

A ILUSÃO DA INOCUIDADE: CIGARROS ELETRÔNICOS E SEUS IMPACTOS NO SISTEMA CARDIOVASCULAR

THE ILLUSION OF SAFETY: E-CIGARETTES AND THEIR CARDIOVASCULAR IMPACTS

Ana Beatriz de Loiola Mesquita¹, Lavínia Vinhal Caland¹, Maria Clara Mendonça Fortaleza¹, Priscila Martins Eulalio Noronha¹, Thiago Pereira Aguiar¹, Raphael Navarro Aquilino².

1. Acadêmico do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Palmas. E-mail: pereiraaguiarthiago@gmail.com; 2. Professor do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Palmas. E-mail: navarro.med@icloud.com

Eixo Temático: Saúde

RESUMO

Introdução: O consumo de cigarros eletrônicos popularizou-se entre os jovens sob a falsa premissa de segurança, gerando preocupações em saúde pública devido à exposição a substâncias tóxicas que induzem danos sistêmicos, especialmente no endotélio vascular. **Objetivo:** Analisar a associação entre o uso de cigarros eletrônicos e as alterações da função endotelial em indivíduos jovens, abordando os mecanismos envolvidos e as implicações cardiovasculares. **Método:** Trata-se de uma revisão narrativa de literatura, de abordagem descritiva, que incluiu estudos publicados entre os anos de 2019 e 2026, focados na população jovem, selecionados em bases de dados da literatura científica. **Resultados:** A exposição aos aerossóis promove estresse oxidativo e inflamação, o que reduz a capacidade de vasodilatação do endotélio. Identificou-se que a exposição aguda aumenta a rigidez arterial e a frequência cardíaca. O uso crônico reduz a capacidade de dilatação vascular pela metade em comparação a não usuários, indicando disfunção precoce da circulação, além de o dispositivo atuar como forte porta de entrada para o tabagismo convencional. **Conclusão:** O uso de cigarros eletrônicos por jovens acarreta grave comprometimento cardiovascular agudo e crônico. As evidências desmistificam a inocuidade desses dispositivos, reforçando a urgência de intervenções em saúde pública e a necessidade de pesquisas longitudinais.

Palavras-chave: Cigarros Eletrônicos. Endotélio Vascular. Sistema Cardiovascular. Adulto Jovem. Estresse Oxidativo.

ABSTRACT

Introduction: The consumption of electronic cigarettes has become popular among young people under the false premise of safety, raising public health concerns due to exposure to toxic substances that induce systemic damage, especially in the vascular endothelium. **Objective:** To analyze the association between the use of electronic cigarettes and changes in endothelial function in young individuals, addressing the mechanisms involved and the cardiovascular implications. **Method:** This is a narrative literature review, with a descriptive approach, which included studies published between the years 2019 and 2026, focused on the young population, selected from scientific literature databases. **Results:** Exposure to aerosols promotes oxidative stress and inflammation, which reduces the vasodilation capacity of the endothelium. It was identified that acute exposure increases arterial stiffness and heart rate. Chronic use halves the vascular dilation capacity compared to non-users, indicating early circulation dysfunction, in addition to the device acting as a strong gateway to conventional smoking. **Conclusion:** The use of electronic cigarettes by young people causes severe acute and chronic cardiovascular impairment. The evidence demystifies the harmlessness of these devices, reinforcing the urgency of public health interventions and the need for longitudinal research.

Keywords: Electronic Cigarettes. Endothelium, Vascular. Cardiovascular System. Young Adult. Oxidative Stress.

INTRODUÇÃO

O consumo de cigarros eletrônicos (vaping) consolidou-se globalmente como um fenômeno emergente, representando hoje o produto de inalação de nicotina mais utilizado, sobretudo entre adolescentes e adultos jovens^{1,3}. Esses dispositivos expõem o organismo não apenas à nicotina, mas também a diversas outras substâncias químicas voláteis, metais pesados e produtos de degradação térmica, cuja toxicidade varia de acordo com a composição do líquido e a forma de uso^{1,2,4}. A popularização desses produtos entre indivíduos jovens tem gerado uma alarmante preocupação em saúde pública, devido à forte vulnerabilidade dessa faixa etária aos danos orgânicos^{1,4}.

