



Revista Eletrônica Acervo Médico

O uso de cigarros eletrônicos e o aumento da incidência de lesões pulmonares: uma revisão de literatura

The use of electronic cigarettes and the increased incidence of lung injuries: a literature review

El uso de cigarrillos electrónicos y el aumento de la incidencia de lesiones pulmonares: una revisión de la literatura

Victória Emmanuela Thomé Bragança Capute¹, Felipe Guedes Peixoto¹, Fernanda Souto Carvalho¹, Laila Maria Corrêlo Lussari¹, Luanna de Souza Côrtes Cremones¹, Lucas Marques Luiz Azeredo¹, Pedro Acácio Lemos Egger¹, Willian Faustino da Conceição¹, Yara Fernandes Ribeiro de Castro¹, Eucir Rabello¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar o desenvolvimento de lesões pulmonares como consequências do uso de cigarros eletrônicos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa. As bases de dados utilizadas são o *National Library of Medicine*, Biblioteca Virtual em Saúde e *Directory of Open Access Journals*. A busca pelos artigos foi feita por meio de descritores, sendo eles “vaping”, “lung injuries” e “electronic nicotine delivery systems”. A revisão foi realizada seguindo as seguintes etapas: estabelecimento do tema; definição dos parâmetros de elegibilidade; definição dos critérios de inclusão e exclusão; verificação das publicações nas bases de dados; exame das informações encontradas; análise dos estudos encontrados e exposição dos resultados. **Resultados:** Usuários de cigarros eletrônicos são, em sua maioria, homens jovens com idade entre 18 e 34 anos. Pode-se observar, em usuários que associam o Tetra-Hidrocarbinol (THC) com cigarros eletrônicos, a probabilidade de complicações e internações hospitalares aumentada. Os exames de imagem evidenciaram achados anormais em todos os estudos analisados nesta revisão bibliográfica, majoritariamente verificou-se presença de opacidades bilaterais difusas nas radiografias de tórax. **Considerações finais:** Tendo em vista os artigos analisados, considera-se que cigarros eletrônicos não são uma alternativa segura de fumo e que a fisiopatologia da doença por trás do seu uso precisa ser melhor esclarecida.

Palavras-chave: Vaping, Lesões pulmonares, Sistemas eletrônicos de liberação de nicotina.

ABSTRACT

Objective: To analyze the development of lung lesions as a consequence of the use of electronic cigarettes. **Methods:** This is an integrative review. The databases used are the National Library of Medicine, Virtual

¹ Universidade de Vassouras, Vassouras – RJ.

Health Library and Directory of Open Access Journals. The search for articles was done through descriptors, namely “vaping”, “lung injuries” and “electronic nicotine delivery systems”. The review was carried out following the following steps: establishment of the theme; definition of eligibility parameters; definition of inclusion and exclusion criteria; verification of publications in databases; examination of the information found; analysis of the studies found and exposition of the results. **Results:** E-cigarette users are mostly young men aged between 18 and 34 years. It can be observed, in users who associate tetrahydrocannabinol (THC) with electronic cigarettes, the probability of complications and hospital admissions increased. The imaging tests showed abnormal findings in all studies analyzed in this literature review, most of which were diffuse bilateral opacities on chest radiographs. **Final considerations:** In view of the articles analyzed, it is considered that electronic cigarettes are not a safe alternative to smoking and that the pathophysiology of the disease behind their use needs to be better clarified.

Key words: Vaping, Lung injuries, Electronic nicotine delivery systems.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el desarrollo de lesiones pulmonares como consecuencia del uso de cigarrillos electrónicos. **Métodos:** Esta es una revisión integradora. Las bases de datos utilizadas son la Biblioteca Nacional de Medicina, Biblioteca Virtual en Salud y Directorio de Revistas de Acceso Abierto. La búsqueda de artículos se realizó a través de descriptores, a saber, "vapeo", "lesiones pulmonares" y "sistemas electrónicos de suministro de nicotina". La revisión se llevó a cabo siguiendo los siguientes pasos: establecimiento del tema; definición de parámetros de elegibilidad; definición de criterios de inclusión y exclusión; verificación de publicaciones en bases de datos; examen de la información encontrada; análisis de los estudios encontrados y exposición de los resultados. **Resultados:** Los usuarios de cigarrillos electrónicos son en su mayoría hombres jóvenes con edades entre 18 y 34 años. Se puede observar, en usuarios que asocian tetrahydrocannabinol (THC) con cigarrillos electrónicos, aumenta la probabilidad de complicaciones e ingresos hospitalarios. Las pruebas de imagen mostraron hallazgos anormales en todos los estudios analizados en esta revisión de la literatura, la mayoría de los cuales eran opacidades bilaterales difusas en las radiografías de tórax. **Consideraciones finales:** A la vista de los artículos analizados se considera que los cigarrillos electrónicos no son una alternativa segura al tabaquismo y que es necesario aclarar mejor la fisiopatología de la enfermedad detrás de su uso.

