



Lesão Pulmonar Associada Ao Uso De Cigarros Eletrônicos: Revisão De Literatura

Iana Carneiro Vieira, Caroline Matos Falcão de Andrade, Iasmim Veras de Sousa, Wellington Costa Tomaz, Maria Carlene Sampaio de Melo, Marine Praciano Costa, Phillippe Mendonça Trajano, Mônica Curinga Coutinho, Valéria Layane Silva Souza, Luana Aguiar Neves Osterno, Karine Moraes Aragão, Jordan Martins Coelho, Larissa Sousa Ferreira, Marla Milena Siqueira Moura, Elesbao Pereira Menezes Neto, Milena Bezerra Queiroz, Camila Milfont Gualberto Magalhães, Pedro Henrique Freire Carvalho, Francisco Sérgio Rocha, Matheus Custódio Vieira Braga, Walter de Sá Roriz Filho, Cibele Malveira Linhares Furtado de Vasconcelos

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Os cigarros eletrônicos, produto emergente amplamente utilizado, enfrentam crescente popularidade apesar da escassa investigação sobre seus riscos à saúde. A Lesão Pulmonar Associada ao Uso de Cigarro Eletrônico, ou EVALI, tornou-se uma preocupação destacada nas pesquisas recentes, ampliando a necessidade de compreender os efeitos da vaporização na saúde, dada a diversidade de tecnologias e líquidos envolvidos. Realizou-se uma revisão integrativa para analisar a relação entre cigarros eletrônicos e lesões pulmonares, utilizando a base de dados PubMed. Foram selecionados 664 artigos, com critérios de inclusão baseados em estudos humanos publicados entre 2018 e 2023. O processo de análise, exclusão e seleção foi conduzido de forma criteriosa pelos autores. Os cigarros eletrônicos, compostos por bateria, atomizador e líquido, destacam-se pela incerteza sobre seus efeitos à saúde, em contraste com os tradicionais. A EVALI, predominantemente associada à vaporização de produtos com THC, revela sintomas graves e riscos significativos. A composição complexa dos e-líquidos, especialmente quando expostos a altas temperaturas, gera substâncias nocivas, incluindo compostos carbonílicos, suspeitos de causar estresse oxidativo e inflamação nas vias aéreas. A revisão integrativa destaca a falta de consenso sobre a segurança dos cigarros eletrônicos e a urgência em compreender os riscos associados. A EVALI, como diagnóstico de exclusão, destaca a necessidade de investigação imediata diante de sintomas respiratórios. O tratamento e o acompanhamento de pacientes EVALI requerem abordagem cuidadosa, considerando fatores clínicos e de risco. A educação pública sobre os perigos potenciais e estratégias de cessação torna-se crucial, especialmente entre os jovens.

Palavras-chave: Lesão Pulmonar, Vaping, Cigarro Eletrônico

Lung Injury Associated with the Use of Electronic Cigarettes: Literature Review

ABSTRACT:

E-cigarettes, a widely used emerging product, face growing popularity despite scant research into their health risks. Electronic Cigarette Use Associated Lung Injury, or EVALI, has become a prominent concern in recent research, expanding the need to understand the health effects of vaping, given the diversity of technologies and liquids involved. An integrative review was carried out to analyze the relationship between electronic cigarettes and lung injuries, using the PubMed database. 664 articles were selected, with inclusion criteria based on human studies published between 2018 and 2023. The analysis, exclusion and selection process was carefully limited by the authors. Electronic cigarettes, consisting of a battery, atomizer and liquid, stand out due to the uncertainty about their health effects, in contrast to traditional cigarettes. EVALI, predominantly associated with the vaporization of THC products, reveals serious symptoms and significant risks. The complex composition of e-liquids, especially when exposed to high temperatures, generates harmful substances, including carbonyl compounds, suspected of causing oxidative stress and inflammation in the airways. The integrative review highlights the lack of consensus on the safety of electronic cigarettes and the urgency in understanding the associated risks. EVALI, as a diagnosis of exclusion, highlights the need for immediate investigation in the event of adverse symptoms. Treatment and monitoring of EVALI patients requires a careful approach, considering clinical and risk factors. Public education about potential dangers and cessation strategies becomes crucial, especially among young people.

