Revista Eletrônica ACERVO CIENTÍFICO
ISSN 2595-7899

Impactos respiratórios do uso de cigarros eletrônicos em adolescentes e jovens adultos

Respiratory impacts of electronic cigarette use in adolescents and young adults

Impactos respiratorios del uso de cigarrillos electrónicos en adolescentes y adultos jóvenes

Kauã Patrick Comparin[1], Antônio Teixeira Severo[2], Carine Elizabeth de Oliveira [3], Caroline Vedoin Sousa[4], Laura Silva Gauer[2], Laryssa Bortoncello de Aguiar[5], Maria Vitória Pieresan Lunardi[6], Rafaela Cabeda[2], Gabriel Cabeda Spalding Alves[7].

RESUMO

Objetivo: Avaliar os impactos respiratórios e sistêmicos do uso de cigarros eletrônicos em adolescentes e jovens adultos, com ênfase nos mecanismos fisiopatológicos e evidências recentes. **Revisão bibliográfica:** O consumo de cigarros eletrônicos têm aumentado entre jovens, expondo-os a aerossóis com propilenoglicol, glicerol, nicotina, formaldeído, acroleína, metais pesados e aromatizantes. Esses compostos podem induzir inflamação, estresse oxidativo, disfunção epitelial e lesões pulmonares, detectáveis por métodos como o Lung Clearance Index, mesmo com espirometria normal. Além do sistema respiratório, observam-se efeitos no sistema nervoso central, com potencial neurotóxico e risco de dependência; no cardiovascular, com elevação da frequência cardíaca e pressão arterial; e no gastrointestinal, com sintomas agudos e inflamações crônicas. Mecanismos como irritação química, infiltração de neutrófilos, aumento de citocinas pró-inflamatórias e produção de espécies reativas de oxigênio estão implicados na patogênese. O uso de sais de nicotina e aromatizantes, como o diacetil, aumenta o potencial de dependência e o risco de doenças como bronquiolite obliterante e EVALI. **Considerações finais:** Considera-se que os cigarros eletrônicos representam risco significativo à saúde, inclusive potencial carcinogênico, justificando estratégias preventivas e educativas voltadas principalmente ao público jovem.

Palavras-chave: Cigarros eletrônicos, Adolescentes, Saúde respiratória.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the respiratory and systemic impacts of electronic cigarette use in adolescents and young adults, with emphasis on pathophysiological mechanisms and recent evidence. **Literature review:** The use of electronic cigarettes has increased among young people, exposing them to aerosols containing propylene glycol, glycerol, nicotine, formaldehyde, acrolein, heavy metals, and flavoring agents. These compounds can induce inflammation, oxidative stress, epithelial dysfunction, and lung injuries, detectable

[1] Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado - RS.
[2] Atitus Educação, Passo Fundo – RS.
[3] Universidade da Fronteira Sul (UFFS), Passo Fundo – RS.
[4] Pesquisadora Independente, Lajeado - RS.
[5] Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), Ijuí – RS.
[6] Universidade do Contestado (UNC), Concórdia - SC.
[7] Hospital Divina Providência, Porto Alegre - RS.

SUBMETIDO EM: 8/2025 | **ACEITO EM: 9/2025** | **PUBLICADO EM: 10/2025**

through methods such as the Lung Clearance Index, even when spirometry results are normal. Beyond the respiratory system, effects have been observed in the central nervous system, with neurotoxic potential and risk of dependence; in the cardiovascular system, with increased heart rate and blood pressure; and in the gastrointestinal system, with acute symptoms and chronic inflammation. Mechanisms such as chemical irritation, neutrophil infiltration, increased pro-inflammatory cytokines, and production of reactive oxygen species are implicated in pathogenesis. The use of nicotine salts and flavorings, such as diacetyl, increases the potential for dependence and the risk of diseases such as bronchiolitis obliterans and EVALI. **Final considerations:** Electronic cigarettes are considered a significant health risk, including potential carcinogenicity, justifying preventive and educational strategies mainly aimed at young people.