Palabras clave: Vapeo, Lesiones pulmonares, Sistemas electrónicos de liberación de nicotina.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA) (2018), o tabagismo é uma doença crônica causada pela nicotina presente nos produtos a base de tabaco, que leva a dependência. O hábito do consumo do tabaco tem sua origem muito antes do século XVII, e se difundiu mundialmente após o desenvolvimento dos cigarros, que são rolos de folhas de tabaco, envoltas em um papel, que tem em sua constituição outros componentes como a nicotina, droga que causa a dependência por ser psicoativa. Sendo assim, o tabagismo tornou-se um problema de saúde pública, pois passou a ser considerado um dos principais fatores desencadeantes de doenças, principalmente cardiorrespiratórias, com alta mortalidade no mundo (MENEZES IL, et al., 2021; WINNICKA L e SHENOY MA 2020).

Nesse sentido, desenvolveu-se a necessidade de estratégias que visam a cessação tabágica. Logo, o cigarro eletrônico, inicialmente, foi uma das propostas para redução de danos causados pelo cigarro convencional com a finalidade de auxiliar as pessoas que estão no processo de interrupção do hábito de fumar, no sentido de ajudar na abstinência pelo cigarro. Entretanto, notou-se que os cigarros eletrônicos também contribuíram para o desenvolvimento do tabagismo e fomentavam a dependência, já que em sua constituição também se encontra a nicotina. Dessa forma, os cigarros eletrônicos trouxeram uma falsa crença de que era um bom coadjuvante no processo de cessação do tabagismo (SANTOS UP, 2018).

Em agosto de 2019, o Centro de Controle e Prevenção dos Estados Unidos (CDC) tomou conhecimento do primeiro caso de E-cigarette Vaporizing Lung Injury (EVALI), uma doença pulmonar relacionada ao uso de cigarro eletrônico (THE LANCET RESPIRATORY MEDICINE, 2020). Os cigarros eletrônicos são dispositivos mantidos por bateria, e em seu interior são armazenados conteúdos de solução líquida e heterogênea, compostos por diversos produtos químicos. Eles operam convertendo esse líquido em aerossol/vapor através da adição de calor. *Vaping* é o termo que se refere a inalação desse líquido, o qual é gerado por uma vaporização do dispositivo, sem combustão (MENEZES IL, et al., 2021; WINNICKA L e SHENOY MA 2020).

Em 2003, na China, foi fabricado o primeiro cigarro eletrônico, e em 2006 foi introduzido nos mercados do Estados Unidos da América (EUA) (WINNICKA L e SHENOY MA 2020). Desde que entraram no mercado internacional esses sistemas eletrônicos de entrega de nicotina (ENDS) foram evoluindo rapidamente, com diversos modelos como canetas vape, mods de caixa e dispositivos baseados em pod e, desde 2020 os dispositivos vaping têm sido os mais utilizados, principalmente pela população jovem (SMITH ML, et al., 2020).

Os e-liquidos são compostos por um solvente de propilenoglicol e glicerina vegetal, com a adição de nicotina, aromatizantes e até mesmo tetrahydrocannabinol (THC) (WINNICKA L e SHENOY MA 2020). O perfil geral de toxicidade desses dispositivos ainda está sendo melhor compreendido, uma vez que devido a adição e mistura de diversas substâncias, foi dificultado a identificação de um agente causal principal das lesões pulmonares. Mas, acredita-se que o acetato de vitamina E seja um dos principais causadores dessas lesões (THE LANCET RESPIRATORY MEDICINE, 2020).