Keywords: Lung Injury, Vaping, E-cigarette.

Instituição afiliada – UNINTA – CENTRO UNIVERSITÁRIO INTA

Dados da publicação: Artigo recebido em 22 de Novembro e publicado em 02 de Janeiro de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v6n1p57-66>

Autor correspondente: *Iana Carneiro Vieira* ianacvieira@hotmail.com

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



INTRODUÇÃO

Os cigarros eletrônicos são um produto novo e emergente, cada vez mais utilizados pelo público em geral (WINNICKA, et al. 2020). Razões comuns incluem, experimentação, atração por aromatizantes e baixa percepção de risco de cigarros eletrônicos (ALDY, et al. 2020). No entanto, apesar da sua popularidade, continuam pouco estudados e com prováveis riscos graves para a saúde. EVALI, ou “lesão pulmonar associada ao uso de cigarro eletrônico ou produto vaping”, é uma entidade recentemente descrita na vanguarda das investigações atuais (WINNICKA, et al. 2020).

Como os cigarros eletrônicos são um produto relativamente novo, há incerteza sobre os efeitos gerais da vaporização para a saúde. Esta falta de consenso deve-se a muitos fatores, incluindo a rápida evolução da tecnologia dos cigarros eletrônicos, a diversidade da composição dos e-líquidos e a ausência de padronização nos produtos de cigarros eletrônicos, o que torna difícil comparar resultados entre estudos. Isto é diferente dos cigarros tradicionais, onde as consequências para a saúde são bem conhecidas e os produtos fabricados são relativamente uniformes (TRABOULSI, et al. 2020).

Os cigarros eletrônicos consistem em uma bateria recarregável; um atomizador (ou aquecimento elemento/bobina); e um líquido que contém um solvente (geralmente propilenoglicol (PG) e glicerina vegetal (VG), nicotina e vários aditivos, incluindo sabores; os cigarros eletrônicos não contêm tabaco, mas funcionam para levar nicotina ao cérebro. Vaping é o ato de inalar para os pulmões o vapor ou aerossol produzido por um cigarro eletrônico. Foi concebido para simular o acto de fumar, mas sem a combustão do tabaco, o qual liberta milhares de substâncias tóxicas, incluindo muitas substâncias cancerígenas. Porque, empiricamente, existem menores quantidades de substâncias tóxicas associadas à combustão, acredita-se que estes produtos podem ser utilizados como uma ferramenta de cessação para fumadores inveterados e, assim, como um caminho para uma maior melhoria da saúde. Mesmo que estas sejam mais eficazes para certos indivíduos em comparação com as terapias de substituição de nicotina (NRT), há pouca evidência científica que apoie esta afirmação (TRABOULSI, et al. 2020).

Desde sua introdução, vários relatos de casos foram publicados descrevendo uma ligação entre o uso de cigarro eletrônico e doenças respiratórias (O’CALLAGHAN, et

al. 2022). Dependendo do tipo de agente químico e da quantidade de material inalado, os pacientes podem apresentar sintomas que vão desde desconforto leve no trato respiratório até lesão aguda das vias aéreas e danos ao parênquima com pneumonite, edema alveolar, insuficiência respiratória e morte. Uma via fisiopatológica comum inclui inflamação, edema das vias aéreas com descamação epitelial, inflamação alveolar e edema com hipoxemia (CHRISTIANI, et al. 2019).

Nos Estados Unidos, em 2019, houve um grande número de lesões pulmonares relatadas associadas ao uso de cigarros eletrônicos. Esta entidade patológica foi posteriormente rotulada como EVALI (lesão pulmonar associada ao cigarro eletrônico e à vaporização (O'CALLAGHAN, M. et al.).

