico elevou a pressão arterial média e a frequência cardíaca, ao mesmo tempo em que reduziu a atividade nervosa simpática muscular, apresentando um padrão semelhante ao observado em fumantes de cigarro de tabaco (GONZALEZ JE e COOKE WH, 2021).

Estudos pré-clínicos mostraram que a inalação crônica de nicotina em camundongos induziu hipertensão pulmonar e remodelamento do ventrículo direito (VD), efeitos que foram amenizados pelo tratamento com losartana, um antagonista do receptor de angiotensina-II tipo 1. Essa exposição crônica aumentou significativamente a pressão sistólica do VD e a espessura de sua parede livre, indicando que o antagonismo desse receptor pode mitigar os danos induzidos pela nicotina (FRIED ND, et al., 2020). Outra pesquisa indicou que o uso crônico de cigarros eletrônicos em camundongos pode levar à disfunção cardiovascular, incluindo aumento da atividade simpática, estresse oxidativo, rigidez arterial e disfunção endotelial (MEARS MJ, et al., 2023; TARRAN R, et al., 2021). Efeitos negativos como arritmias, fibrose e alterações hemodinâmicas foram associados não apenas à nicotina, mas também aos solventes e aromatizantes (JONES CA, et al., 2023).

Pesquisas sobre efeitos colaterais indicaram que a maioria dos usuários de cigarros eletrônicos não apresentou efeitos adversos. Entre os sintomas referidos, os mais frequentes foram irritação na garganta, tosse e desconforto na boca. A probabilidade de relatar efeitos colaterais foi maior entre jovens, homens, fumantes atuais e indivíduos que utilizavam cigarros eletrônicos há menos de seis meses (YONG H, et al., 2024).

A literatura também aponta para o risco de lesão pulmonar associada ao uso de cigarros eletrônicos ou vape (EVALI), uma condição grave que pode levar à síndrome do desconforto respiratório agudo e

insuficiência cardíaca do VD (SUSSMAN MA, 2022). Pacientes com EVALI fatal tinham maior probabilidade de ter idade mais avançada e histórico de doenças crônicas, como asma e doenças cardíacas, em comparação com casos não fatais (WERNER AK, et al., 2020). Por fim, diversos estudos indicam que, embora os cigarros eletrônicos possam ser menos prejudiciais que os cigarros convencionais, eles não são isentos de riscos à saúde, especialmente respiratórios e cardiovasculares, e podem induzir dependência de nicotina, especialmente entre os jovens (GHUMAN A, et al., 2024). A exposição aos seus componentes está ligada a estresse oxidativo, inflamação e disfunção em múltiplos sistemas de barreiras fisiológicas (LUPO G, et al., 2025).

Quadro 1 - Síntese dos principais achados sobre impacto cardiopulmonar dos cigarros eletrônicos.

N	Autores (Ano)	Principais achados
1	BROSE LS, et al. (2024)	Pesquisa transversal com dados de inquéritos online. O estudo analisou a associação entre o uso de cigarros eletrônicos e sintomas respiratórios em 39.241 jovens no Canadá, Inglaterra e EUA. Seu uso foi associado a maiores chances de relatar sintomas respiratórios. O risco aumentou com a frequência do uso, ao emprego de sais de nicotina e certos sabores de aromatizantes.
2	MATHESON C, et al. (2024)	Estudo transversal comparativo. Avaliou a função vascular micro e macrovascular em 21 usuários regulares de cigarros eletrônicos e 21 não usuários, todos jovens e saudáveis. Usuários apresentaram disfunção na microcirculação. Aqueles que usaram por mais de 3 anos também mostraram dano na macrovasculatura, indicando progressão do prejuízo vascular com o tempo de uso.
3	RADUKA A, et al. (2023)	Estudo experimental in vitro. Investigou os efeitos de componentes de e-líquidos (nicotina, solventes, sabores) em células epiteliais brônquicas humanas. A exposição ao vapor do cigarro eletrônico, especialmente com nicotina e certos sabores, danificou a barreira epitelial das vias aéreas. Essa pré-exposição aumentou em duas vezes a infecção pelo Vírus Sincicial Respiratório (VSR).
4	FRIED ND, et al. (2021)	Estudo experimental em modelo animal (in vivo). Camundongos foram expostos à inalação crônica de nicotina por 8 semanas para avaliar os impactos cardiopulmonares. A inalação crônica de nicotina causou aumento significativo da pressão sistólica do ventrículo direito, indicando hipertensão pulmonar, e remodelamento do ventrículo direito. Esses efeitos foram revertidos com o tratamento com losartana.
5	HAMBERGER ES, et al. (2020)	Artigo de revisão. Revisa a epidemiologia do uso de cigarro eletrônico em adolescentes e os danos pulmonares associados aos componentes do aerossol (solventes, nicotina, aromatizantes). O uso desses dispositivos entre jovens aumentou drasticamente, e os componentes do aerossol causam danos diretos ao epitélio respiratório. A nicotina pode levar a alterações semelhantes à DPOC, e aromatizantes como o diacetil estão ligados à bronquiolite obliterante (“pulmão de pipoca”).
6	ROSE JJ, et al (2023)	Declaração científica da American Heart Association. Reúne e avalia criticamente as evidências sobre os riscos cardiopulmonares agudos e crônicos do uso de cigarros eletrônicos em jovens. A nicotina ativa o sistema nervoso simpático, aumentando a frequência cardíaca e a pressão arterial. Aromatizantes podem prejudicar a função das células endoteliais, e o uso de dispositivos com nicotina causa alterações hemodinâmicas agudas.