Keywords: Electronic cigarettes, Adolescents, Respiratory health.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los impactos respiratorios y sistémicos del uso de cigarrillos electrónicos en adolescentes y adultos jóvenes, con énfasis en los mecanismos fisiopatológicos y la evidencia reciente. **Revisión de la literatura:** El uso de cigarrillos electrónicos ha aumentado entre los jóvenes, exponiéndolos a aerosoles que contienen propilenglicol, glicerol, nicotina, formaldehído, acroleína, metales pesados y saborizantes. Estos compuestos pueden inducir inflamación, estrés oxidativo, disfunción epitelial y daño pulmonar, detectable por métodos como el Índice de Aclaramiento Pulmonar, incluso con espirometría normal. Además del sistema respiratorio, se observan efectos en el sistema nervioso central, con potencial neurotóxico y riesgo de dependencia; en el sistema cardiovascular, con aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial; y en el sistema gastrointestinal, con síntomas agudos e inflamación crónica. Mecanismos como la irritación química, la infiltración de neutrófilos, el aumento de citocinas proinflamatorias y la producción de especies reactivas de oxígeno están implicados en la patogénesis. El uso de sales de nicotina y saborizantes, como el diacetilo, aumenta el riesgo de adicción y de enfermedades como la bronquiolitis obliterante y la EVALI. **Consideraciones finales:** Se considera que los cigarrillos electrónicos representan un riesgo significativo para la salud, incluyendo potencial carcinogénico, lo que justifica estrategias preventivas y educativas dirigidas principalmente a los jóvenes.

Palabras clave: Cigarrillos electrónicos, Adolescentes, Salud respiratoria.

INTRODUÇÃO

A popularização dos cigarros eletrônicos entre adolescentes e jovens adultos têm despertado crescente preocupação na comunidade científica e em órgãos de saúde pública. Esses dispositivos, conhecidos como ¨vapes¨, funcionam por meio do aquecimento de líquidos contendo nicotina, aromatizantes e outras substâncias químicas, que são inaladas em forma de aerossol. A ampla variedade de sabores, o apelo tecnológico e a intensa divulgação nas redes sociais contribuíram de maneira significativa para a rápida adoção global entre os jovens (CAO DJ, et al., 2020).

Diante dessa crescente popularidade, estudos demonstram que o uso de cigarros eletrônicos aumentou de forma expressiva nos últimos anos. Nos Estados Unidos, por exemplo, a prevalência entre estudantes do ensino médio passou de 1,5% em 2011 para 27,5% em 2019 (TACKETT AP, et al., 2024). No Brasil, embora sua comercialização seja proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) desde 2009, a adesão entre jovens também tem se expandido. Um ponto de atenção é que a maioria desses indivíduos nunca havia tido contato prévio com cigarros convencionais (WOLD LE, et al., 2022).

Isso caracteriza os cigarros eletrônicos não como ferramenta de cessação tabágica, como alguns fabricantes alegam, mas como uma possível porta de entrada ao consumo de nicotina por não fumantes (TACKETT AP, et al., 2024). Inicialmente, os dispositivos eletrônicos foram comercializados como uma alternativa menos nociva ao cigarro convencional. No entanto, evidências mais recentes demonstram que esses produtos apresentam potenciais os dispositivos eletrônicos vêm demonstrando potenciais riscos à saúde respiratória.

Estudos indicam que os aerossóis produzidos contêm compostos tóxicos, como metais pesados, aldeídos voláteis (formaldeído, acroleína), partículas ultrafinas e nicotina em alta concentração, o que pode ocasionar efeitos agudos e crônicos ao trato respiratório, incluindo inflamação pulmonar persistente, agravamento de quadros asmáticos, desenvolvimento de sintomas bronquíticos e redução da função pulmonar (CAO DJ, et al., 2020; WOLD LE, et al., 2022).

Além de sintomas respiratórios como tosse e dispneia, há relatos de complicações graves. Entre elas, destaca-se a EVALI (E-*cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury*), uma condição inflamatória pulmonar aguda que pode evoluir para insuficiência respiratória, frequentemente exigindo suporte ventilatório e internação em unidade de terapia intensiva. Em casos críticos, a evolução pode ser fatal (CAO DJ, et al., 2020). De forma geral, não há conhecimento científico consolidado sobre os efeitos adversos prolongados dos cigarros eletrônicos, sobretudo entre adolescentes, cujo sistema respiratório encontra-se em fase de maturação.