A EVALI está geralmente associada a resultados respiratórios adversos, incluindo falta de ar, tosse e hipoxemia, além de aumento da exacerbação da asma, tosse e sibilância em adolescentes que fumam cigarros eletrônicos contendo tetrahydrocannabinol (THC). THC é o canabinóide psicoativo da Cannabis sativa. Investigações de saúde pública identificaram que o provável agente etiológico do EVALI é o acetato de vitamina E, que é usado como agente espessante em produtos de vaporização contendo THC. Assim, o uso de cigarros eletrônicos carece de dados a longo prazo sobre a segurança do seu uso crônico, além de estar associado a um surto de lesão pulmonar aguda associada à vaporização. Portanto, levanta uma preocupação considerável com a criação de uma nova geração de jovens adultos viciados nesses dispositivos, dada a crescente prevalência do uso de cigarros eletrônicos na sociedade atual e as evidências emergentes de consequências respiratórias (TRABOULSI, et al. 2020).

METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa com a finalidade de esclarecer a relação do uso do cigarro eletrônico com lesão pulmonar, com o fim de unir e expor obras científicas acerca desta temática, buscando propor uma linha de raciocínio que contribua para a interpretação desta inovação e gere novos pensamentos em relação a este tema. Para tanto, para que este trabalho fosse realizado foi realizada uma busca sistemática na base de dados PubMed, de forma que foram utilizados os

Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) a seguir: "Lesão Pulmonar", "Vaping" e "Cigarro Eletrônico". A busca foi limitada a estudos em humanos, publicados em inglês, português ou espanhol, entre 2018 e 2023. Baseado nisto, foram encontrados 664 artigos, que foram analisados em sua completude, sendo excluídos aqueles que não informavam seletivamente sobre o objeto de estudo, e nos casos de duplicidade, foram incluídos os estudos com os dados mais recentes. Dessa forma, selecionamos 6 artigos utilizados para a confecção deste trabalho. Todo o processo de análise e avaliação de inclusão de artigos foi realizado pelo autor principal, excetuando-se em casos de discordância entre os autores, em que era escolhido um segundo autor para examinar os dados e informações, sendo a decisão final dos artigos selecionados realizada por todos os autores.

RESULTADOS

Os líquidos dos cigarros eletrônicos, ou e-líquidos, dentro do cartucho podem conter inúmeras substâncias além dos componentes ativos de nicotina, óleo de THC, e óleo de canabidiol (CBD). Essas substâncias incluem solventes (umectantes), diluentes (agentes cortantes) ou agentes aromatizantes (ALDY, et al. 2020). Quando expostos a altas temperaturas, a glicerina vegetal e o propilenoglicol contidos no solvente dos cigarros eletrônicos se decompõem, gerando substâncias nocivas. Compostos carbonílicos, como formaldeídos, acroleína e acetaldeído, que têm sido implicados no desenvolvimento do estresse oxidativo e liberação de mediadores inflamatórios causando lesão epitelial das vias aéreas. Além disso, a mistura de múltiplos ingredientes e outros contaminantes podem gerar outros produtos tóxicos não identificados (CHERIAN, et al. 2020).

A maioria dos casos de EVALI relatados estão associados à vaporização de produtos contendo THC. A análise de amostras pela Food and Drug Administration (FDA) identificou "acetato de vitamina E", usado como agente espessante em produtos de THC, como provável culpado no desenvolvimento de EVALI. Quando inalado, o acetato de vitamina E é incorporado aos fosfolipídios naturais que compõem o surfactante, aumentando sua permeabilidade e diminuindo seu funcionamento. Postulamos que esta perda do surfactante de funcionamento normal, o que aumentaria a tensão

superficial dos alvéolos, também pode causar uma cascata inflamatória no tecido pulmonar (WINNICKA, et al. 2020).

