



A RELAÇÃO ENTRE AS MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS PULMONARES E DE OUTROS SISTEMAS ORGÂNICOS COM O USO DOS CIGARROS ELETRÔNICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Leticia Lazzarini Bulla ¹, Raquel de Oliveira Santos ², Laura Villela Amaral Marreiro ³, Maísa Martins Oliveira⁴, Ana Amélia Soares de Lima⁵, Almir Oliveira de Souza Neto⁶, Tayne Anderson Cortez Dantas⁷, Beatriz Heringer Chamon Junqueira Morais⁸

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Os cigarros eletrônicos (CEs) são dispositivos movidos a bateria que simulam o fumo e geram um aerossol para ser inalado composto por nicotina, aromatizantes e um tipo de solvente. Esse tipo de cigarro tem sido considerado uma alternativa para evitar o cigarro combustível, mesmo trazendo malefícios a saúde. Desse modo, esse artigo tem como objetivo relacionar o uso de cigarros eletrônicos com seus efeitos nocivos para diversos sistemas orgânicos, principalmente os sistemas pulmonar, cardiovascular e imunológico. As bases de dados utilizadas para busca foram Scielo, Pubmed e Science Direct. Os descritores utilizados foram “Cigarros eletrônicos”, “Efeitos pulmonares” e “Fisiopatologia”. Por meio dessa pesquisa foi possível concluir que o vaping apresenta risco à saúde devido a exposição a nicotina e pode causar dependência assim como os cigarros combustíveis. Além disso, mais pesquisas são necessárias para mensurar todos os riscos dessa utilização focando nos constituintes dos dispositivos e frequência de uso. A utilização desse recurso para cessar o tabagismo deve ser ponderado em cada caso em relação aos riscos.

Palavras-chave: Cigarro Eletrônico, Vaping, Pulmão, Sistema Imunológico, Sistema Cardiovascular.

THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL PULMONARY MANIFESTATIONS AND OTHER ORGANIC SYSTEMS WITH THE USE OF ELECTRONIC CIGARETTES: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Electronic cigarettes (ECs) are battery-powered devices that simulate smoking and generate an aerosol to be inhaled made up of nicotine, flavorings and a type of solvent. This type of cigarette has been considered an alternative to avoiding combustible cigarettes, even though they cause health harm. Therefore, this article aims to relate the use of electronic cigarettes with their harmful effects on various organic systems, mainly the pulmonary, cardiovascular and immune systems. The databases used for the search were Scielo, Pubmed and Science Direct. The descriptors used were “Electronic cigarettes”, “Pulmonary effects” and “Pathophysiology”. Through this research, it was possible to conclude that vaping presents a health risk due to exposure to nicotine and can cause dependence, just like combustible cigarettes. Furthermore, more research is needed to measure all the risks of this use, focusing on the devices' constituents and frequency of use. The use of this resource to stop smoking must be weighed in each case in relation to the risks.

Keywords: Electronic Cigarette, Vaping, Lung, Immune System, Cardiovascular System.

Instituição afiliada – 1 Faculdades Pequeno Príncipe (FPP), 2 Universidade de Rio Verde- Câmpus Aparecida, 3 Universidade de Gurupi, 4 e 8 Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG), 5 Universidade Federal de Campina Grande, 6 Universidade Federal de Pernambuco, 7 Universidade Potiguar (UNP)

Dados da publicação: Artigo recebido em 31 de Março e publicado em 21 de Maio de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n5p1512-1519>

Autor correspondente: Leticia Lazzarini Bulla lazzarinileticia@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O cigarro eletrônico (CE) é um dispositivo conhecido popularmente como “vape” e consiste em um sistema que vaporiza nicotina, sendo composto por uma bateria, um atomizador e um cartucho contendo nicotina. Essa substância é vaporizada por meio do aquecimento de uma essência composta por nicotina, aromatizantes e um tipo de solvente que está presente no dispositivo. Também podem estar presentes alguns compostos maléficos para a saúde como chumbo, alumínio e formaldeído. (BARRADAS, 2021)

Esse dispositivo teve seu primeiro uso descrito em 2003 no continente asiático, contudo, sua popularidade é recente e se concentra principalmente em grupos da faixa etária entre 18 e 24 anos. As propagandas na Internet, a comercialização on-line do CE e a diversidade de sabores, como baunilha, extratos de fruta, café ou chocolate tornam esse dispositivo muito atrativo. Somado a isso, a divulgação do CE como forma de substituir o cigarro convencional por ser uma alternativa menos nociva a saúde, mesmo carecendo de evidências, também serve de estímulo para utilização desse tipo de cigarro. (BARRADAS, 2021).