Dentre os elementos principais do líquido pode-se citar a nicotina e os aromatizantes. Além desses constituintes, foi observado que metais tóxicos como níquel, chumbo e cromo estão presentes no vapor do cigarro eletrônico e são provenientes da bobina metálica responsável pelo aquecimento do líquido na produção dos aerossóis (D'ALMEIDA PCV, et al., 2020).

O uso do dispositivo eletrônico liberador de nicotina também traz como consequência um conjunto de doenças pulmonares. Os artigos vinculam o uso a uma variedade de doenças pulmonares, incluindo diversos achados radiológicos assintomáticos e incidentais. Uma gama de doenças como pneumonia lipóide, pneumonia eosinofílica aguda, pneumonite por hipersensibilidade e hemorragia alveolar difusa foram fortemente associadas ao uso de cigarros eletrônicos. Além disso, esses pacientes apresentam diversos sinais e sintomas respiratórios, gastrointestinais e constitucionais (WINNICKA L e SHENOY MA 2020).

A EVALI tem sido considerada uma síndrome emergente nos últimos anos, sendo caracterizada como uma doença respiratória aguda, podendo evoluir para o óbito (D'ALMEIDA PCV, et al., 2020). Uma nova geração de dependentes está surgindo por meio do uso dos cigarros eletrônicos, e isso é preocupante, uma vez que o uso de tabaco no mundo vem diminuindo há mais de 50 anos (SMITH ML, et al., 2020).

De tal maneira, essa revisão teve o objetivo de analisar o desenvolvimento de lesões pulmonares como consequência do uso de cigarros eletrônicos.

MÉTODOS

Foi através de um estudo de compilado de pesquisas bibliográficas de abordagem qualitativa e caráter descritivo que foi feita a abordagem metodológica deste trabalho, por meio de uma revisão integrativa de literatura. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: o *National Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Directory of Open Access Journals* (DOAJ).

A busca pelos artigos foi feita por meio de descritores, sendo eles “vaping”, “lung injuries” e “electronic nicotine delivery systems” utilizando o operador booleano “and”. Os descritores citados foram usados somente na língua inglesa e são encontrados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS).

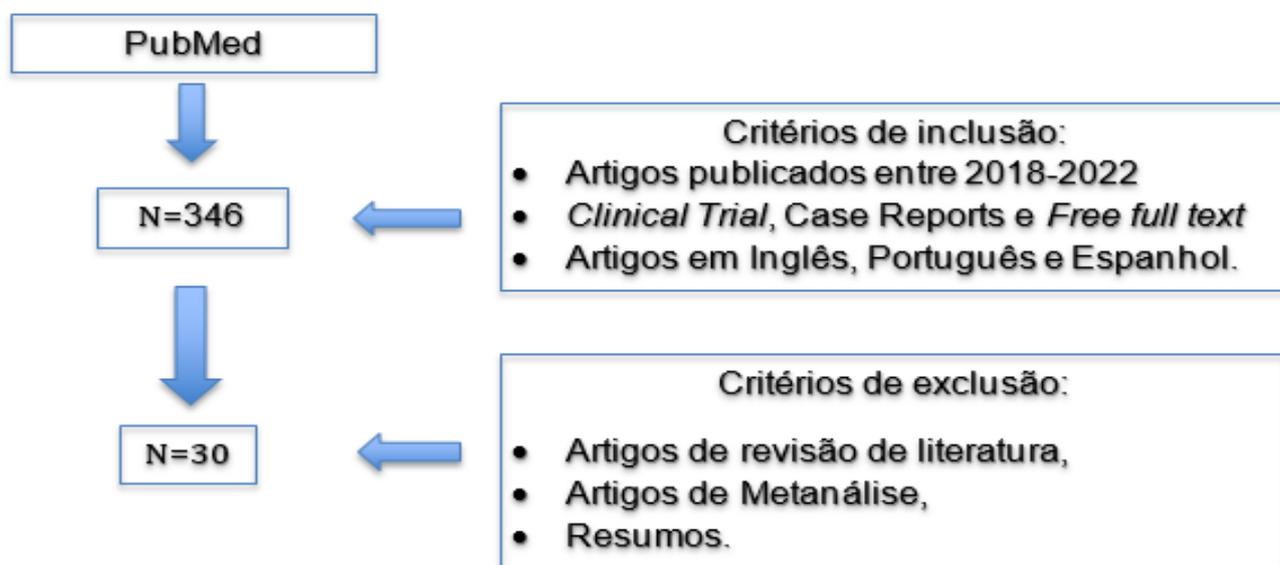
A revisão de literatura foi realizada seguindo as seguintes fases: estabelecimento do tema; definição dos parâmetros de elegibilidade; definição dos critérios de inclusão e exclusão; estudo das publicações nas bases de dados; exame das informações encontradas; análise dos estudos encontrados e apresentação dos

resultados. Seguindo essa metodização, após a pesquisa dos descritores nos sites, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão.