A exposição contínua a substâncias tóxicas nesse período pode causar danos permanentes às vias aéreas e à capacidade pulmonar (TACKETT AP, et al., 2024). A preocupação se estende também ao potencial de dependência da nicotina em adolescentes e aos seus efeitos sistêmicos. Estudos indicam que a exposição precoce pode interferir em circuitos cerebrais relacionados à aprendizagem, ao controle de impulsos e ao sistema de recompensa. Além disso, há evidências de que a nicotina afeta negativamente o desenvolvimento do sistema imunológico durante a adolescência (McGRATH-MORROW SA, et al., 2020).

Diante do aumento do consumo de cigarros eletrônicos entre adolescentes jovens adultos e das incertezas quanto aos seus efeitos à saúde, torna-se essencial reunir evidências atualizadas sobre os prejuízos respiratórios associados a essa prática. Este artigo teve como objetivo revisar a literatura científica recente sobre os efeitos respiratórios do uso de cigarros eletrônicos, com ênfase em manifestações agudas e possíveis consequências crônicas para a função pulmonar, a fim de subsidiar estratégias de prevenção, regulamentação e educação em saúde.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cigarros eletrônicos

Os cigarros eletrônicos foram desenvolvidos no início dos anos 2000, inicialmente como instrumentos auxiliares para cessação do tabagismo. Entretanto, com o avanço da tecnologia e mudanças no design, esses produtos rapidamente ganharam popularidade, principalmente entre adolescentes e jovens adultos. As primeiras versões imitavam o formato de cigarros tradicionais, mas os modelos atuais, como os pods, oferecem maior eficiência na liberação de nicotina, além de permitir ajustes na potência e uma ampla variedade de sabores. O apelo visual, aliado a campanhas de marketing voltadas ao público jovem, impulsionou o consumo desses dispositivos em ritmo acelerado (WOLD LE, et al., 2022).

Estudos epidemiológicos evidenciam um aumento expressivo do uso de cigarros eletrônicos entre jovens, embora a prevalência varie entre países devido a fatores como políticas de controle, cultura e estratégias de marketing. Nos Estados Unidos, a National Youth Tobacco Survey registrou crescimento de 1,5% em 2011 para 27,5% em 2019, seguido de queda para 14,1% em 2022 (TACKETT AP, et al., 2024), resultado associado a campanhas de conscientização e medidas regulatórias mais rígidas. No Brasil, mesmo com restrições à comercialização, 16,8% dos adolescentes entre 13 e 17 anos já experimentaram o produto, evidenciando desafios na fiscalização e na percepção de risco (BHAVE SY e CHADI N, 2021; CHONG-SILVA DC, et al., 2024).

O cigarro eletrônico é constituído por uma bateria, um atomizador e um reservatório contendo líquidos à base de nicotina, solventes e aromatizantes. Os principais solventes, como o propilenoglicol e a glicerina vegetal, são responsáveis pela formação dos aerossóis químicos inalados. Durante o processo de aquecimento, formam-se compostos tóxicos, incluindo formaldeído, acroleína e acetaldeído, além de metais pesados provenientes das resistências. O formaldeído é um composto altamente reativo, classificado como

carcinogênico, capaz de causar irritação intensa nas mucosas respiratórias e potencialmente induzir mutações celulares.

A acroleína é uma substância irritante e inflamatória, com efeitos citotóxicos sobre as células do epitélio respiratório. Já o acetaldeído, outro aldeído volátil, é considerado carcinogênico em humanos e pode contribuir para o estresse oxidativo e lesões teciduais. A variedade de sabores adocicados aumenta a atratividade entre adolescentes, enquanto as altas concentrações de nicotina favorecem a dependência (CAO DJ, et al., 2020; CHONG-SILVA DC, et al., 2024). Embora a ausência de combustão reduza a formação de algumas substâncias carcinogênicas presentes no tabaco, esses dispositivos ainda liberam partículas ultrafinas e aldeídos, o que pode induzir inflamação no epitélio das vias aéreas. Consequentemente, mesmo em concentrações menores do que as observadas nos cigarros convencionais, compostos como a acroleína e outros voláteis presentes nos aerossóis causam danos significativos ao tecido respiratório.