Fonte: Maia JS, et al., 2025.

DISCUSSÃO

O uso de dispositivos eletrônicos para fumar (DEF), popularmente conhecidos como vapes, emergiu como um dos maiores desafios de saúde pública da última década, particularmente entre a população jovem (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020). Originalmente concebidos como uma ferramenta para a cessação do tabagismo em adultos, os DEFs atraíram adolescentes e adultos jovens, muitos dos quais nunca haviam fumado cigarros convencionais (ROSE JJ, et al., 2023). A percepção de que são uma alternativa mais segura ao tabaco, aliada a estratégias de marketing agressivas e à disponibilidade de sabores atraentes, impulsionou uma epidemia de uso juvenil (NAYERI A e MIDDLEKAUFF H, 2021; CARUANA V, et al., 2024). Evidências crescentes, no entanto, desmistificam essa noção de segurança, revelando que o uso de DEFs está associado a impactos cardiopulmonares significativos e precoces. Esta revisão integrativa consolida os achados sobre esses impactos em jovens, abordando os danos pulmonares, vasculares e cardíacos, e discute as lacunas de conhecimento que necessitam de investigação urgente.

Embora a comercialização, importação e propaganda de DEFs sejam proibidas no Brasil pela Anvisa desde 2009, o consumo desses produtos é uma realidade no país (SCHOLZ JR, et al., 2024; NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 233/2025-SVSA/SAPS/MS, 2025). A prevalência de uso, contudo, tem se mantido em patamares inferiores aos de países onde a comercialização é permitida, como Inglaterra, Canadá e Estados Unidos (INCA, 2024; BROSE LS, et al., 2023).

Dados da pesquisa Vigitel (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) indicam que, entre 2019 e 2023, a prevalência de uso de DEFs, diário ou ocasional, por adultos (≥18 anos) manteve-se relativamente estável, variando de 2,3% a 2,1%. Sendo, o uso é mais comum no sexo masculino, entre jovens de 18 a 24 anos e em pessoas com maior nível de escolaridade (INCA, 2024). A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 revelou que 0,64% da população brasileira com 15 anos ou mais utilizava DEFs, o que corresponde a aproximadamente 1 milhão de usuários. De forma alarmante, 70% desses consumidores estavam na faixa etária de 15 a 24 anos, indicando que o produto é majoritariamente consumido por jovens (INCA, 2024). A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) de 2019 apontou que 2,8% dos escolares de 13 a 17 anos haviam usado cigarros eletrônicos nos 30 dias anteriores à pesquisa (INCA, 2024). Esses dados, apesar de mostrarem um cenário menos grave que o internacional, confirmam que a juventude brasileira é o principal alvo e consumidora desses dispositivos.