Ocorreu a utilização de filtros de pesquisa como *clinical trial* e *case reports*. Também foram usados os seguintes filtros: artigos de acesso livre, artigos publicados em português, inglês e espanhol. Foram incluídos todos os artigos originais, randomizados ou não, ensaios clínicos, estudos de caso-controle e estudos de coorte. Os critérios de exclusão foram artigos de revisão de literatura, metanálise e resumos. Os demais artigos excluídos não estavam dentro do contexto abordado, fugindo da temática. Ademais, foi critério de inclusão o recorte temporal de publicação de 2018 a 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção dos artigos selecionados na base de dados PubMed.



Fonte: Capute VETB, et al., 2022.

O uso de cigarros eletrônicos se popularizou como uma alternativa segura em relação aos cigarros tradicionais, mais de 3,6 milhões de pessoas no ano de 2018 fizeram uso do produto *vaping*. A grande variedade de sabores e modelos dos dispositivos têm contribuído para sua popularização, uma vez que possibilita experiências diferentes às dos cigarros convencionais, com aroma e sabor de tabaco, tornando o ato de fumar mais prazeroso e palatável, e, conseqüentemente incentiva uma maior aderência do público adolescente e adultos jovem (HARADA HA, et al., 2021).

Entretanto, o uso de cigarros eletrônicos tem indicado o surgimento de lesões pulmonares, que são evidenciadas por um conjunto de sinais e sintomas, configurando uma síndrome respiratória, ocasionadas por diversos fatores, incluindo as essências que possibilitam os diferentes sabores. As lesões mais frequentemente observadas são pneumonia eosinofílica aguda, pneumonia em organização (BOOP), pneumonia lipoídica, dano alveolar difuso, síndrome de angustia respiratória, hemorragia alveolar difusa, pneumonite de hipersensibilidade e pneumonite intersticial de células gigantes. Tais sintomas podem evoluir com insuficiência respiratória (GANNE N, et al., 2021).

No que se refere à investigação sobre a prevalência de sintomatologia, foram analisados um compilado de 10 artigos, retratando 28 pacientes e que a maioria desses relataram sintomas prodrômicos, alternando de tosse e dispnéia, a sudorese noturna e sintomas gastrointestinais (**Quadro 1**). Desses pacientes, uma parte evoluiu com hipóxia necessitando de suplementação com oxigenioterapia (CHEST J, 2020).

Quadro 1 – Caracterização dos artigos conforme periódico/ano, número de indivíduo, e sinais e sintomas.

Periódico e ano	N	Sintomas
(BMJ J, 2021).	1	Tosse, Dispneia, Febre, Mialgia, Fadiga, Cefaleia.
(American JOCR, 2021).	1	Dispneia, Sintomas Gastrointestinais, Febre, Hemoptise.
(Journal OMCR, 2021).	1	Tosse, Sintomas Gastrointestinais, Febre, Taquipneia, Taquicardia.
(The Journal OEM, 2021).	3	Sintomas Gastrointestinais, Hipóxia, Febre, Taquipneia, Taquicardia, Dor torácica.
(Chest J, 2020).	15	Tosse, Dispneia, Sudorese Noturna, Sintomas Gastrointestinais, Hipóxia, Mialgia, Cefaleia.
(American AOP, 2020).	1	Tosse, Sintomas Gastrointestinais, Febre, Dor torácica.
(Missouri M, 2019).	1	Tosse, Dispneia, Hipóxia, Dor Torácica.
(American TS, 2020).	1	Dispneia, Taquipneia, Dor torácica.
(CMAJ, 2019).	1	Tosse, Dispneia, Hipóxia, Febre, Taquicardia.
(Journal OMT, 2020).	3	Tosse, Dispneia, Sintomas Gastrointestinais, Febre, Taquipneia, Taquicardia.

Fonte: Capute VETB, et al., 2022.