Assim, as diferenças na composição não significam ausência de risco, especialmente em adolescentes, cujo sistema respiratório ainda está em desenvolvimento, a maior permeabilidade epitelial, a imaturidade imunológica e a menor capacidade de reparo celular tornam os pulmões mais vulneráveis aos efeitos nocivos dos aerossóis liberados pelos cigarros eletrônicos (WILLS TA, et al., 2024; CAO DJ, et al., 2020).

Fisiopatologia dos efeitos respiratórios

Os aerossóis produzidos por dispositivos inalatórios, como os cigarros eletrônicos, contêm diversas substâncias potencialmente tóxicas — entre elas, propilenoglicol, glicerol, nicotina, formaldeído, acroleína, metais pesados e compostos aromatizantes — capazes de desencadear processos inflamatórios, estresse oxidativo e disfunção do epitélio pulmonar (IZQUIERDO-CONDOY JS, et al., 2024; PARK J, et al., 2022; CHAFEE BW, et al., 2021).

A fisiopatologia decorrente do uso desses dispositivos envolve múltiplas alterações pulmonares e respiratórias, afetando, sobretudo, os bronquíolos terminais e as pequenas vias aéreas. A deposição de partículas finas e compostos tóxicos nessas regiões promove inflamação crônica e comprometimento da homogeneidade ventilatória. Essa disfunção pode ser detectada por exames de maior sensibilidade, como o Lung Clearance Index (LCI), mesmo em situações nas quais métodos tradicionais, como a espirometria, não apontam anormalidades — evidenciando sua utilidade na detecção precoce de alterações pulmonares (STANOJEVIC S, et al., 2025).

Além disso, estudos histopatológicos demonstraram a presença de espessamento brônquico, lesões epiteliais caracterizadas pela presença de proliferação celular exagerada como resposta inflamatória e reparativa e necrose, além da presença de macrófagos com inclusões lipídicas em fumantes desses tipos de dispositivos (PARK J, et al., 2022). Entre os principais mecanismos de lesão pulmonar induzida pelos aerossóis dos vaporizadores, pode-se citar irritação química, inflamação e estresse oxidativo, sendo que propilenoglicol e glicerol atuam como irritantes diretos na mucosa respiratória.

Ademais, os aerossóis também ativam a resposta inflamatória por meio da infiltração de neutrófilos, da liberação de citocinas pró-inflamatórias como IL-6, IL-8 e o fator de necrose tumoral (TNF-α), e também do recrutamento de macrófagos nos alvéolos (WILLS TA, et al., 2021). Ao mesmo tempo, ocorre o aumento da liberação de espécies reativas de oxigênio, o que promove dano ao DNA, apoptose celular e desestruturação da barreira epitelial (TARRAN R, et al., 2021).

O uso de cigarros eletrônicos também compromete outros sistemas além do respiratório. No sistema nervoso central, foram encontradas diversas substâncias, em especial formaldeído, acroleína e materiais vestigiais; o cérebro apresentou efeitos neurotóxicos e dependência à nicotina, afetando o neurodesenvolvimento. O sistema cardiovascular demonstrou especialmente aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial sistólica e diastólica e um aumento do índice de aumento (AIx75), sendo o resultado observado semelhante ao de quem usa o cigarro convencional. No sistema gastrointestinal, evidenciaram-se sintomas agudos como dor epigástrica, náusea e vômito e, em casos crônicos, há relatos de retocolite ulcerativa recorrente (CHONG-SILVA DC, et al., 2024).

Mesmo sem envolver processos de combustão, como é o caso dos cigarros tradicionais, os cigarros eletrônicos compartilham alguns efeitos fisiopatológicos em comum. Enquanto os cigarros convencionais liberam substâncias como monóxido de carbono e alcatrão, os dispositivos eletrônicos produzem vapores que, ao serem aquecidos, liberam compostos que podem ser tóxicos e até cancerígenos, como formaldeído e metais pesados (TARRAN R, et al., 2021; IZQUIERDO-CONDOY JS, et al., 2024).

