REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

v7.n6.2026

CIGARROS ELETRÔNICOS: EVIDÊNCIAS SOBRE CITOTOXICIDADE

Jônatas Augusto do Couto Souza, Renata de Castro Matias, Rafaella Leite Dalla Rosa Fonseca

Afya Faculdade de Medicina de Itajubá

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i6.8233

Resumo

Objetivo: Descrever os mecanismos e impactos do uso de cigarros eletrônicos nos tecidos do organismo. Metodologia: Revisão integrativa da literatura, estruturada pelo método PICo, com busca nas bases PubMed, LILACS-BVS e SciELO, incluindo estudos publicados entre 2011 e 2024, nos idiomas inglês, português e espanhol, eletivos para discussão selecionados após triagem rigorosa. Resultados: Os aerossóis dos cigarros eletrônicos induzem citotoxicidade, estresse oxidativo, inflamação, apoptose e alterações genotóxicas em modelos in vitro, in vivo e humanos. Observam-se também danos ao DNA e redução da capacidade de reparo genético. Considerações finais: Os cigarros eletrônicos não são biologicamente seguros. Entretanto, a heterogeneidade metodológica e a escassez de estudos longitudinais ainda limitam conclusões definitivas sobre sua carcinogenicidade.

Palavras-Chave: Cigarro Eletrônico. Toxicidade. Inflamação.

Introdução

O consumo de tabaco constitui um importante fator de risco evitável para diversas doenças, incluindo enfermidades cardiovasculares, respiratórias e diferentes tipos de câncer[1]. Nesse contexto, os dispositivos eletrônicos para liberação de nicotina, especialmente os cigarros eletrônicos (CE), emergiram como alternativa ao tabaco convencional[1]. Esses produtos evoluíram tecnologicamente, tornando-se mais atrativos, sobretudo entre jovens, impulsionados por estratégias de marketing e design moderno[1].

A comercialização e consumo tem ampla adesão entre adolescentes, frequentemente associada à percepção reduzida de risco[1]. No entanto, evidências indicam que os CE contêm substâncias potencialmente tóxicas e carcinogênicas, capazes de induzir inflamação e dano celular, além de estarem associados a condições como a EVALI e efeitos sistêmicos adversos[1].

Entretanto, apesar do crescimento expressivo do uso, ainda há incertezas quanto aos efeitos a longo prazo do CE, devido à escassez de estudos longitudinais e à heterogeneidade metodológica das pesquisas disponíveis, configurando uma importante lacuna do conhecimento.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos dos CE na toxicidade celular.

Objetivos

O presente estudo tem como objetivo geral analisar os impactos do uso de cigarros eletrônicos na toxicidade celular.

Como objetivos específicos, busca-se avaliar os mecanismos inflamatórios associados ao uso desses dispositivos, bem como identificar lacunas de conhecimento e limitações metodológicas nos estudos disponíveis na literatura.

Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, estruturado pelo método PICo, realizada nas bases PubMed, LILACS-BVS e SciELO, utilizando descritores DeCS e MeSH combinados por operadores booleanos: (“Electronic cigarette” OR “E-cigarette” OR “Vaping”) AND (“Cytotoxicity” OR “Cell toxicity”). Foram incluídos estudos publicados entre 2011 e 2024, nos idiomas inglês, português e espanhol, incluindo artigos originais, experimentais e revisões sistemáticas. Excluíram-se estudos sem rigor metodológico, revisões narrativas e publicações não revisadas por pares. Os artigos foram selecionados após triagem por título, resumo e leitura completa para contemplar a discussão de resultados. Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, baseada em dados secundários de acesso público e sem envolvimento direto de seres humanos, este estudo dispensa aprovação por parte do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Resultados

No eixo da citotoxicidade, evidências consistentes demonstram efeitos deletérios dos aerossóis de CE sobre diferentes tipos celulares, incluindo redução da viabilidade celular, aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e comprometimento da integridade da barreira epitelial[2]. Componentes dos e-liquids, incluindo flavorizantes e compostos carbonílicos (formaldeído, acetaldeído e acroleína), exercem papel central na toxicidade, induzindo estresse oxidativo, disfunção mitocondrial e apoptose, mesmo na ausência de nicotina[3]. Dispositivos de alta potência foram associados à maior liberação de aldeídos reativos e maior citotoxicidade[4]. Modelos in vivo corroboram esses achados, demonstrando alterações histopatológicas pulmonares[5],amparando os resultados inflamatórios encontrados nos estudos em humanos.

Considerações finais

Os resultados desta revisão indicam que os cigarros eletrônicos não são biologicamente seguros, apresentando efeitos citotóxicos, inflamatórios e potencialmente carcinogênicos. Evidências experimentais demonstram dano ao DNA e comprometimento da homeostase celular no tecido pulmonar, bucal, principalmente, e circulatório.

Dessa forma, são necessários estudos padronizados e de longo prazo que integrem abordagens moleculares, clínicas e epidemiológicas, a fim de elucidar os impactos desses dispositivos e subsidiar políticas públicas eficazes de prevenção de danos e controle.

REFERÊNCIAS

1. SANTOS, E. P.; OLIVEIRA, M. C.; CASOTTI, C. A. Conhecimento de acadêmicos de odontologia sobre os riscos do cigarro eletrônico. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 70, n. 2, e-194703, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2024v70n2.4703
2. Pinkston R, Zaman H, Hossain E, Penn AL, Noël A. Cell-specific toxicity of short-term JUUL aerosol exposure to human bronchial epithelial cells and murine macrophages exposed at the air-liquid interface. Respir Res. 2020 Oct 17;21(1):269. doi:10.1186/s12931-020-01539-1.
3. Cirillo S, Urena JF, Lambert JD, Vivarelli F, Canistro D, Paolini M, et al. Impact of electronic cigarette heating coil resistance on the production of reactive carbonyls, reactive oxygen species and induction of cytotoxicity in human lung cancer cells in vitro. Regul Toxicol Pharmacol. 2019;109:104500. doi:10.1016/j.yrtph.2019.104500.
4. Mercier C, Pourchez J, Leclerc L, Forest V. In vitro toxicological evaluation of aerosols generated by a 4th generation vaping device using nicotine salts in an air-liquid interface system. Respir Res. 2024;25(1):52. doi:10.1186/s12931-024-02697-2.
5. Moraes BHS, Malinski VB, Reis HS, Maziero PO, Collaço LM. Alterações histopatológicas no sistema respiratório em decorrência do uso de cigarro eletrônico. J Bras Patol Med Lab. 2024;60:e00023. doi:10.55684/2024.82.e00023.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.