Os produtos *vaping* possuem os “e-liquidos”, que são necessários para produzir o aerossol/vapor que os usuários inalam, os quais possuem produtos químicos que podem formar aldeídos tóxicos que quando aquecidos pode levar a um prejuízo da função dos macrófagos alveolares, perturbação da homeostase do surfactante, aumentar o estresse oxidativo e promover uma ativação plaquetária desordenada. Além disso, os agentes aromatizantes encontrados nos cigarros eletrônicos como o diacetil podem promover a formação de carbonilas tóxicas, que quando inaladas podem promover alteração na estrutura citoesquelética e ciliar das células epiteliais brônquicas o que pode levar a uma lesão das vias aéreas e promover uma resposta fibroproliferativa (HARADA HA, et al., 2021).

O conteúdo presente no líquido dos cigarros eletrônicos são o acetato de vitamina E, diacetil, metanol, nicotina, metais pesados como, chumbo e mercúrio, vários hidrocarbonetos e aldeídos, canabinóide (CBD), tetrahydrocannabinol (THC), além de uma infinidade de sabores e essências disponíveis no mercado para prender e atrair ainda mais o usuário (LUCERO A, et al., 2021; CHAND HS, 2020). Os “e-liquidos” podem formar aldeídos tóxicos que quando aquecidos levando a um prejuízo da função dos macrófagos alveolares, perturbação da homeostase do surfactante, aumentar o estresse oxidativo e promover uma ativação plaquetária desordenada (HARADA HA, et al., 2021).

De acordo com MacMurdo M, et al. (2020) a relação do THC com o desenvolvimento de EVALI tem se mostrado cada vez mais evidente, devido a grande quantidade de pacientes que relatam o uso de cigarros eletrônicos contendo essa substância antes do início dos sintomas. Os primeiros relatos são de macrófagos repletos de lipídios no líquido do lavado bronquealveolar desses pacientes que levantaram o questionamento de que o uso de cigarros eletrônicos contendo THC resulta em pneumonia lipóide aguda. Embora estudos posteriores de biópsia não tenham visualizado características clássicas da pneumonia lipóide exógena nesses pacientes, é de grande interesse o estudo da relação entre o acetato de vitamina E e o desenvolvimento de EVALI (MACMURDO M, et al., 2020). Um recente estudo americano teve a detecção positiva de acetato de vitamina E no lavado broncoalveolar em 94% dos pacientes que passaram pela coleta, foi o primeiro estudo a conseguir associar a EVALI a uma substância química específica (CORCORAN A, et al., 2020).

Segundo Lucero A, et al. (2021) os pacientes usuários de cigarros eletrônicos são, em sua maioria, homens jovens com idade entre 18 e 34 anos. Pode-se observar em usuários que associam THC com cigarros eletrônicos a probabilidade de complicações e internações hospitalares aumentada. Atualmente, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) recomenda contra o uso de cigarros eletrônicos que contenham essa substância, mesmo sem ter sua fisiopatologia elucidada (LUCERO A, et al., 2021). Para Deliwala S, et al. (2020) a EVALI pode ter o início da sua sintomatologia de forma agudizada algumas horas após o primeiro uso do cigarro eletrônico, assim como, de maneira tardia, meses após o início da utilização do cigarro eletrônico, sendo o fator de risco mais crítico o uso durante os 90 dias que antecedem o início dos sintomas (DELIWALA S, et al., 2020).

Os agentes aromatizantes encontrados nos cigarros eletrônicos como o diacetil podem promover a formação de carbonilas tóxicas, que quando inaladas podem promover alteração na estrutura citoesquelética e ciliar das células epiteliais brônquicas o que pode levar a uma lesão das vias aéreas e promover uma reposta fibroproliferativa (HARADA HA, et al., 2021). Em relação aos tipos de pneumopatias causadas pelo uso de cigarros eletrônicos foi possível identificar um padrão de doenças em relatos de casos de doenças pulmonares associadas, sendo os tipos comuns de lesões pulmonares observados: pneumonia, pneumonite fibrinosa aguda, pneumonia lipóide, alveolite aguda, pneumotórax, pneumonite de hipersensibilidade, doença granulomatosa, bronquite, doença pulmonar intersticial, além de danos nas vias aéreas superiores. (LANDMAN ST, et al., 2019).