Apesar dessa ampla utilização, tem-se observado diversos relatos de ações danosas do CE aos diferentes sistemas orgânicos. Dentre essas alterações, destaca-se a pneumonia eosinofílica aguda, pneumonite de hipersensibilidade e hemorragia alveolar difusa, marcadas por achados em exames de imagem muito característicos. Algumas pesquisas também evidenciaram o surgimento de uma nova patologia, a lesão pulmonar induzida pelo cigarro eletrônico (EVALI). O quadro clínico dessa doença inclui falta de ar, dor, tosse e hemoptise, além do acometimento do trato gastrointestinal por meio de náuseas, vômitos e intensa dor abdominal. Nos quadros mais graves da doença, os pacientes apresentam taquicardia e taquipnéia e, assim como tabagistas convencionas tem grande resistência ao fluxo de ar (WINNICKA; SHENOY, 2020).

Considerando o exposto, colocar em discussão a fisiopatologia das alterações causadas pelo uso do cigarro eletrônico faz-se de suma importância e é um dos objetivos do presente trabalho, além de elucidar os impactos dessa utilização principalmente na saúde dos jovens.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma revisão da literatura atual acerca dos impactos do cigarro eletrônico nos diferentes sistemas orgânicos. Como metodologia de pesquisa, foram procuradas referências bibliográficas nas bases de dados PubMed, SciELO e Science Direct, de acesso gratuito. Apenas trabalhos em inglês e português serviram como base para essa revisão e, após pesquisa detalhada, foram encontrados 38 artigos nas bases científicas, entre esses apenas 12 atenderam aos critérios de inclusão e compõe as referências dessa revisão de literatura.

Não foram aplicados critérios de inclusão referentes a natureza dos artigos, então estão presentes nessa pesquisa desde estudos de caso até revisões sistemáticas seguidas de meta análise. Foram excluídos os artigos que não tratavam do tema do trabalho ou que não apresentavam grande relevância para a problemática abordada. Todos os artigos que atenderam os critérios de inclusão foram submetidos a análise cuidadosa para avaliar a qualidade da metodologia aplicada. Dessa forma, os estudos que traziam informações repetidas ou que já haviam sido obtidas por meio de outros trabalhos foram descartados.

RESULTADOS

Com a atual popularização do uso de CE, uma preocupação relatada em diversos estudos é se seu uso pode ser considerado seguro ou se ele está relacionado ao desenvolvimento de patologias, principalmente na faixa etária de 18 a 24 anos em que tem-se observado ampla utilização desse dispositivo pelo fácil acesso, sabores atraentes e marketing. (CABRAL *et al.*, 2015).

Proporcionalmente ao crescimento do uso de CE, observou-se um aumento expressivo dos casos de EVALI. Amostras do lado bronquioalveolar de indivíduos com essa doença foram analisados e comprovaram a presença de substâncias maléficas para a saúde como o acetato de vitamina E e tetrahydrocannabinol (THC), composto psicoativo. Esse acetato tem como função espessar o THC e está diretamente ligado ao surgimento de EVALI porque suprime a produção de líquido surfactante por pneumócitos tipo 2 nos alvéolos pulmonares, elevando dessa forma a tensão superficial e dificultando a respiração dos acometidos, o que justifica as queixas de dispneia presentes na clínica. (WINNICKA; SHENOY, 2020).

Análises histopatológicas também foram feitas em indivíduos acometidos por EVALI e comprovaram que os químicos presentes no CE estão envolvidos em modificações do DNA das células, diminuição de substâncias antioxidantes, entre elas a

glutathiona, e um aumento expressivo de interleucinas evidenciando o processo inflamatório. Somado a esse fato, compostos como a sílica que podem estar presentes nesses dispositivos eletrônicos estão envolvidos com grande acometimento do parênquima pulmonar e maior predisposição ao desenvolvimento de neoplasias do pulmão (WINNICKA; SHENOY,2020).

