

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE MEDICINA**

**ANA BEATRIZ ARAUJO RAMOS
CLÉO MARTINS SOARES
JÚLIA BARBOSA DA SILVA**

**OS RISCOS DO USO DO CIGARRO ELETRÔNICO E OS SEUS EFEITOS
SISTÊMICOS**

**VOLTA REDONDA
2023**

ANA BEATRIZ ARAUJO RAMOS
CLÉO MARTINS SOARES
JÚLIA BARBOSA DA SILVA

**OS RISCOS DO USO DO CIGARRO ELETRÔNICO E OS SEUS EFEITOS
SISTÊMICOS**

Trabalho de Conclusão de Módulo,
apresentado ao Programa do Curso de
Medicina, do Centro Universitário de Volta
Redonda – UniFOA, como requisito parcial
à obtenção do título em Medicina.

Orientador: Walter Luiz Moraes Sampaio
da Fonseca

VOLTA REDONDA
2023

RESUMO

O cigarro eletrônico foi criado como uma alternativa ao cigarro convencional. Nessa perspectiva, ele tem sido aceito de forma rápida entre jovens e adultos, apesar da falta de informações abrangentes sobre seus riscos a longo prazo. Esse uso não foi precedido de uma rigorosa análise de riscos. Tudo indica que a inalação do aerossol produzido por um cigarro eletrônico não é saudável, e que pode causar danos à saúde devido à presença de substâncias tóxicas em sua composição. Desse modo, a revisão de literatura atual teve como objetivo analisar os possíveis efeitos mais frequentes desencadeados pelo uso do cigarro eletrônico, ao identificar os seus principais riscos sistêmicos. Pretendemos destacar a importância da conscientização dos usuários deste dispositivo acerca de seus possíveis malefícios à saúde. Nesse viés, foi realizada uma seleção de artigos publicados no período de 2017 a 2023, por meio das plataformas PubMed e SciELO, na qual foram selecionados, principalmente, os trabalhos que demonstravam os possíveis efeitos corpóreos relacionados ao uso do cigarro eletrônico. Dessa forma, pode-se perceber que o uso desses dispositivos pode acarretar principalmente em alterações pulmonares, desde modificações na função respiratória, até alterações na produção de muco e danos alveolares, além de provocar sintomas como dispneia e tosse. Efeitos cardiovasculares, como toxicidade às células deste sistema e estresse oxidativo, assim como efeitos neurotóxicos e ao sistema imunológico também foram relatados. Todavia, todos esses agravos foram constatados após um curto prazo de exposição, em razão do pequeno espaço de tempo em que os cigarros eletrônicos se encontram popularizados no mercado. Portanto, embora o efeito a longo prazo ainda não tenha sido constatado, percebe-se a importância da conscientização dos usuários sobre os malefícios potenciais desses dispositivos, visto que muitos usuários não têm conhecimento sobre os riscos envolvidos.

Palavras-Chave: Cigarro Eletrônico, Vaping, EVALI, efeitos sistêmicos.

ABSTRACT

The electronic cigarette was developed as an alternative to conventional cigarettes. From this perspective, it has been quickly accepted by both young people and adults, despite the lack of comprehensive information regarding long-term risks. This use was not preceded by a rigorous risk analysis. Everything indicates that inhaling the aerosol produced by an electronic cigarette is not healthy and can cause health damage due to the presence of toxic substances in its composition. Thus, the current literature review aimed to analyze the most common effects triggered by electronic cigarettes, identifying their primary systemic risks. We intend to highlight the importance of raising awareness among users of this device regarding its potential health hazards. In this context, a selection of articles published from 2017 to 2023 was carried out through the PubMed and SciELO platforms, primarily focusing on studies demonstrating potential bodily effects associated with electronic cigarette use. In this way, it can be observed that the use of these devices can mainly lead to pulmonary alterations, ranging from changes in respiratory function to modifications in mucus production and alveolar damage, as well as causing symptoms such as dyspnea and cough. Cardiovascular effects, such as toxicity to cells of this system and oxidative stress, as well as effects on the immune and neurotoxic systems, have also been reported. However, all these harms were observed after a short exposure period due to the relatively short time electronic cigarettes have been popularized in the market. Therefore, although the long-term effects have not yet been confirmed, the importance of raising awareness among users about the potential harms of these devices is evident, as many users are unaware of the risks involved.