A composição química variável dos líquidos utilizados nos cigarros eletrônicos também dificulta a padronização e amplia as incertezas quanto aos possíveis riscos (WILLS TA, et al., 2021). Embora o uso dos e-cigarettes já tenha sido considerado “seguro”, novos estudos sugerem que ele é prejudicial à saúde assim como o cigarro tradicional. Os cigarros eletrônicos podem causar lesões no pulmão, principalmente ao ocorrer a síntese do acetato de vitamina E, o qual inativa os surfactantes pulmonares, resultando em atelectasia, trocas gasosas ineficientes e inflamação crônica, incluindo o desenvolvimento de câncer de pulmão. Ademais, o aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias e dos perfis proteicos contribuem para a carcinogenicidade, também já evidenciado em pessoas que fazem uso do cigarro convencional (MUGHIS M, et al., 2024).

A nicotina, presente nos cigarros eletrônicos, apresenta um fator crítico: além de seu potencial aditivo, está associada ao aumento da atividade simpática, disfunção endotelial, alterações na resposta imune pulmonar e intensificação do estresse oxidativo (IZQUIERDO-CONDOY JS, et al., 2024; TARRAN R, et al., 2021). Dispositivos de quarta geração, como os sistemas pod, utilizam sais de nicotina que proporcionam absorção mais rápida e eficiente, elevando o risco de dependência em seus usuários. Aromatizantes, como o diacetil, têm sido relacionados a casos de bronquiolite obliterante, enquanto o acetato de vitamina E foi associado ao surto de EVALI (E-cigarette or Vaping-Associated Lung Injury) nos Estados Unidos no ano de 2019 (PARK J, et al., 2022; ALEXANDER LEC, et al., 2019), achados que demonstram que os efeitos deletérios se manifestam mesmo em usuários jovens e previamente saudáveis.

Os sais de nicotina, formados pela combinação da nicotina com ácido benzóico, são capazes de gerar picos de concentração de nicotina até 10 vezes maiores, intensificando o efeito de recompensa. Esses sais aceleram a jornada da nicotina até o cérebro, explicando o efeito imediato de sensação de bem-estar por meio da liberação de dopamina. Este efeito contribuiu para o aumento da popularidade entre jovens e adultos jovens; porém, a exposição prolongada ao ácido benzóico pode causar tosse, dor de garganta, dor abdominal, náusea e vômito (CHONG-SILVA DC, et al., 2024).

A relação entre a nicotina e o vício é capaz de interferir na transmissão colinérgica, conhecida principalmente pela estimulação excessiva do cérebro, resultando também em prejuízos comportamentais, como na atenção, aprendizagem, transtornos de humor e impulsividade. Foram descritas 12 subunidades diferentes de receptores nicotínicos neuronais (α2–α10 e β2–β4), sendo a principal envolvida na mediação desses efeitos o receptor α4β2. Dessa forma, esse vício afeta o desenvolvimento do sistema de recompensa, conhecido como “caminho mesolímbico de recompensa” (CHONG-SILVA DC, et al., 2024).

Manifestações respiratórias associadas

O crescimento expressivo do uso de cigarros eletrônicos tem gerado impactos diretos na saúde respiratória, manifestando-se por sintomas como dor torácica, tosse persistente, dispneia, taquicardia, cefaleia, fadiga e distúrbios do sono. Evidências científicas indicam que adolescentes usuários desses dispositivos apresentam até cinco vezes mais chances de contrair COVID-19 em comparação aos que não os utilizam, sendo o risco ainda maior entre aqueles que associam o cigarro eletrônico ao cigarro convencional. Essa maior suscetibilidade à infecção está associada a alterações induzidas pelo vaping no trato respiratório, incluindo inflamação pulmonar e comprometimento das defesas imunológicas locais (LYZWINSKI LN, et al., 2022).

Esses achados têm levantado preocupações sobre os impactos agudos e crônicos do uso destes dispositivos na saúde respiratória e cardiovascular. Nesse contexto, uma metanálise envolvendo quatro estudos e um total de 10.483 jovens, com idades entre 13 e 21 anos, demonstrou que o uso de cigarros eletrônicos por seis ou mais dias ao mês está significativamente associado a um aumento de 56% no risco

de sintomas bronquíticos, em comparação aos não usuários (CHAFFEE BW, et al., 2021). Evidências recentes apontam que o uso de cigarros eletrônicos, especialmente entre os jovens, pode agravar de forma significativa os sintomas respiratórios.