Os sintomas de EVALI incluem falta de ar, dor no peito, tosse e hemoptise. Sintomas gastrointestinais, como náuseas, vômitos e dor abdominal, e sintomas constitucionais, como febre e mal-estar, também são comuns. Os pacientes frequentemente apresentam taquicardia, taquipnéia, febre e hipoxemia na apresentação. O grau de insuficiência respiratória é diverso, com até um terço necessitando de intubação e ventilação mecânica (WINNICKA, et al. 2020).

A lesão pulmonar associada ao cigarro eletrônico ou ao produto vaping é um diagnóstico de exclusão, portanto, o tratamento infeccioso empírico e a investigação devem ser iniciados imediatamente. O CDC recomendou testes mínimos que incluem hemograma completo, painel metabólico abrangente, painel infeccioso respiratório (incluindo gripe), legionella na urina se indicado pela história, urinálise, hemoculturas e radiografia de tórax. As considerações de teste também devem incluir outras etiologias infecciosas com características clínicas e radiológicas semelhantes, como como doença por coronavírus 2019 (COVID-19). TC de tórax com ou sem contraste também é altamente recomendado se os pacientes apresentarem resistência significativa às queixas piratas e apresentam fatores de risco para EVALI mesmo que a radiografia de tórax inicial seja normal (ALDY, et al. 2020).

A toxicidade causada pelos e-líquidos e pelo aerossol resultante gerado pode ser o resultado de vários fatores, incluindo a composição do e-líquido, a temperatura, a dose, a duração e o tipo de célula. As células do epitélio respiratório representam a primeira linha de defesa contra patógenos e tóxicos inalados, incluindo aqueles presentes na fumaça do cigarro e nos aerossóis do cigarro eletrônico. O trato respiratório inferior (da traqueia até os alvéolos) é revestido por mais de 50 tipos de células diferentes, a maioria das quais são epiteliais. Aproximadamente metade das células epiteliais são ciliadas e intercaladas com células basais, células caliciformes (que produzem mucina) e células clara, uma célula secretora não ciliada que produz a proteína secretora de células clara (CCSP). Os alvéolos trocadores de gases consistem em uma camada epitelial e matriz extracelular cercada por capilares. Existem três tipos principais de células nos alvéolos: pneumócitos tipo I, que desempenham um papel nas

trocas gasosas; pneumócitos tipo II que liberam surfactantes pulmonares para diminuir a tensão superficial; e macrófagos alveolares, células fagocíticas que desempenham papel importante na defesa do hospedeiro. A lesão epitelial pode servir como fator desencadeante para uma variedade de doenças pulmonares, como câncer e DPOC. É bem conhecido que fumar reduz a integridade da barreira epitelial, aumentando assim a permeabilidade do epitélio respiratório e prejudicando a defesa do hospedeiro para reduzir a eliminação bacteriana. Além disso, a fumaça do cigarro incita a inflamação pulmonar, induz estresse oxidativo e causa danos ao DNA. Estão surgindo estudos que indicam que os cigarros eletrônicos também diminuem a integridade celular e induzem inflamação, dois efeitos que podem ser independentes do tipo de dispositivo vaping, tipo de célula, bem como a presença de sabores e outros componentes de e-líquidos (por exemplo, solventes e nicotina) (TRABOULSI, et al. 2020).

Na avaliação laboratorial inicial, os pacientes com EVALI podem ter uma contagem elevada de leucócitos, transaminases hepáticas levemente elevadas (normalmente aspartato transaminase e alanina transaminase são <100 U/L) e uma taxa de hemossedimentação elevada. Distúrbios hidroeletrólíticos também podem estar presentes devido a perdas gastrointestinais. A elevação da creatinina é raramente observada, mas pode ocorrer devido a causas pré-renais, como hipovolemia com desidratação. Pelos critérios de inclusão do CDC para EVALI, todos os pacientes apresentam radiografias anormais, com achados incluindo opacidades ou infiltrados bilaterais inespecíficos e opacidades em vidro fosco difusas e basilares bilaterais com preservação subpleural nos achados tomográficos mais frequentes. E pacientes que apresentam sintomas gastrointestinais predominantes podem ter achados pulmonares incidentais na TC do abdome/pelve, especialmente porque os achados pulmonares são tipicamente vistos nos campos pulmonares dependentes inferiores (ALDY, et al. 2020).