Keywords: Electronic Cigarette, Vaping, EVALI, systemic effects.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	METODOLOGIA.....	5
3	REFERENCIAL TEÓRICO	6
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
	REFERÊNCIAS	14

1 INTRODUÇÃO

O cigarro eletrônico, criado como alternativa para o uso do cigarro convencional, pode provocar danos à saúde. Dessa forma, torna-se relevante compreender a sua repercussão sistêmica e os possíveis riscos ao organismo humano. É interessante discutir os efeitos corpóreos desencadeados pelo mecanismo de liberação de aerossóis, dado que, segundo Bernat (2018), uma parcela significativa dos usuários de cigarros eletrônicos não possui conhecimento adequado sobre seus efeitos prejudiciais à saúde. Nesse viés, constitui-se como fundamental a conscientização dos usuários deste sistema eletrônico de distribuição de nicotina, para que assim, possam dispor das informações necessárias em relação aos males que estão suscetíveis.

De acordo com um estudo realizado no Brasil, constatou-se que uma parcela de 44,4% dos fumantes que tinham conhecimento sobre cigarros eletrônicos, acreditavam que esses dispositivos eram menos nocivos se comparados aos cigarros convencionais (CAVALCANTE, 2017). Dessa forma, a revisão em questão visa identificar, na literatura atual, os prováveis efeitos indesejáveis e mais frequentes desencadeados pelo uso de cigarro eletrônico no organismo, para descrever os seus eventuais riscos sistêmicos. Além de destacar a importância da conscientização dos usuários deste dispositivo acerca de seus possíveis malefícios à saúde e, se identificados, divulgá-los para expor as suas consequências.

2 METODOLOGIA

Trabalho de revisão bibliográfica, de aspecto narrativo e descritivo, com a utilização de informações extraídas dos bancos de pesquisa PubMed e SciELO. Além disso, destaca-se o *website* do Departamento de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC) como fonte de materiais para o desenvolvimento deste projeto. A revisão baseou-se em artigos publicados no período de 2017 a 2023, em português, inglês e espanhol. Foram selecionados artigos por meio dos descritores “electronic cigarette”, “systemic effects of electronic cigarettes”, “vaping”, “e-cigarette” nas plataformas PubMed e SciELO. Como critério de elegibilidade, que passou a nortear a revisão bibliográfica em questão, foram utilizados trabalhos que demonstravam os possíveis efeitos corpóreos relacionados ao uso do cigarro eletrônico, além de artigos

que abordassem o mecanismo de sua ação e funcionamento, bem como a percepção dos usuários em relação ao seu uso. Ademais, foram excluídos artigos que tangenciavam o tema, que não apresentaram devida relevância ao assunto abordado, assim como obras publicadas antes do período de 2017.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os cigarros eletrônicos, conhecidos como Sistemas Eletrônicos de Distribuição de Nicotina (ENDS), tornaram-se amplamente populares como alternativa ao tabagismo convencional, com rápida expansão global (CAVALCANTE, 2017). Com isso, sua ação e seus efeitos no organismo humano são cada vez mais discutidos no cenário atual.

O primeiro cigarro eletrônico disponível para uso comercial foi criado na China no ano de 2003 (ELTORAI, 2019) e é geralmente atribuído a um farmacêutico chinês, conhecido como Hon Lik. O objetivo inicial desse dispositivo foi a redução do consumo do cigarro tradicional e, para isso, o farmacêutico procurou criar um produto que mimetizasse a aparência, sensação e experiência de fumar (BALDASSARRI, 2021). Nessa perspectiva, segundo a definição de Walley (2019), cigarros eletrônicos e dispositivos vape são aparelhos portáteis que aquecem uma solução normalmente composta de nicotina, umectante e produtos químicos aromatizantes, projetados para fornecer emissões para inalação.

As diferentes apresentações de cigarros eletrônicos são grupadas em quatro gerações, que evoluíram desde sua invenção. Apesar dessas transformações, esses dispositivos são estruturalmente semelhantes, compostos pelos mesmos elementos essenciais: bocal, sensor ou botão, bateria, bobina de aquecimento ou atomizador e reservatório ou tanque. Dessa forma, seu mecanismo de ação consiste na inalação pela estrutura do bocal, que aquece a bobina por uma corrente elétrica de uma bateria, o que promove a aerossolização do chamado “e-líquido”, presente no reservatório (WALLEY, 2019).