Essa piora está associada, entre outros fatores, à presença de compostos como o propilenoglicol nos líquidos dos dispositivos, que pode causar irritação das vias aéreas, obstrução bronquiolar e aumento da dispneia. Além disso, metais traço como níquel, cromo, cádmio, cobre e manganês, liberados nos vapores, possuem toxicidade comprovada, podendo provocar inflamação, irritação das vias aéreas superiores, prejuízo da função pulmonar e até o desenvolvimento de neoplasias (SEILER-RAMADAS R, et al., 2021).

Há também evidências robustas que associam o uso de cigarros eletrônicos (CEs) à exacerbação de doenças respiratórias crônicas, como a asma. Estudos epidemiológicos demonstraram que adolescentes usuários desses dispositivos apresentam maior prevalência de sintomas relacionados à asma, como sibilância e crises agudas. Além disso, a exposição passiva ao aerossol foi identificada como um gatilho para crises asmáticas, mesmo em doses muito inferiores às dos cigarros tradicionais (LYZWINSKI LN, et al., 2022; WILLS TA, et al., 2021).

Além dos efeitos inflamatórios e de exacerbação de doenças preexistentes, a exposição à nicotina, principal substância presente na maioria dos líquidos dos cigarros eletrônicos, também se mostra nociva à estrutura pulmonar. Em modelos experimentais com camundongos, a exposição à nicotina induziu alterações pulmonares semelhantes às observadas na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), como a diminuição da elastina, aumento do volume alveolar e redução da superfície de troca gasosa, características compatíveis com enfisema pulmonar. Testes de função pulmonar indicaram ainda obstrução de pequenas vias aéreas (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020).

Importante destacar que esses dados foram obtidos em modelos animais e, portanto, a extrapolação direta para humanos possui limitações. Ainda assim, os achados sugerem potenciais riscos, inclusive na ausência de nicotina, uma vez que os vapores dos CEs contêm substâncias tóxicas capazes de gerar estresse oxidativo e respostas inflamatórias nos pulmões, mesmo em indivíduos jovens e saudáveis (HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B, 2020). Do ponto de vista clínico, o uso de cigarros eletrônicos (CEs) tem sido relacionado a doenças pulmonares graves e, em alguns casos, raras. Entre elas destaca-se a bronquiolite obliterante, também chamada de “pulmão de pipoca”, caracterizada por inflamação crônica, fibrose e obstrução das pequenas vias aéreas.

Os sintomas incluem tosse persistente, falta de ar progressiva e mal-estar geral (MCALINDEN KD, et al., 2020). Além disso, há evidências de que o uso de CEs pode aumentar a suscetibilidade a infecções pulmonares, como a pneumonia. Isso pode estar relacionado ao aumento da expressão do receptor do fator de ativação plaquetária e à maior adesão de patógenos, como o pneumococo, ao epitélio pulmonar. Embora ainda não esteja totalmente elucidado como a vaporização afeta a virulência dos microrganismos, esses dados indicam um risco maior de infecções respiratórias em usuários desses dispositivos (MCALINDEN KD, et al., 2020; ROSE JJ, et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que o uso de cigarros eletrônicos está associado a uma série de efeitos respiratórios adversos, com manifestações que vão desde sintomas agudos como tosse persistente, chiado no peito, dispneia e dor torácica, até consequências crônicas como bronquite, agravamento de asma, bronquiolite obliterante e desenvolvimento de padrões compatíveis com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e enfisema. Estudos demonstram que os aerossóis liberados por esses dispositivos contêm compostos tóxicos como formaldeído, acroleína, metais pesados e nicotina, que induzem inflamação, estresse oxidativo, necrose epitelial e disfunção da barreira pulmonar, afetando principalmente as pequenas vias aéreas e bronquíolos terminais. Destaca-se ainda a EVALI (lesão pulmonar associada ao uso de vaporizadores), uma condição grave relacionada ao acetato de vitamina E, com potencial para insuficiência respiratória aguda. Apesar da solidez dos dados observacionais e experimentais, limitações como a curta duração dos estudos, a

variabilidade na composição dos líquidos e o uso concomitante de cigarros convencionais dificultam a delimitação dos efeitos exclusivos dos cigarros eletrônicos. Assim, novos estudos devem focar na padronização dos componentes dos dispositivos, no acompanhamento de longo prazo dos usuários e na avaliação dos efeitos isolados e combinados dos compostos inalados, especialmente em populações vulneráveis como adolescentes.