Entre as possíveis complicações sistêmicas do vaping, destaca-se o comprometimento vascular, desencadeado pelas reações inflamatórias e processos oxidativos gerados no organismo⁴. O endotélio vascular atua como uma interface entre o sangue circulante e a parede do vaso, sendo fundamental para a regulação do tônus e manutenção da homeostase cardiovascular^{1,2,5}. Consequentemente, a exposição aos componentes do aerossol pode promover um aumento do estresse oxidativo, induzindo alterações na função endotelial^{1,5}. Adicionalmente aos impactos em nível celular, o consumo de cigarros eletrônicos provoca efeitos hemodinâmicos e cardiovasculares agudos, evidenciados pelo aumento da velocidade da onda de pulso, da frequência cardíaca e da rigidez arterial². Dessa forma, a disfunção endotelial caracteriza-se não só como um marcador precoce de comprometimento vascular, mas também como um possível mecanismo envolvido na progressão da aterosclerose e no desenvolvimento de doenças cardiovasculares potencialmente fatais^{1,2,4,5}.

A associação entre o uso de cigarros eletrônicos e os impactos causados no sistema cardiovascular possui importante relevância científica, tendo em vista que esse tipo de cigarro foi introduzido ao mercado sob o pressuposto de ser um substituto ao tabaco tradicional contribuindo para a redução de danos³. Contudo, estudos recentes apontam que os cigarros eletrônicos podem conter até cerca de 47 compostos, sendo que vários deles são reconhecidos pela Food Drug Administration (FDA) como prejudiciais à saúde, uma vez que partes dessas substâncias são agentes oxidantes, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis, metais pesados e nicotina, dos quais contribuem para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares².

Além disso, o uso desses dispositivos traz preocupações em termos sociais, visto que eles podem servir como um produto de introdução aos outros derivados do tabaco, principalmente, entre grupos mais vulneráveis como adolescentes e adultos jovens³. No Brasil, está em vigor a RDC nº 855/2024, que proíbe a fabricação, importação, comercialização, distribuição, armazenamento, transporte e propaganda de dispositivos eletrônicos para fumar⁶. No entanto, esses produtos ainda são amplamente comercializados e de fácil acesso, especialmente pela internet^{3,7}.

Apesar do aumento de pesquisas sobre as alterações agudas na rigidez arterial e na frequência cardíaca², ainda são escassos os estudos que destacam os prejuízos causados pelos cigarros eletrônicos sob o sistema cardiovascular a longo prazo^{2,4}. Nesse contexto, evidencia-se uma lacuna de conhecimento quanto à consolidação dos efeitos vasculares crônicos na literatura médica. Assim, essa revisão justifica-se pela necessidade de fortalecer as evidências clínicas e moleculares acerca da toxicidade cardiovascular provocada pelo uso de vaping, a fim de contrapor a mitigação ilusória de que esses dispositivos são mais seguros e fornecer subsídios científicos para a realização de futuros estudos.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a associação entre o uso de cigarros eletrônicos (vaping) e as alterações da função endotelial em indivíduos jovens, abordando os possíveis mecanismos envolvidos, as principais evidências disponíveis na literatura e as implicações cardiovasculares decorrentes dessa exposição.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de literatura, de caráter narrativo e abordagem descritiva, acerca da associação entre o uso de cigarros eletrônicos (vaping) e as alterações da função endotelial em indivíduos jovens.

A busca bibliográfica foi realizada em agosto de 2026, nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, além de consulta complementar ao portal da American Heart Association (AHA).