Segundo a Comissão de Combate ao Tabagismo da Associação Médica Brasileira (2017, p. 825) “esses produtos utilizam aromas e elementos aromatizantes em sua composição, o que promove a sedução dos jovens para a experimentação e iniciação ao fumo”. Nesse viés, podemos notar a presença de substâncias como

propilenoglicol, diferentes componentes aromatizantes, glicerina vegetal, diferentes concentrações de nicotina e outros compostos não nicotínicos. Além disso, mais de 80 componentes tóxicos como formaldeído, acetaldeído, nanopartículas metálicas e acroleína constituem-se como determinantes da composição do líquido aquecido e aerossóis. Embora alguns rótulos afirmem a ausência de nicotina, a mesma é encontrada na formulação (THIRIÓN-ROMERO, 2019).

Em relação aos efeitos sistêmicos, analisa-se que a alteração pulmonar seja uma das principais alterações decorrentes do uso frequente de cigarros eletrônicos. Uma vez que, com base nas informações divulgadas pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), foram registrados mais de 2.800 casos de danos pulmonares relacionados aos vaping, bem como mais de 60 mortes confirmadas em um surto iniciado em 2019 (OVERBEEK, 2020).

Conforme análises de Thiri6n-Romero (2019), os aeross6is liberados por esses dispositivos s6o compostos por subst6ncias irritantes das vias a6reas e toxinas, que podem causar um efeito t6xico 6s c6lulas pulmonares. Desse modo, ap6s a exposi66o aos cigarros eletr6nicos, foi poss6vel observar impactos que provocaram sintomas respirat6rios, modifica66es na fun66o respirat6ria e na barreira de prote66o do hospedeiro. Assim, sensibiliza66o das vias a6reas, aumento da produ66o de muco e resposta inflamat6ria, incluindo transforma66es em n6vel sist6mico s6o efeitos decorrentes do uso do cigarro eletr6nico.

De acordo com o Departamento de Controle e Preven66o de Doen6as dos Estados Unidos (2021), um surto de les6o pulmonar aguda em usu6rios de cigarros eletr6nicos ocorreu em 2019. Esse surto caracterizou a possibilidade de danos significativos a curto prazo do uso desse dispositivo, tamb6m denominado vaping. Dessa forma, atualmente, o uso de cigarro eletr6nico passou a ser considerado como uma poss6vel causa de les6o pulmonar aguda. E, assim, o CDC denominou a doen6a causada pelo E-cigarro como les6o pulmonar associada ao uso de produtos vaping, ou em ingl6s, EVALI (SMITH, 2020).

Foi demonstrado que os principais sintomas relacionados a EVALI incluem dispneia, fadiga e tosse. A presen6a de dor no peito, hemoptise, e sintomas constitucionais, como febre e mal-estar, tamb6m foram relatadas. Al6m disso,

sintomas gastrointestinais, como náuseas, vômitos e dor abdominal também podem estar presentes (SMITH, 2020).

Em relação aos achados radiográficos relacionados a EVALI, Winnicka (2020) sugere que existam quatro padrões radiográficos, entre os quais: pneumonia eosinofílica aguda, dano alveolar difuso, pneumonia em organização e pneumonia lipóide. Entretanto, os estudos de Smith (2020) e Overbeeck (2020), descrevem a imagem com opacidades em vidro fosco, difusas, bilaterais e multifocais como o padrão radiológico mais observado até então.

Nos casos de pacientes com lesões pulmonares relatados por Jonas (2020), foi notada uma alta frequência de exposição ao tetrahydrocannabinol (THC), o que levanta a possibilidade da relação deste componente com tal problemática. Já no estudo de Winnicka (2020), detectou-se a presença do acetato de vitamina E em amostras de lavado broncoalveolar de pacientes com EVALI, o que sugere o mesmo como um dos prováveis contaminantes.

Cabe destacar que o e-líquido contendo THC, comumente apresenta concentrações de acetato de vitamina E, o que mostra a correlação entre os dois possíveis agentes tóxicos. Ainda segundo Winnicka (2020), o acetato de vitamina E se incorpora aos fosfolipídios naturais que compreendem o surfactante, o que aumenta a permeabilidade e diminui o funcionamento dos mesmos. Dessa forma, a perda do funcionamento normal do surfactante leva a um aumento da tensão superficial dos alvéolos, o que pode causar uma cascata de reação inflamatória no tecido pulmonar e cursar com lesões subsequentes.