Determinar a necessidade de internação hospitalar versus alta requer consideração clínica cuidadosa por médicos de emergência devido ao alto risco de reinternação e mortalidade entre pacientes EVALI. Os pacientes potencialmente apropriados para tratamento ambulatorial apresentam saturações normais de oxigênio 95%, sem dificuldade respiratória em ar ambiente, não apresentam comorbidades de alto risco, como obstrução pulmonar crônica, doença ou insuficiência cardíaca congestiva e ter um sistema de apoio para acompanhamento ambulatorial. Devido ao

grau considerável de reinternações e óbitos, garantir o acompanhamento dentro de 24 a 48 horas após a alta é imperativo (ALDY, et al. 2020).

As prescrições de alta podem incluir um curso curto de corticosteróides orais com educação sobre redução gradual farmacológica e prescrições de antibióticos/antivirais, se necessário. A dosagem e o curso podem variar dependendo da gravidade clínica e do a decisão pode ser em conjunto com especialistas pulmonares. Demonstrou-se que os glicocorticóides recomendados por outras instituições reduzem a gravidade da doença e são uma modalidade de tratamento consistente com o manejo padrão da doença pulmonar responsiva a esteróides praticado por pneumologistas. Também deve ser fornecida educação sobre avisos rigorosos de retorno ao pronto-socorro, vacinação anual contra influenza e acesso a recursos ambulatoriais para cessação e dependência. Se o paciente pretende continuar a fumar, o paciente deve ser instruído a evitar THC, substâncias ilícitas, e misturar ou cortar substâncias. Pacientes fumantes cigarros eletrônicos de nicotina não devem passar a fumar produtos tradicionais cigarros quebráveis. Em pacientes com menos de 18 anos de idade, o CDC recomenda que os pacientes interrompam completamente a vaporização (ALDY, et al. 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos artigos selecionados, conclui-se que os cigarros eletrônicos representam uma inovação controversa, amplamente adotada devido à sua popularidade crescente. No entanto, a falta de estudos conclusivos sobre seus efeitos na saúde, combinada com evidências emergentes de lesões pulmonares graves associadas ao uso, destaca a necessidade urgente de pesquisas mais aprofundadas. O surto de lesões pulmonares, como EVALI, levanta preocupações substanciais, particularmente entre jovens adultos. A diversidade na composição dos e-líquidos e a falta de regulamentação nos produtos contribuem para a incerteza sobre os riscos a longo prazo. A revisão integrativa destaca a escassez de dados a longo prazo sobre a segurança do uso crônico de cigarros eletrônicos, reforçando a importância de medidas preventivas e regulatórias para proteger a saúde pública diante dessa crescente tendência.



REFERÊNCIAS

1. O'CALLAGHAN, M. et al. Vaping-Associated Lung Injury: A Review. *Medicina*, v. 58, n. 3, p. 412, 1 mar. 2022.
2. CHERIAN, S. V.; KUMAR, A.; ESTRADA -Y- MARTIN, R. M. E-cigarette or Vaping-product associated lung injury: A review. *The American Journal of Medicine*, v. 133, n. 6, mar. 2020.
3. TRABOULSI, H. et al. Inhalation Toxicology of Vaping Products and Implications for Pulmonary Health. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 10, 15 maio 2020.
4. ALDY, K. et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) features and recognition in the emergency department. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 8 jun. 2020.
5. CHRISTIANI, D. C. Vaping-Induced Lung Injury. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 10, 6 set. 2019.
6. WINNICKA, L.; SHENOY, M. A. EVALI and the Pulmonary Toxicity of Electronic Cigarettes: A Review. *Journal of General Internal Medicine*, v. 35, n. 7, p. 2130–2135, 3 abr. 2020.