Além disso, alguns agentes aromatizantes que garantem o sabor e aroma atrativos dos CE como benzaldeído, diacetil e acetil propionil estão relacionados com diversas patologias. Os aldeídos estão ligados com modificações da resposta inicial de defesa do epitélio, hipersecreção de muco e indução da apoptose de células de defesa, como neutrófilos. Evidenciou-se também que indivíduos expostos a diacetil e acetil propionil apresentaram bronquiolite obliterante, uma tipo de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). (BOZIER,2020).

Também foram analisados o papel do aerossol com substâncias tóxicas para exacerbar ou desenvolver outras doenças pulmonares, cardiológicas e imunológicas, considerando que nos Estados Unidos no ano de 2019 mais de 2 mil casos de lesões pulmonares foram associados ao uso de vape e confirmaram-se 39 mortes decorrentes dessa utilização. Algumas das lesões pulmonares associadas ao cigarro eletrônico envolvem o desenvolvimento ou exacerbação de condições clínicas como a asma, fibrose cística, DPOC, derrame pleural, pneumonia eosinofílica aguda e pneumonite de hipersensibilidade aguda. Também observou-se depleções do sistema imunológico, como um risco aumentado para infecções por algumas bactérias como *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* e alguns tipos de vírus) e adversidades cardiovasculares adversos, como: taquicardia, dor torácica, hipertensão e fibrilação atrial, provavelmente relacionadas com a presença de nicotina causando distúrbios hemodinâmicos .

Também pode ocorrer o superaquecimento das baterias que fornecem energia para os cigarros eletrônicos, podendo ocasionar curtos-circuitos e conseqüentemente explosões. Desse modo, os CE apresentam grande riscos de queimaduras faciais e da cavidade oral. Foram relatados no período de 2009 a 2016, mais de 190 casos de queimaduras devido a explosões de CE nos Estados Unidos, sendo que 30% desses casos foram considerado graves, necessitando de hospitalização.

Somado a isso, o vape também pode ocasionar inflamações na região da mucosa orofaríngea porque o líquido que se encontra nos cartuchos desses dispositivos eletrônicos

modifica uma reação de equilíbrio que existe com a microbiota comensal e o sistema imunológico, causando estomatites devido a nicotina, causando depleção da produção de lisozima que tem atividade antimicrobiana na saliva e promovendo quadros de lacerações orais. No trato gastrointestinal pode, ocorrer casos de disbiose intestinal e consequentemente o surgimento de doenças inflamatórias crônicas intestinais. A nicotina também lesiona a mucosa intestinal e rompe a barreira desse local que funciona como um impedimento para a entrada de patógenos, podendo causar mais casos de infecções gastrointestinais.(ALEXANDER, 2018).

Outro efeito observado da utilização dos cigarros eletrônicos são patologias cardiovasculares ocasionadas por causa de compostos nocivos presentes no vapor do CE que elevam os níveis do estresse oxidativo das células e modificam os níveis de plaquetas sem alterações do material genético das células. Além disso, compostos derivados do propilenoglicol causam danos oxidativos ao endotélio dos vasos sanguíneos e dificultam as trocas de substâncias por esse meio, podendo ocasionar doenças, entre elas aterosclerose, trombose, doença cardíaca coronariana e hipertensão arterial. Os aromatizantes desses dispositivos eletrônicos aumentam a expressão de compostos muito reativos, como as espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, que são recrutadoras de macrófagos do tipo M1, os quais realizam a produção de interleucinas e exacerbam processos inflamatórios na imunidade inata. (BOZIER,2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo que existam poucos artigos sobre os efeitos dos cigarros eletrônicos na saúde, associações entre os prejuízos trazidos por esse tipo de dispositivo aos diferentes sistemas orgânicos já podem ser feitas. Verificou-se que eles estão diretamente ligados com elevação dos níveis de citocinas, alterações orgânicas de ordem patológica e consequentemente depleções da saúde dos indivíduos. Desse modo, nota-se a necessidade de realização de mais pesquisas abordando essa temática, já que tem-se observado um aumento expressivo do número de usuários desse CE e, muitos, desconhecem os efeitos nocivos dessa utilização. A utilização prolongada do CE por tabagistas também está associada a uma maior dependência à nicotina, e o seu uso durante a adolescência pode estimular uma vida de início no tabagismo. Ademais, devido à alta popularidade do cigarro eletrônico entre as diversas populações mundiais, junto a evidências de tais cigarros causarem efeitos adversos nos pulmões, países têm tomado posições em relação

à legalização e proibição de tal dispositivo que tendem a se ampliar com a realização de novos estudos.