Além disso, observou-se, em 6 pacientes homens cuja manifestação pulmonar foi por meio de um pneumotórax, que ao realizar o estudo das possíveis causas, foi constatado que apresentavam dois tipos distintos, a maioria dos analisados demonstraram alterações em parênquima pulmonar com opacidade em vidro fosco, com bolhas absurdamente grandes. Em contrapartida, em um jovem atleta manifestou-se como pneumotórax secundário sem alterações de parênquima pulmonar, onde a provável causa de seu pneumotórax tenha sido espontânea (BORCHET DH, et al., 2021).

Os exames de imagem evidenciaram achados anormais em todos os estudos analisados nesta revisão bibliográfica. Majoritariamente verificou-se a presença de opacidades bilaterais difusas nas radiografias de tórax. A radiografia simples de tórax (RXT) demonstraram opacidades intersticiais centrais difusas predominantes. Foi então obtida uma angiotomografia computadorizada (TC) do tórax, que confirmou infiltrados intersticiais bilaterais difusos, sem evidência de lesão vascular ou embolia pulmonar. Alguns trabalhos contaram com a análise de tomografia computadorizada de tórax revelando opacidades intersticiais pulmonares difusas bilaterais e em vidro fosco que colocou em questionamento infecções por microrganismos e ainda, doenças autoimunes. Um caso imitou a aparência de imagem da sarcoidose, incluindo aglomerados bilaterais de micronódulos e opacidades em vidro fosco, e leve aumento dos linfonodos mediastinais. A angiotomografia também foi utilizada e dividiu resultados negativos e positivos para traços de embolia pulmonar. Suspeitam que a etiologia mais provável para embolia arterial e venosa seria a ativação da coagulação provocado por um estado inflamatório causado por produtos encontrados no cigarro eletrônico. (LUCERO A, et al., 2021; MACMURDO M, et al., 2020; HARADA H, et al., 2021).

Ademais, ao analisar um caso de bronquiolite associada ao *vaping*, foram captados nódulos pela tomografia computadorizada, seguindo o padrão “Árvore em brotamento”, que é indicativo de transtorno endobronquolar e peribronquilar com dilatação, espessamento da parede bronquiolar, inflamação peribronquilar e impactação de luz bronquiolar; com muco, pus, líquido ou ainda com êmbolos tumorais o que é raro, e que na tomografia citada mostraram bronquiolite difusa em ambos os pulmões com preservação subpleural, essa manifestação é comum em infecções bacterianas ou virais, porém, nesse caso não teve responsividade a antibioticoterapia, apresentando melhora com a utilização de intravenosa de esteróides. Posteriormente, esse mesmo paciente foi diagnosticado com EVALI (LANDMAN ST, et al., 2019).

Mesmo que não haja um padrão definido para as doenças causadas pelo uso de *vaping*, é possível estabelecer como diagnóstico diferencial lesão pulmonar aguda, pneumonia lipóide ou eosinofílica, pneumonite atípica, e outras inúmeras pneumopatias, pois são manifestações semelhantes aos achados em pacientes diagnosticados com EVALI (CHAND HS, et al., 2020). Contudo, devido ao curto espaço entre sua

popularização e exposição de usuários em todo mundo, ainda não foi possível relacionar EVALI a doenças que cursam com longo período de exposição, como por exemplo a fibrose pulmonar (MACMURDO M, et al., 2020).

Em síntese, os cigarros eletrônicos são consumidos por jovens e torna-se um caminho mais interessante no lugar dos cigarros convencionais. A grande questão é a quantidade de casos em ascensão que cursam com lesão pulmonar devido às substâncias químicas citadas anteriormente. A necessidade de educação abordando os malefícios desse dispositivo é de imensa relevância. A conscientização dos consumidores pode diminuir a incidência de casos. Outro ponto a ser abordado é a fiscalização do comércio e uso dos e-liquidos, diminuindo a probabilidade de substâncias ainda mais nocivas serem utilizadas. Paralelo a isso, mais estudos e pesquisas sobre o cigarro eletrônico serão capazes de ajudar a entender melhor o tema e melhorar a qualidade da abordagem médica diante da EVALI (BORCHERT DH, et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sabido que o tabagismo é um problema de saúde pública e sua prática desencadeia diversas doenças, principalmente cardiorrespiratórias. Nesse estudo foi evidenciado o aumento do uso de cigarros eletrônicos liberadores de nicotina e suas implicações na qualidade de vida de seus usuários. A propagação do uso de cigarros eletrônicos como uma escolha segura é inadequada devido a estreita relação entre o aparecimento das lesões no epitélio pulmonar (EVALI) e o aumento do número de jovens fumantes. Tendo em vista os potenciais riscos relatados nos artigos já publicados, é mandatório que os órgãos de saúde e todas as esferas de governo se voltem ao combate do uso de cigarros eletrônicos como forma de prevenir o aumento do vício e do adoecimento da população.