O sistema respiratório é o primeiro a sofrer os efeitos da inalação dos aerossóis dos DEFs, que contêm propilenoglicol (PG), glicerina vegetal (VG), nicotina, aromatizantes e outros aditivos (GHUMAN A, et al., 2024; JARA-REINOSO MD e ARRÁIZ-DE-FERNÁNDEZ C, 2024). Jovens usuários de cigarros eletrônicos apresentam uma prevalência significativamente maior de sintomas respiratórios agudos, como tosse, chiado, dor no peito e produção de catarro (BROSE LS, et al., 2024). Um estudo transversal com jovens de 16 a 19 anos no Canadá, Inglaterra e EUA mostrou uma clara associação entre o uso de DEF e esses sintomas, com a tosse sendo o mais comum. A frequência do uso também se correlaciona com a maior probabilidade de relatar sintomas (BROSE LS, et al., 2024).

Por conseguinte, através do mecanismo de ação, os solventes PG e VG, mesmo sem nicotina, induzem respostas inflamatórias e disfunção do regulador de condutância transmembrana da fibrose cística, prejudicando a depuração mucociliar (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020). A exposição crônica ao aerossol danifica a integridade da barreira epitelial das vias aéreas ao desorganizar as junções intercelulares, tornando os pulmões mais permeáveis e vulneráveis a infecções virais, como o Vírus Sincicial Respiratório (VSR) (RADUKA A, et al., 2023).

Pela mesma razão, o surto de EVALI (lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico ou vape) em 2019, que levou a mais de 2.800 hospitalizações e 68 mortes nos EUA, alertou para os riscos mais graves do uso de DEF (GHUMAN A, et al., 2024). A EVALI, fortemente ligada ao acetato de vitamina E em produtos ilícitos de tetrahidrocanabinol (THC), manifesta-se com sintomas respiratórios como tosse, dispneia, dor no peito, gastrointestinais e febre (JARA-REINOSO MD e ARRÁIZ-DE-FERNÁNDEZ C, 2024; NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 233/2025-SVSA/SAPS/MS, 2025). Patologicamente, os achados incluem dano alveolar difuso e pneumonia lipoídica (SUSSMAN MA, 2022; GHUMAN A, et al., 2024).

Outra condição grave associada ao cigarro eletrôvico é a bronquiolite obliterante, conhecida como "pulmão de pipoca". Esta é uma doença pulmonar rara e irreversível causada pela inalação de certas substâncias químicas que levam a cicatrizes e estreitamento das menores vias aéreas dos pulmões, os bronquíolos. O nome popular surgiu de surtos em trabalhadores de fábricas de pipoca de micro-ondas expostos ao aromatizante diacetil (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020; TARRAN R, et al., 2021). O diacetil e outros flavorizantes quimicamente relacionados, como a acetilpropionila, são frequentemente usados em e-líquidos, especialmente nos sabores doces, para conferir um sabor amanteigado. Estudos já identificaram a presença dessas substâncias em diversos e-líquidos, e a inalação delas está diretamente associada ao risco de desenvolver bronquiolite obliterante, que causa tosse seca severa e falta de ar (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020).

Além dos riscos agudos, o uso crônico de vapes está associado ao desenvolvimento de doenças como asma, bronquite crônica e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) (JARA-REINOSO MD e ARRÁIZ-DE-FERNÁNDEZ C, 2024; HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020). Modelos animais expostos cronicamente ao vapor de nicotina desenvolvem características de DPOC, como obstrução de pequenas vias aéreas e morfologia semelhante ao enfisema (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020).

Adicionalmente, os componentes do DEF, ao serem absorvidos sistemicamente, exercem profundos impactos no sistema cardiovascular, mesmo em jovens saudáveis (MATHESON C, et al., 2024; ROSE JJ, et al., 2023). O uso regular de cigarro eletrônico está associado à disfunção vascular prematura, um dos primeiros indicadores de risco para doenças cardiovasculares (MATHESON C, et al., 2024). Similarmente, usuários jovens e saudáveis apresentam função microvascular prejudicada, com respostas vasodilatadoras dependentes do endotélio significativamente reduzidas em comparação com não usuários (MATHESON C, et al., 2024).