REFERÊNCIAS

McAlinden, KD, Eapen, MS, Lu, W., Sharma, P., & Sohal, SS (2020). A ascensão dos sistemas eletrônicos de entrega de nicotina e o surgimento de doenças causadas pelo cigarro eletrônico. **Revista americana de fisiologia. Fisiologia celular e molecular do pulmão** , 319 (4), L585–L595. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00160.2020>

ALEXANDER, C. et al. Chronic inhalation of e-cigarette vapor containing nicotine disrupts airway barrier function and induces systemic inflammation and multiorgan fibrosis in mice. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, [s. l.], 4 jun. 2018.

Tang, MS, Wu, XR, Lee, HW, Xia, Y., Deng, FM, Moreira, AL, Chen, LC, Huang, WC e Lepor, H. (2019). A fumaça do cigarro eletrônico induz adenocarcinoma de pulmão e hiperplasia urotelial da bexiga em camundongos. **Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América** , 116 (43), 21727-21731. <https://doi.org/10.1073/pnas.1911321116>

BARRADAS, Ariel da Silva Machado et al. Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. **Global Clinical Research Journal**, v. 1, n. 1, p. e8-e8, 2021.

Tzortzi, A., Kapetanstradaki, M., Evangelopoulou, V., & Beghrakis, P. (2020). Uma Revisão Sistemática da Literatura de Doenças e Lesões Relacionadas ao Cigarro Eletrônico: Não Apenas para o Respirologista. **Revista internacional de pesquisa ambiental e saúde pública** , 17 (7), 2248. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072248>

WINNICKA, Lydia; SHENOY, Mangalore Amith. EVALI and the pulmonary toxicity of electronic cigarettes: a review. **Journal of General Internal Medicine**, v. 35, n. 7, p. 2130-2135, 2020.

BOZIER, J. et al. How harmless are E-cigarettes? Effects in the pulmonary system. *Current opinion in pulmonary medicine*, v. 26, n. 1, p. 97-102, 2020.

BROWN, Christopher J.; CHENG, James M. Electronic cigarettes: product characterisation and design considerations. **Tobacco control**, v. 23, n. suppl 2, p. ii4-ii10, 2014.

Wills, TA, Soneji, SS, Choi, K., Jaspers, I., & Tam, EK (2021). Uso de cigarro eletrônico e distúrbios respiratórios: uma revisão integrativa de evidências convergentes de estudos epidemiológicos e laboratoriais. **The European Respiratory Journal** , 57 (1), 1901815. <https://doi.org/10.1183/13993003.01815-2019>

Song, MA, Freudenheim, JL, Brasky, TM, Mathe, EA, McElroy, JP, Nickerson, QA, Reisinger, SA, Smiraglia, DJ, Weng, DY, Ying, KL, Wewers, MD e Shields, PG (2020)



). Biomarcadores de exposição e efeito nos pulmões de fumantes, não fumantes e usuários de cigarro eletrônico. *Epidemiologia, biomarcadores e prevenção do câncer: uma publicação da Associação Americana para Pesquisa do Câncer, copatrocinada pela Sociedade Americana de Oncologia Preventiva* , 29 (2), 443–451. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-19-1245>

Tsai, K., Hirschi Budge, KM, Lepre, AP, Rhees, MS, Ajdaharian, J., Geiler, J., Epperson, DG, Astle, KJ, Winden, DR, Arroyo, JA, & Reynolds, PR (2020). Invasão celular, expressão de RAGE e inflamação em células de carcinoma espinocelular oral (OSCC) expostas ao aromatizante de cigarro eletrônico. *Pesquisa odontológica clínica e experimental* , 6 (6), 618-625. <https://doi.org/10.1002/cre2.314>

Song, MA, Reisinger, SA, Freudenheim, JL, Brasky, TM, Mathé, EA, McElroy, JP, Nickerson, QA, Weng, DY, Wewers, MD e Shields, PG (2020). Efeitos dos constituintes do cigarro eletrônico no pulmão humano: um ensaio clínico piloto. *Pesquisa de prevenção do câncer (Philadelphia, Pa.)* , 13 (2), 145–152. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-19-0400>