Embora importantes alterações pulmonares possam ocorrer devido ao uso de cigarro eletrônico, vale destacar que os impactos cardiovasculares também são descritos como possíveis efeitos deletérios relacionados ao mesmo. Segundo Walley (2019), existem indícios de que o consumo de cigarros eletrônicos pode provocar uma série de problemas de saúde, tais como disfunção endotelial aguda, estresse oxidativo, sintomas de dependência e aumento da frequência cardíaca, assim como danos ao DNA e mutagênese por meio das substâncias químicas presentes nesses dispositivos.

De acordo com Overbeek (2020), pode-se observar que a inalação dos aerossóis provindos do e-líquido dos cigarros eletrônicos pode desencadear uma

diversidade de efeitos cardiovasculares, como a toxicidade às células desse sistema e estresse oxidativo. Esses efeitos podem cursar com o aumento da expressão de citocinas inflamatórias que, porventura, poderá prejudicar a função endotelial e o fluxo vascular.

A nicotina, substância química que compõe muitos e-líquidos que constituem o cigarro eletrônico, traduz-se por um composto capaz de induzir a estimulação do sistema nervoso simpático, o que causa aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e do débito cardíaco. Esse aumento leva a elevação do consumo de oxigênio pelo coração e, com isso, à vasoconstrição cutânea e coronária. Tais efeitos são relacionados ao tabagismo convencional, porém, também foram observados em usuários de cigarro eletrônico (THIRIÓN-ROMERO, 2019).

Mobarrez (2020), demonstrou que mesmo a breve inalação do vapor com nicotina, liberado pelo cigarro eletrônico, causa aumento de vesículas extracelulares de origem endotelial e plaquetária. Essas vesículas estão associadas com doenças vasculares, como a síndrome coronariana aguda e o acidente vascular cerebral e, seu aumento após a inalação de vapor de cigarro eletrônico pode ser associado ao conteúdo de nicotina presente nesse vapor.

Entretanto, Thiri6n-Romero (2019), enfatizou que a exposi76o aos cigarros eletr6nicos induz a agrega76o plaquet6ria e aumenta a express6o de citocinas, independentemente do teor de nicotina e da dura76o da exposi76o, devido 6 a presen76a de part6culas finas. Os estudos de Scholz (2019) e Mobarrez (2020) tamb6m revelaram a import6ncia da disfun76o das c6lulas endoteliais, estresse oxidativo e libera76o de mediadores inflamat6rios no desenvolvimento de doen76as cardiovasculares associadas ao uso de cigarros eletr6nicos, como trombose e aterosclerose.

Al6m disso, Scholz (2019) observou que os cigarros eletr6nicos, que cont6m subst6ncias prejudiciais como nicotina e compostos t6xicos, elevam o risco de doen76as cardiovasculares, embora os efeitos prejudiciais n6o sejam completamente compreendidos. Dessa forma, os cigarros eletr6nicos n6o s6o isentos de efeitos cardiovasculares, embora haja uma limita76o de estudos sobre esses impactos na sa76de humana, o que justifica a necessidade de um debate cont6nuo sobre essa quest6o.

Quando se fala da repercussão do uso de cigarro eletrônico no organismo, também são relevantes os possíveis efeitos deletérios do mesmo ao sistema imunológico. Dentre esses efeitos, foram identificados aqueles comuns à imunidade natural do pulmão, sendo eles a composição anormal do muco, função da barreira epitelial reduzida, fagocitose prejudicada e a presença de marcadores sistêmicos elevados de inflamação (KALININSKIY, 2021).

Os usuários de cigarros eletrônicos apresentaram aumento na resposta inflamatória, bem como alterações nas proteínas relacionadas à formação de membranas e produção de muco, o que os torna mais suscetíveis a infecções do trato respiratório (GOSH, 2018 conforme citado por WILLS et al., 2021). Também vale ressaltar que a nicotina, uma das possíveis composições dos cigarros eletrônicos, foi associada à supressão da resposta imune, redução das defesas antimicrobianas e aumento da inflamação em estudos in vitro (ELTORAI, 2019).

De acordo com Chen (2019), os cigarros eletrônicos afetam a capacidade de combater os microrganismos e as propriedades de elasticidade da barreira mucosa, como evidenciado pela redução na produção de proteínas de defesa inata secretadas pelo revestimento epitelial das vias respiratórias. Nessa perspectiva, cabe salientar que o e-cigarrete pode prejudicar a defesa corpórea contra infecções bacterianas e virais, de forma a aumentar a carga de patógenos e de citocinas pró-inflamatórias, ao mesmo tempo em que suprime as habilidades fagocitárias e defensivas das células (CHEN, 2019).