A exposição aguda, mesmo a um único episódio de DEF sem nicotina, pode induzir estresse oxidativo, inflamação e prejudicar a função endotelial (CHATTERJEE S. et al., 2021). A nicotina agrava esses efeitos por sua ação simpatomimética, que aumenta a frequência cardíaca, a pressão arterial e a vasoconstrição (GONZALEZ JE e COOKE WH, 2021; JONES CA, et al., 2023). Um achado crucial é a progressão do dano: em usuários de curto prazo, ≤3 anos, a disfunção está confinada à microcirculação, mas em usuários de longo prazo, >3 anos, o dano se torna sistêmico, afetando tanto a micro quanto a macrovasculatura, com redução da dilatação mediada por fluxo em vasos maiores (MATHESON C, et al., 2024).

Ademais, o estresse oxidativo é um mecanismo central para o dano vascular, ativando a enzima NADPH oxidase (NOX-2), que leva à diminuição da biodisponibilidade do vasodilatador óxido nítrico (CHATTERJEE S, et al., 2021). O DEF também promove um estado pró-inflamatório, com elevação de biomarcadores como a proteína C-reativa (PCR), ICAM-1 e ativação do inflamassoma NLRP3 (CHATTERJE S, et al., 2021).

A inalação crônica de nicotina induz hipertensão pulmonar e remodelamento do ventrículo direito (VD) em modelos animais (FRIED ND, et al., 2021; JARA-REINOSO MD e ARRÁIZ-DE-FERNÁNDEZ C, 2024). Esses efeitos são mediados pela ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) no coração e pulmões, e podem ser revertidos com o uso de losartana, um bloqueador do receptor de angiotensina II (FRIED ND, et al., 2021). A nicotina também tem potencial arritmogênico, pois altera os canais iônicos cardíacos, especialmente os de potássio, e o sistema nervoso autônomo, aumentando o tônus simpático (JONES CA, et al., 2023; NAYERI A e MIDDLEKAUFF H, 2021). A exposição crônica ao cigarro eletrônico demonstrou induzir fibrose multiorgânica, inclusive no coração, o que pode criar um substrato para arritmias e insuficiência cardíaca (JONES CA, et al., 2023).

Os aromatizantes, principal atrativo para os jovens, não são inofensivos quando inalados (TARRAN R, et al., 2021). Compostos como cinamaldeído (canela), mentol e baunilha são citotóxicos para células epiteliais e endoteliais (RADUKA A, et al., 2023; HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020). O aquecimento desses flavorizantes pode gerar aldeídos tóxicos como formaldeído e acroleína, conhecidos por seus efeitos cardiotóxicos (NAYERI A e MIDDLEKAUFF H, 2021).

Além disso, certos sabores foram associados a um maior risco de sintomas respiratórios em jovens (BROSE LS, et al., 2024). Os sais de nicotina, presentes em alguns dispositivos, permitem a inalação de concentrações muito mais altas de nicotina com menor irritação, aumentando o potencial de dependência e exacerbando os efeitos adversos (BROSE LS, et al., 2024; HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode se considerar, os cigarros eletrônicos representam um risco substancial para a saúde, não sendo uma alternativa viável ao tabaco convencional. Os impactos cardiopulmonares do uso de cigarros eletrônicos em jovens adultos configuram um desafio emergente de saúde pública, agravado pelo aumento da prevalência nesse grupo etário e pelos casos de EVALI, que evidenciam a gravidade potencial do consumo. Apesar do