Foram empregados termos relacionados ao consumo de cigarros eletrônicos e vaping, função ou disfunção endotelial, mecanismos associados ao estresse oxidativo e inflamatório, sistema cardiovascular e população jovem, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos estudos publicados entre 2019 e 2026, selecionados de acordo com sua atualidade e proximidade temática com o objetivo proposto. Foram excluídas publicações anteriores a 2019 e estudos que não apresentassem enfoque na população jovem, conforme caracterizada nos próprios estudos, ou que não abordassem de forma relevante a relação entre o uso de cigarros eletrônicos, alterações da função endotelial e suas repercussões cardiovasculares. A seleção dos estudos ocorreu inicialmente pela análise dos títulos e resumos, seguida da leitura dos textos completos dos trabalhos potencialmente pertinentes, sendo incluídos aqueles que apresentavam maior relevância para a temática investigada.

RESULTADOS

Os estudos selecionados demonstraram que os efeitos cardiovasculares dos cigarros eletrônicos são mediados por mecanismos fisiopatológicos interdependentes, principalmente estresse oxidativo, inflamação e disfunção endotelial. A exposição à nicotina, aos aldeídos gerados pela degradação térmica do propilenoglicol e da glicerina vegetal, aos aromatizantes e aos metais liberados pelo dispositivo promove aumento das espécies reativas de oxigênio, ativação da NADPH oxidase e desacoplamento da enzima óxido nítrico sintase endotelial. Esses processos reduzem a biodisponibilidade do óxido nítrico e comprometem a capacidade de vasodilatação do endotélio. Paralelamente, foram identificados aumento de mediadores inflamatórios e da reatividade plaquetária, favorecendo um estado vascular vasoconstritor, pró-inflamatório e pró-trombótico. Evidências experimentais indicaram ainda que parte dessas alterações pode ocorrer independentemente da nicotina, demonstrando que os demais componentes do aerossol também apresentam toxicidade vascular.^{1,4,5}

As exposições de curta duração provocaram alterações cardiovasculares mensuráveis mesmo em indivíduos jovens e sem doença cardiovascular previamente estabelecida. Uma revisão sistemática com metanálise de nove ensaios clínicos, envolvendo 370 participantes, demonstrou que a exposição

aguda ao cigarro eletrônico com nicotina, em comparação com o dispositivo sem nicotina, aumentou a velocidade da onda de pulso em 0,26 m/s, o índice de aumento ajustado para 75 batimentos por minuto em 4,29 pontos e a frequência cardíaca em 5,06 batimentos por minuto. Na comparação com o cigarro convencional, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na dilatação mediada por fluxo. Embora esse resultado não demonstre equivalência entre os produtos, também não evidenciou vantagem do cigarro eletrônico quanto ao comprometimento endotelial agudo.²

A exposição habitual apresentou associação com alterações vasculares persistentes. Na avaliação da artéria braquial, a capacidade média de dilatação dos usuários crônicos de cigarros eletrônicos foi aproximadamente metade daquela observada nos não usuários. Entre os fumantes de cigarros convencionais, essa capacidade também foi reduzida, em cerca de 40%. Esses resultados indicam comprometimento importante da função do endotélio e da capacidade de os vasos sanguíneos relaxarem adequadamente.^{1,5} Entre adultos jovens, o uso regular também foi relacionado à disfunção precoce da microcirculação e da macrocirculação, sendo o comprometimento mais pronunciado nos indivíduos com período de uso superior a três anos. Outros achados recorrentes incluíram predominância da atividade simpática, maior rigidez arterial, aumento da agregação plaquetária e redução da complacência vascular. Em conjunto, essas alterações constituem mecanismos associados à progressão da aterosclerose, à hipertensão arterial e à ocorrência de eventos trombóticos. Entretanto, os estudos longitudinais com desfechos cardiovasculares confirmados ainda são escassos, não sendo possível determinar com precisão a magnitude do risco após décadas de exposição.^{1,4,5}