O estudo conduzido por Heldt (2020) investigou os efeitos do uso crônico de cigarros eletrônicos em camundongos, com destaque na saúde neurovascular e função cognitiva. As descobertas revelaram impactos negativos na saúde neurovascular, incluindo piora da adesão de leucócitos ao endotélio cerebral, desencadeada pelo fator de necrose tumoral (TNF), e uma diminuição significativa no desempenho no reconhecimento de novos objetos. Os resultados sugerem que o uso prolongado de cigarros eletrônicos pode ter consequências adversas para a saúde neurovascular e a função cognitiva, comparáveis aos efeitos do tabaco combustível. Além disso, sugere a necessidade de investigar os constituintes específicos e os mecanismos subjacentes a esses efeitos nos seres humanos.

A iniciação ao consumo dos cigarros eletrônicos pode estar relacionada à má percepção de riscos que este pode causar, visto que o estudo de Bernat (2018) revelou que aproximadamente um terço da amostra indicou desconhecimento sobre seus potenciais danos causados. A maioria dos usuários de cigarros eletrônicos expressou acreditar que esses dispositivos são menos nocivos se comparados aos convencionais.

Scholz (2019) também alerta que boa parte dos usuários de cigarro eletrônico desconhece os seus possíveis efeitos deletérios, assim como acreditam que seu consumo seja menos negativo comparado ao cigarro convencional. Inclusive existem indivíduos que fazem o uso concomitante de ambos.

Atrelada à desinformação de boa parte dos usuários, a indústria do tabaco, que há tempos é conhecida por realizar propagandas e divulgações de marketing poderosas, tem atuado na divulgação dos cigarros eletrônicos. Tal atuação visa, principalmente, alcançar a população adolescente e de adultos jovens. Diversos estudos mostram que o marketing digital e as vendas pela internet têm-se tornado uma importante plataforma de acesso aos cigarros eletrônicos pela população mais jovem. Nesse viés, a comercialização via internet transformou-se em uma grande preocupação, devido às grandes dificuldades de regulamentação e controle do número de varejistas *on-line* (WALLEY, 2019).

Esses fatos demonstram a necessidade de estudar e disponibilizar informações acerca dos possíveis riscos relacionados aos cigarros eletrônicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos artigos demonstrou que os cigarros eletrônicos estão associados a efeitos adversos no organismo, com destaque para os danos ao sistema respiratório, cardiovascular, imunológico e nervoso.

No sistema respiratório, segundo o estudo de Thiri6n-Romero (2019), os aeross6is liberados por esses dispositivos cont6m subst6ncias irritantes e toxinas que causam sensibiliza66o das vias a6reas, aumento da produ66o de muco, inflama66o e prejudicam a fun66o respirat6ria. De acordo com o Departamento de Controle e Preven66o de Doen6as dos Estados Unidos (2021), o surto de les6o pulmonar aguda em usu6rios de cigarros eletr6nicos em 2019, conhecido como EVALI, trouxe 6 tona

riscos imediatos, com sintomas como dispneia, tosse e dor no peito. Além disso, os estudos de Smith (2020) e Overbeeck (2020) descrevem a presença de opacidades em vidro fosco nas radiografias.

A relação entre a exposição ao tetrahydrocannabinol (THC) e lesões pulmonares discutida Jonas (2020) e por Winnicka (2020), sugere que esse composto pode estar relacionado a esses danos. Além disso, o acetato de vitamina E, que foi encontrado em amostras de lavagem broncoalveolar de pacientes com EVALI, também pode ser considerado um possível contaminante. Esse componente se mistura aos fosfolipídios naturais do surfactante, tornando-o mais permeável e afetando sua função, o que leva a um aumento na tensão superficial dos alvéolos e a inflamação do tecido pulmonar, causando lesões.

No sistema cardiovascular, de acordo com Walley (2019), nota-se um aumento da toxicidade às células, o que provoca disfunção endotelial, estresse oxidativo e danos ao DNA. Segundo Thiri3n-Romero (2019), a nicotina presente nos cigarros eletr3nicos estimula o sistema nervoso simp3tico, o que resulta em um aumento da frequ3ncia card3aca, da press3o arterial e do d3bito card3aco. Esses efeitos elevam o consumo de oxig3nio pelo cora3o e aumentam o risco de doen3as cardiovasculares. Al3m disso, Thiri3n-Romero (2019) afirma que a vaporiza3o do e-l3quido induz a agrega3o plaquet3ria e provoca o aumento da produ3o de citocinas inflamat3rias que, por sua vez, podem afetar a fun3o endotelial e o fluxo sangu3neo.