acúmulo de evidências sobre os efeitos adversos respiratórios e cardiovasculares, ainda persistem lacunas significativas, como a escassez de estudos longitudinais em humanos que limita a compreensão da progressão do dano vascular e pulmonar, a heterogeneidade do mercado de DEFs a qual demanda análises comparativas sobre toxicidade de diferentes aromatizantes, formulações e dispositivos e há incertezas quanto ao impacto em populações vulneráveis e ao uso duplo com cigarros convencionais. Além disso, o potencial de reversibilidade dos danos após a cessação do uso permanece pouco explorado, sendo necessário investigar a recuperação da função vascular e pulmonar. Portanto, o fortalecimento da regulação, a implementação de políticas públicas eficazes e o investimento em pesquisas de longo prazo são fundamentais para conter os riscos e orientar estratégias de prevenção voltadas especialmente aos jovens.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Instituto Nacional do Câncer - Dispositivos Eletrônicos para Fumar (DEF), 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/observatorio-da-politica-nacional-de-controle-do-tabaco/dados-e-numeros-do-tabagismo/def-dados-e-numeros. Acessado em: 21 de agosto de 2025.
2. BRASIL. Ministério da Saúde - Nota Técnica Conjunta Nº 233/2025-SVSA/SAPS/MS - INCA - ANVISA. Orientações para médicos e codificadores sobre o registro da lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico (EVALI) na Declaração de Óbito (DO), 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2025/nota-tecnica-conjunta-no-233-2025-svsa-saps-ms-inca-anvisa.pdf. Acessado em: 22 de agosto de 2025.
3. BROSE LS, et al. Associations between vaping and self-reported respiratory symptoms in young people in Canada, England and the US. BMC Medicine, 2024, 22(1): 213.
4. CARUANA V, et al. Chronic exposure to E-cigarette aerosols potentiates atherosclerosis in a sex-dependent manner. Toxicology and Applied Pharmacology, 2024, 492: 117095.
5. CHATTERJEE S, et al. Acute E-cig Inhalation impacts Vascular Health: A study in smoking naïve subjects. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 2021, 320(1): H144-H158.
6. FRIED ND, et al. Angiotensin-II type 1 receptor mediates pulmonary hypertension and right ventricular remodeling induced by inhaled nicotine. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 2021, 320(4): H1526-H1534.
7. GHUMAN A, et al. A Systematic Literature Review on the Composition, Health Impacts, and Regulatory Dynamics of Vaping. Cureus, 2024, 16(8): e66068.
8. GONZALEZ JE, COOKE WH. Acute effects of electronic cigarettes on arterial pressure and peripheral sympathetic activity in young non-smokers. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 2021, 320(1): H248-H255.
9. HAMBERGER ES, HALPERN-FELSHER B. Vaping in adolescents: epidemiology and respiratory harm. Current Opinion in Pediatrics, 2020, 32(3): 378–383.
10. JARA-REINOSO MD, ARRÁIZ-DE-FERNÁNDEZ C. Uso del cigarrillo electrónico y riesgo de padecer enfermedades respiratorias en adolescentes y adultos jóvenes. Ciencia y Enfermería, 2024, 30: 1.
11. JONES CA, et al. E-cigarettes and arrhythmogenesis: a comprehensive review of pre-clinical studies and their clinical implications. Cardiovascular Research, 2023, 119(14): 2157–2164.
12. LUPO G, et al. Assessing the impact of e-cigarettes on human barrier systems: A systematic review. TranslationalResearch, 2025, 277: 39–63.
13. MATHESON C, et al. Evidence of premature vascular dysfunction in young adults who regularly use e-cigarettes and the impact of usage length. Angiogenesis, 2024, 27(2): 229–243.
14. MEARS MJ, et al. Electronic Nicotine Delivery Systems and Cardiovascular/Cardiometabolic Health. CirculationResearch, 2023, 132(9): 1168–1180.
15. NAYERI A, MIDDLEKAUFF H. Vaping Instead of Cigarette Smoking: A Panacea or Just Another Form of Cardiovascular Risk? Canadian Journal of Cardiology, 2021, 37(5): 690-698.

16. RADUKA A, et al. Electronic Cigarette Exposure Disrupts Airway Epithelial Barrier Function and Exacerbates Viral Infection. American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology, 2023, 325(5): L580-L593.
17. ROSE JJ, et al. Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarettes and Vaping Products: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation, 2023, 148(8): 703–728.
18. SUSSMAN MA, VAPIng into ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome and Cardiopulmonary Failure. Pharmacology&Therapeutics, 2022, 232: 108006.
19. SCHOLZ JR, et al. Posicionamento da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre o uso de dispositivos eletrônicos para fumar – 2024. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2024, 121(2): e20240063.
20. TARRAN R, et al. E-Cigarettes and Cardiopulmonary Health. Function, 2021, 2(2): zqab004.
21. WERNER AK, et al. Hospitalizations and Deaths Associated with EVALI. New England Journal of medicine, 2020, 382(17): 1589–1598.
22. YONG H-H, et al. Prevalence and correlates of negative side effects from vaping nicotine: Findings from the 2020 ITC Four Country Smoking and Vaping Survey. Drug and AlcoholDependence, 2025, 266: 112503.