Na população jovem, os impactos cardiovasculares foram acompanhados por fatores que podem ampliar a duração e a intensidade da exposição. Uma revisão sistemática com metanálise de 25 estudos longitudinais demonstrou que o uso de cigarros eletrônicos aumentou em aproximadamente três vezes e meia o risco de experimentação posterior do cigarro convencional e em mais de quatro vezes o risco de tabagismo atual.⁷ A atratividade dos sabores, o formato discreto dos dispositivos, as elevadas concentrações de nicotina e a facilidade de acesso foram apontados como elementos relevantes para a iniciação e a manutenção do consumo entre adolescentes e adultos jovens.^{3,4} Dessa forma, os achados identificados contrapõem a percepção de inocuidade atribuída ao vaping: embora permaneçam lacunas quanto aos desfechos cardiovasculares de longo prazo, as evidências disponíveis demonstram alterações agudas da rigidez arterial e da frequência cardíaca, comprometimento da função endotelial e ativação de mecanismos oxidativos, inflamatórios e trombóticos em indivíduos jovens.^{1,2,4,5}

CONCLUSÃO

Em suma, as evidências compiladas confirmam que o uso de cigarros eletrônicos por jovens não é inócuo, estando associado a alterações cardiovasculares agudas e crônicas. A exposição aos componentes do aerossol promove estresse oxidativo, inflamação e disfunção endotelial, que reduzem a capacidade vasodilatadora e aumentam a rigidez arterial. O presente estudo contribui para a literatura científica ao desconstruir a falsa percepção de segurança desses dispositivos, consolidando o entendimento de que o *vaping* atua como um provável catalisador precoce para a aterosclerose e outras complicações cardiovasculares graves ainda na juventude.

No âmbito prático, esses achados evidenciam a necessidade urgente de reforçar políticas de saúde pública, com maior rigor na fiscalização das normativas vigentes que proíbem a comercialização, além da promoção de campanhas educativas direcionadas aos jovens sobre a

toxicidade vascular desses produtos. Para perspectivas futuras, faz-se imprescindível a realização de pesquisas longitudinais de longa duração, fundamentais para elucidar a progressão clínica da disfunção endotelial e determinar a real magnitude dos eventos cardiovasculares após décadas de exposição contínua aos aerossóis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Modliborska M, Rucki M, Cieleban N, Rucka AM, Kowalski M, Gajewska M. The Impact of E-Cigarettes on Endothelial Function and Cardiovascular Disease Risk. *J Educ Health Sport*. 2026;92:72482.
2. Cheraghi M, Amiri M, Omid F, Shahidi Bonjar AH, Bakhshi H, Vaezi A, et al. Acute cardiovascular effects of electronic cigarettes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J Open*. 2024;4(6):oeae098.
3. Barufaldi LA, Guerra RL, Albuquerque RCR, Nascimento A, Chança RD, Souza MC, et al. Risco de iniciação ao tabagismo com o uso de cigarros eletrônicos: revisão sistemática e meta-análise. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2021;26(12):6089-103.
4. Machado LL, Souza AC, Drumond CL, Quental OB. O uso do cigarro eletrônico e seus impactos na saúde: uma revisão de literatura. *Rev Ibero-Am Humanid Ciênc Educ*. 2024;10(5):3553-66.
5. Mohammadi L, Han DD, Xu F, Huang A, Derakhshandeh R, Rao P, et al. Chronic E-Cigarette Use Impairs Endothelial Function on the Physiological and Cellular Levels. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2022;42(11):1333-1350.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 855, de 23 de abril de 2024. Dispõe sobre a proibição da fabricação, importação, comercialização, distribuição, armazenamento, transporte e propaganda de dispositivos eletrônicos para fumar (DEF) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 abr. 2024; Seção 1:p.
7. Silva ALO, Moreira JC. Por que os cigarros eletrônicos são uma ameaça à saúde pública? *Cad Saude Publica* [Internet]. 2019 [citado em 29 ago. 2026];35(6):e00246818. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00246818>.