O sistema imunol3gico sofre impactos significativos com o aumento das respostas inflamat3rias de acordo com Eltorai (2019). Segundo Gosh (2018), nota-se que o uso de cigarros eletr3nicos resulta em um aumento na produ3o de citocinas, compromete a capacidade de fagocitose e reduz as prote3nas de defesa inata, o que afeta negativamente a defesa corp3rea. Em rela3o a imunidade inata pulmonar, de acordo com Kalininskiy (2021) e Chen (2019), pode-se perceber uma redu3o da capacidade de produ3o de muco e altera3es nas barreiras epiteliais antimicrobianas, o que torna o organismo mais suscet3vel a infec3es respirat3rias.

O estudo conduzido por Heldt (2020) demonstrou que o sistema nervoso teve suas principais altera3es relacionadas 3 sa3de neurovascular e fun3o cognitiva em camundongos. O uso cr3nico desses dispositivos pode prejudicar essas fun3es se comparado aos efeitos do tabaco convencional. Os resultados demonstraram piora da

adesão de leucócitos ao endotélio cerebral e diminuição do desempenho no reconhecimento de novos objetos.

Esses achados evidenciam que a percepção de que esses dispositivos são completamente isentos de riscos à saúde, como alguns usuários acreditam, não se sustentam. Os estudos de Bernat (2018) e Walley (2019) demonstram que disseminação generalizada e a promoção comercial desses produtos desempenham um papel fundamental nesse equívoco, muitas vezes associado à desinformação dos consumidores, juntamente com estratégias de marketing deliberadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão bibliográfica apresentada, conclui-se que o cigarro eletrônico, apesar de ter sido desenvolvido como uma alternativa ao cigarro convencional, pode ocasionar danos à saúde. O risco aumenta porque muitos usuários não estão cientes dos riscos envolvidos, o que pode facilitar seu uso excessivo. Esses danos decorrem da presença de substâncias tóxicas em sua composição, tais como nicotina, aromatizantes, glicerina, propilenoglicol e mais de 80 outros componentes. A utilização frequente desse dispositivo pode acarretar principalmente alterações pulmonares, assim como pode gerar efeitos no sistema cardiovascular, o que aumenta o risco de doenças cardiovasculares, e provocar alterações no sistema imunológico e efeitos neurotóxicos. Está evidente nos trabalhos consultados que os efeitos prejudiciais do cigarro eletrônico a longo prazo ainda são pouco conhecidos, devido à constante evolução e mudança desses dispositivos, bem como ao curto período em que estão disponíveis no mercado. Dessa forma, não é possível determinar completamente os danos do uso a longo prazo. Assim, nota-se que são necessários estudos relacionados aos efeitos do uso do cigarro eletrônico à longo prazo para que esses se tornem conhecidos e a maior informação aos usuários.

REFERÊNCIAS

- ANTONIEWICZ, Lukasz; BRYNEDAL, Amélie; HEDMAN, Linnea; et al. **Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways**. Cardiovascular toxicology, v. 19, ed. 5, p. 441-450, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12012-019-09516-x>. Acesso em: 01 de outubro de 2022.
- BALDASSARRI, S. R. **Electronic cigarettes: Past, present, and future: What clinicians need to know**. Clinics in chest medicine, v. 41, n. 4, p. 797–807, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272523120300939?via%3Dihub>. Acesso em: 21 de maio de 2022.
- BERNAT, Debra; GASQUET, Nicolas; WILSON, Kellie O'dare; et al. **Electronic Cigarette Harm and Benefit Perceptions and Use Among Youth**. American journal of preventive medicine, v. 55, ed. 3, p. 361-367, 18 jul. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749379718318683?via%3Dihub>. Acesso em: 15 abril 2022.
- BOLD, K. W.; KRISHNAN-SARIN, S.; STONEY, C. M. **E-cigarette use as a potential cardiovascular disease risk behavior**. The American psychologist, v. 73, n. 8, p. 955–967, 2018. Disponível em: <https://doi.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Famp0000231>. Acesso em: 21 de maio de 2022.
- BRAVO-GUTIÉRREZ, O. A. et al. **Lung damage caused by heated tobacco products and electronic nicotine delivery systems: A systematic review**. International journal of environmental research and public health, v. 18, n. 8, p. 4079, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4079>. Acesso em: 21 de maio de 2022.
- CAVALCANTE, Tânia Maria et al. **Conhecimento e uso de cigarros eletrônicos e percepção de risco no Brasil: resultados de um país com requisitos regulatórios rígidos**. Cadernos de Saúde Pública, v. 33, 2017. Disponível em: <https://www.SciELOsp.org/article/csp/2017.v33suppl3/e00074416/> Acesso em: 15 de abril de 2022.
- CDC, CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (USA). **Outbreak of Lung Injury Associated with the Use of E-Cigarette, or Vaping, Products**. 2020. Disponível em: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#what-we-know Acesso em: 19 de abril de 2022.
- CHEN, I.-L.; TODD, I.; FAIRCLOUGH, L. C. **Immunological and pathological effects of electronic cigarettes**. Basic & clinical pharmacology & toxicology, v. 125, n. 3, p.237–252, 2019. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bcpt.13225>. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