REFERÊNCIAS

1. BILLA R, et al. E-Cigarette, or Vaping, Product Use Associated Lung Injury (EVALI) with Acute Respiratory Failure in Three Adolescent Patients: a Clinical Timeline, Treatment, and Product Analysis. *Journal of Medical Toxicology*, 2020; 16(3): 248–54.
2. BORCHERT DH, et al. Reporting of pneumothorax in association with vaping devices and electronic cigarettes. *BMJ Case Reports*, 2021; 14(12): e247844.
3. CHAND HS, et al. Pulmonary Toxicity and the Pathophysiology of Electronic Cigarette, or Vaping Product, Use Associated Lung Injury. *Front. Pharmacol.*, 2020; 10: 1-7.
4. CORCORAN A, et al. The importance of anti-vaping vigilance—EVALI in seven adolescent pediatric patients in Northeast Ohio. *Pediatric Pulmonology*, 2020; 55(7): 1719–24.
5. DELIWALA S, et al. E-cigarette, or Vaping, Product Use-associated Lung Injury (EVALI): Acute Lung Illness within Hours of Switching from Traditional to E-cigarettes. *Cureus*, 2020.
6. GANNE N, et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) masquerading as COVID-19. *BMJ Case Reports*, 2021; 14(7): e243885.
7. HADARA HOLLY A., et al. A 20-Year-Old Man with e-Cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury (EVALI) and Thrombotic Coagulopathy. *Am J Case Rep*, 2021; 22: e929915.
8. HASSOUN A, et al. Vaping-Associated Lung Injury During COVID-19 Multisystem Inflammatory Syndrome Outbreak. *The Journal of Emergency Medicine*, 2020.
9. LANDMAN ST, et al. Life-threatening bronchiolitis related to electronic cigarette use in a Canadian youth. *Canadian Medical Association Journal [Internet].*, 2019; 191(48): E1321–31.
10. LU MA, et al. Vaping-related Lung Injury in an Adolescent. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2020; 201(4): 481–2.
11. LUCERO A, et al. A 23-year-old man with acute lung injury after using a tetrahydrocannabinol-containing vaping device: a case report. *J Med Case Reports*, 2021; 15(70).
12. MACMURDO M, et al. e-Cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury Clinical, Radiologic, and Pathologic Findings of 15 Cases. *Chest Journal*, 2020; 157-6: 181-87.
13. MATTA P, et al. E-cigarette or Vaping Product Use–Associated Lung Injury (EVALI) Without Respiratory Symptoms. *Pediatrics*, 2020; 145(5): e20193408.
14. MENEZES IL, et al. Cigarro Eletrônico: Mocinho ou Vilão? *Revista Estomatológica Herediana*, 2021; 31(1): 28–36.

15. SALZMAN GA, et al. Vaping Associated Lung Injury (EVALI): An Explosive United States Epidemic. *Missouri Medicine* [Internet], 2019; 116(6): 492–6.
16. SANTOS UP. Cigarro eletrônico - repaginação e renovação da indústria do tabagismo. *J bras pneumol.*, 2018; 44: 345–346.
17. SMITH ML, et al. Vaping-related lung injury. *Virchows Arch*, 2020; 1–8.
18. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Tabagismo, 2018; Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tabagismo>. Acessado: 15 de maio de 2022.
19. THE LANCET RESPIRATORY MEDICINE. The EVALI outbreak and vaping in the COVID-19 era. *Lancet Respir Med.*, 2020; 8(9): 831.
20. WINNICKA L, SHENOY MA. EVALI and the Pulmonary Toxicity of Electronic Cigarettes: A Review. *J Gen Intern Med.*, 2020; 35(7): 2130–2135.
21. D'ALMEIDA PCV, et al. Lesões Pulmonares Associadas ao Uso do Cigarro Eletrônico. *Un São Camilo*, 2020: 92-120.