REFERÊNCIAS

1. ALEXANDER LEC, et al. Identifying, tracking, and treating lung injury associated with e-cigarettes or vaping. The Lancet, 2019; 394(10214): 2041-2043.
2. BHAVE SY e CHADI N. E-cigarettes and vaping: a global risk for adolescents. Current Opinion in Pediatrics, 2021; 33(4): 378-383.
3. CAO DJ, et al. Review of health consequences of electronic cigarettes and the outbreak of electronic cigarette, or vaping, product use-associated lung injury. Journal of Medical Toxicology, 2020; 16: 295-310.
4. CHAFFEE BW, et al. E-cigarette use and adverse respiratory symptoms among adolescents and young adults in the United States. Preventive Medicine, 2021; 153: 106766.
5. CHAFFEE BW, et al. Electronic cigarettes and oral health. Journal of Dental Research, 2021; 100(9): 906-913.
6. CHONG-SILVA DC, et al. Electronic cigarettes: “wolves in sheep’s clothing”. Jornal de Pediatria, 2024; 101(2): 122-132.
7. HAMBERGER ES e HALPERN-FELSHER B. Vaping in adolescents: epidemiology and respiratory harm. Current Opinion in Pediatrics, 2020; 32: 378-383.
8. IZQUIERDO-CONDOY JS, et al. Direct health implications of e-cigarette use: a systematic scoping review with evidence assessment. Frontiers in Public Health, 2024; 12: 1427752.
9. LYZWINSKI LN, et al. Global youth vaping and respiratory health: epidemiology, interventions, and policies. NPJ Primary Care Respiratory Medicine, 2022; 32: 14.
10. MCALINDEN KD, et al. The rise of electronic nicotine delivery systems and the emergence of electronic-cigarette-driven disease. American Journal of Physiology – Lung Cellular and Molecular Physiology, 2020; 319: 585-595.
11. MCGRATH-MORROW SA, et al. The effects of nicotine on development. Pediatrics, 2020; 145(3): 20191346.
12. MUGHIS M, et al. Assessment of respiratory health implications of vaping: a systematic review of toxicity mechanisms and adverse effects of electronic nicotine delivery systems. Cureus, 2024; 16(9): 69236.
13. PARK JA, et al. Vaping and lung inflammation and injury. Annual Review of Physiol, 2022; 84: 611-629.
14. ROSE JJ, et al. Cardiopulmonary impact of electronic cigarettes and vaping products: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation, 2023; 148: 703-728.
15. SEILER-RAMADAS R, et al. Health effects of electronic cigarette (e-cigarette) use on organ systems and its implications for public health. Wiener Klinische Wochenschrift, 2021; 133: 1020-1027.
16. STANOJEVIC S, et al. Association between e-cigarette exposure and ventilation homogeneity in young adults: a cross-sectional study. European Respiratory Journal, 2025; 65: 2401675.
17. TACKETT AP, et al. A prospective study of e-cigarette use and respiratory symptoms in adolescents and young adults. Thorax, 2024; 79: 163-168.
18. TARRAN R, et al. E-cigarettes and cardiopulmonary health. Function, 2021; 2(2): 4.
19. WILLS TA, et al. Current perspective on e-cigarette use and respiratory outcomes: mechanisms and messaging. Expert Review of Respiratory Medicine, 2024; 18(8): 597-609.
20. WILLS TA, et al. E-cigarette use and respiratory disorders: an integrative review of converging evidence from epidemiological and laboratory studies. European Respiratory Journal, 2021; 57: 1901815.
21. WOLD LE, et al. Cardiopulmonary consequences of vaping in adolescents: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation Research, 2022; 131: 70-82.