CHOI, Humberto et al. **Electronic cigarettes and alternative methods of vaping**. Annals of the American Thoracic Society, v. 18, n. 2, p. 191-199, 2021. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.202005-511CME> Acesso em: 14 de abril de 2022.

CHUN, L. F. et al. **Pulmonary toxicity of e-cigarettes**. American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology, v. 313, n. 2, p. L193–L206, 2017. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajplung.00071.2017>. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

COMISSÃO DE COMBATE AO TABAGISMO DA ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. **AMB warns against the use of electronic nicotine delivery devices: Electronic and heated cigarettes**. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 63, n. 10, p. 825-826, 2017. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/ramb/a/9QyTRtj3fbHdDJHBDW3kqMj/?lang=en> Acesso em: 15 de abril de 2022.

DYER, L Maddy; KHOUJA, N Jasmine; JACKSON, R Abigail, et al. **Effects of electronic cigarette e-liquid flavouring on cigarette craving**. Tobacco Control, v. 32, 2023. Disponível em: <https://tobaccocontrol.bmj.com/content/32/e1/e3.citation-tools>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

ELTORAI, Adam EM; CHOI, Ariel R; ELTORAI, Ashley Szabo. **Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems**. Respiratory care, v. 64, ed. 3, p. 328–336, 2019. Disponível em: <https://rc.rcjournal.com/content/64/3/328>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

FARSALINOS, Konstantinos. **E-cigarettes: an aid in smoking cessation, or a new health hazard?** Therapeutic advances in respiratory disease, v. 12, p 1-20, 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1753465817744960>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

HELDT, N. A. et al. **Electronic cigarette exposure disrupts blood-brain barrier integrity and promotes neuroinflammation**. Brain, Behavior, and Immunity, v. 88, p. 363–380, 1 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889159120300519?via%3DiHub>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

HUSSAIN, S. et al. **E-cigarettes: A novel therapy or a looming catastrophe**. Annals of thoracic medicine, v. 16, n. 1, p. 73–80, 2021. Disponível em: <https://www.thoracicmedicine.org/article.asp?issn=1817-1737;year=2021;volume=16;issue=1;spage=73;epage=80;aulast=Hussain>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

JONAS, Andrea M; RAJ, Rishi. **Vaping-Related Acute Parenchymal Lung Injury: A Systematic Review**. Chest Journal, v. 158, n. 4, p. 1555-1565, 2020. Disponível em: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(20\)31394-5/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(20)31394-5/fulltext). Acesso em: 10 de outubro de 2022.

KALININSKIY, A. et al. **E-cigarette exposures, respiratory tract infections, and impaired innate immunity: a narrative review**. Pediatric medicine (Hong Kong, China), v. 4, 2021. DOI 10.21037/pm-20-97. Disponível em: <https://pm.amegroups.com/article/view/5908/html>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

KAUR, G. et al. Immunological and toxicological risk assessment of e-cigarettes. **European respiratory review: an official journal of the European Respiratory Society**, v. 27, n. 147, p. 170119, 2018. Disponível em: <https://err.ersjournals.com/content/27/147/170119.long>. Acesso em: 13 de outubro 2022.

LLAMBÍ, Laura et al. **Cigarrillo electrónico y otros sistemas electrónicos de liberación de nicotina**. Revista Médica del Uruguay, v. 36, n. 1, p. 59-73, 2020. Disponível em: <https://revista.rmu.org.uy/ojsrmu311/index.php/rmu/article/view/502/475> Acesso em: 17 de abril de 2022.

MOBARREZ, Fariborz et al. **Cigarros eletrônicos contendo nicotina aumentam as vesículas extracelulares derivadas de plaquetas e endoteliais em voluntários saudáveis**. Atherosclerosis, v. 301, p. 93-100, 2020. [https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150\(20\)30090-3/fulltext](https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150(20)30090-3/fulltext). Acesso em: 16 de outubro de 2022.

OVERBEEK, Daniel L.; KASS, Alexandra P.; CHIEL, Laura E.; et al. **A review of toxic effects of electronic cigarettes/vaping in adolescents and young adults**. Critical reviews in toxicology, v. 50, ed. 6, p. 531-538, 27 jul. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408444.2020.1794443>. Acesso em: 15 abril 2022.

QASIM, Hanan et al. **Impacto do cigarro eletrônico no sistema cardiovascular**. Journal of the American Heart Association, v. 6, n. 9, pág. e006353, 2017. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.117.006353>. Acesso em: 09 de outubro de 2022.

SANTOS, Ubiratan Paula. **Electronic cigarettes-the new playbook and revamping of the tobacco industry**. Jornal brasileiro de pneumologia, v. 44, p. 345-346, 2018. Disponível em: <https://www.SciELO.br/j/jbpneu/a/cgv6SQx9fv7BHQHkmYYLq9G/?lang=en> Acesso em: 17 de abril de 2022.

SCHOLZ, Jaqueline Ribeiro; ABE, Tania Ogawa. **Cigarro Eletrônico e doenças cardiovasculares**. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 65, n. 3, p. 305-307, 2019.

<https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/542>. Acesso em: 09 de outubro de 2022.

SETIAWAN, Setiawan; LESMANA, Ronny; RIZKI AKBAR, Mohammad; ANNA LUKITO, Antônia. **How Electronic Cigarette Affects the Vascular System**. Journal of Smoking Cessation, v. 2022, 2022. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/josc/2022/3216580/>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SMITH, Maxwell L.; GOTWAY, Michael B.; CROTTY ALEXANDER, Laura E.; et al. **Vaping-related lung injury**. Virchows Archiv: an international journal of pathology, v. 478, p. 81–88, 27 out. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00428-020-02943-0>. Acesso em: 16 abril 2022.

THIRIÓN-ROMERO, Ileri et al. **Respiratory impact of electronic cigarettes and “low-risk” tobacco**. Revista de investigación clínica, v. 71, n. 1, p. 17-27, 2019. Disponível em: https://www.clinicalandtranslationalinvestigation.com/frame_esp.php?id=199 Acesso em: 15 de abril de 2022.

TZORTZI , Anna; KAPETANSTRATAKI, Melpo; EVANGELOPOULOU, Vaso.; et al. **A Systematic Literature Review of E-Cigarette-Related Illness and Injury: Not Just for the Spirologist**. International journal of environmental research and public health, v. 17, n. 7, p. 2248, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/7/2248>. Acesso em: 10 de outubro de 2022.

URRUTIA-PEREIRA, Marilyn et al. **Prevalence and factors associated with smoking among adolescents**. Jornal de pediatria, v. 93, p. 230-237, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755716302753?via%3Dihub> Acesso em: 16 de abril de 2022.

WALLEY, Susan C.; WILSON, Karen M.; WINICKOFF, Jonathan P.; et al. **A Public Health Crisis: Electronic Cigarettes, Vape, and JUUL**. Pediatrics, v. 143, ed. 6, p. 6-16, 2019. Disponível em: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/143/6/e20182741/37188/A-Public-Health-Crisis-Electronic-Cigarettes-Vape>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

WANG, Guanghe; LIU, Wenjing; SONG, Weimin. **Toxicity assessment of electronic cigarettes**. Inhalation toxicology, v. 31, n. 7, p. 259-273, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08958378.2019.1671558?journalCode=iiht20>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

WILLS, T. A. et al. **E-cigarette use and respiratory disorders: an integrative review of converging evidence from epidemiological and laboratory studies**. The European respiratory journal: official journal of the European Society for Clinical

Respiratory Physiology, v. 57, n. 1, p. 1901815, 2021. Disponível em:
<https://erj.ersjournals.com/content/57/1/1901815>. Acesso em: 15 de maio de 2022.

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. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11606-020-05813-2> Acesso em: 10 de outubro de 2022.

WU, J. C.; RHEE, J.-W.; SALLAM, K. **Electronic cigarettes: Where there is smoke there is disease.** Journal of the American College of Cardiology, v. 74, n. 25, p. 3121–3123, 2019. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109719381719?via%3Dihub>.
Acesso em: 15 de maio de 2022.