

## Cigarros eletrônicos: efeitos adversos conhecidos e seu papel na cessação do tabagismo

Electronic Cigarettes: known cardiorrespiratory effects and their role in smoking cessation

Cigarrillos electrónicos: efectos cardiorrespiratorios conocidos y su papel en el abandono del hábito de fumar

Bianca Carollyne Martins Pinto<sup>1\*</sup>, Marlon Miguel Bianchi de Lima<sup>1</sup>, Gabriel Godoi Torres<sup>2</sup>, Isabel Drummond Teixeira<sup>1</sup>, Juliane Cardoso Rodrigues<sup>3</sup>, Luiz Henrique Barros Santos Pontelli<sup>4</sup>, Marina Rocha Arêdes<sup>5</sup>, Vinícius Arantes de Paiva Freitas<sup>6</sup>.

---

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar o efeito e as complicações pulmonares de curto e médio prazo em indivíduos usuários de cigarros eletrônicos e sua relevância na utilização deste dispositivo no processo de cessação do tabagismo tradicional. **Métodos:** Revisão sistemática de literatura a partir da busca de artigos acerca da influência do uso dos cigarros eletrônicos relacionados com o desenvolvimento de futuras complicações e sua eficácia ou não na cessação do tabagismo convencional, publicados nos últimos 6 anos. **Resultados:** Apesar do limitado número de estudos encontrados e, a baixa descrição confiável dos resultados do próprio cigarro eletrônico nas alterações pontuadas, esse estudo colocou em plano principal aquilo que evidencia proporcionar maiores complicações e efeitos adversos nos usuários do CE. **Considerações finais:** Apesar de alguns sintomas serem apontados como efeitos do CE, os estudos, em sua maioria, apresentaram apenas efeitos agudos dos dispositivos, e seu papel em relação a cessação do tabagismo ainda não foi comprovada, necessitando de mais estudos.

**Palavras-chave:** Lesão pulmonar, Cigarro eletrônico, Pulmão.

---

### ABSTRACT

**Objective:** This study aims to analyze the pulmonary effects and complications in short and medium term on electronic cigarettes users and its relevance in the cessation process at traditional smokers. **Methods:** Systematic literature review based on the search of articles about the influence of the electronic cigarettes usage related to the development of future lung diseases and their effectiveness or not in interrupting conventional smoking, published in the last 6 years. **Results:** Despite the limited number of studies found and the low reliable description of the results of the electronic cigarette itself in the punctuated changes, this study put in the main plan what it shows to provide greater complications and adverse effects in users of EC. **Final considerations:** Although some symptoms are pointed out as the effects of EC, most studies have only shown acute effects of the devices, and their role in relation to smoking cessation has not yet been proven, requiring further studies.

**Keywords:** Lung injury, Electronic cigarette, Lung.

---

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), Betim - MG.

\*E-mail: [biancacmartinsp@gmail.com](mailto:biancacmartinsp@gmail.com)

<sup>2</sup>Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG), Belo Horizonte - MG.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - SC.

<sup>4</sup>Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), Cascavel - PR.

<sup>5</sup>Centro Universitário Atenas (Uniatenas), Paracatu - MG.

<sup>6</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte - MG.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar el efecto y las complicaciones pulmonares de corto y medio plazo en individuos y los usuarios de cigarrillos electrónicos y su relevancia en la utilización en este dispositivo en el proceso de cesación del tabagismo tradicional. **Métodos:** Revisión sistemática de la literatura a partir de la búsqueda de artículos por acerca de influencia de los usos de cigarrillos electrónicos relacionado con el desenvolvimiento de futuras enfermedades pulmonares y su eficacia o no en la cesación del tabagismo convencional, publicado en los últimos 6 años. **Resultados:** A pesar del limitado número de los estudios encontrados y, la baja descripción confiable de los resultados del propio cigarrillo electrónico en las alteraciones puntuadas, este estudio puso en foco principal eso que evidencia proporcionar mayores complicaciones y efectos adversos en los usuarios do CE. **Consideraciones finales:** Aunque algunos síntomas se señalan como los efectos de la CE, la mayoría de los estudios solo han mostrado efectos agudos de los dispositivos, y su papel en relación con dejar de fumar aún no se ha demostrado, lo que requiere más estudios.

**Palabras clave:** Lesión pulmonar, Cigarrillo electrónico, Pulmón.

---

## INTRODUÇÃO

Os cigarros eletrônicos (CE) foram anunciados como uma alternativa segura ao tabagismo em 2007. Ainda não se tem informações precisas sobre a segurança de seu uso, fato que justificou a proibição do CE no Brasil. Apesar disso, este produto vem sendo comercializado por inúmeras pessoas em todo o mundo (FUENTES XF, et al., 2019; KNORST M, et al., 2014).

Estes dispositivos produzem um aerossol que é inalado pelos usuários e podem conter inúmeras substâncias químicas, como a nicotina, aromatizantes, derivados do cannabis, propilenoglicol, glicerina vegetal e até mesmo metais pesados, como chumbo, ferro e carbono.

Desde seu aparecimento no mercado, os CE já apresentaram quatro gerações, sendo a última bastante popular entre seus usuários devido ao tamanho reduzido, carregamento por USB e capacidade de entregar altas concentrações de nicotina com menor irritação da garganta (BRELAND A, et al., 2017; SCHIER JG, et al., 2019).

Com o aumento da popularidade dos cigarros eletrônicos o número de usuários cresceu muito, principalmente jovens e adolescentes. Em 2014, seu uso excedeu o uso do cigarro convencional nos EUA. A estimativa disso em 2019 era de cerca de 10 milhões de americanos adultos e 3 milhões de adolescentes que usavam ativamente cigarros eletrônicos ou vaping (CHAND HS, et al., 2020).

Associado a isso, um novo desafio para a saúde pública surgiu: doenças respiratórias associadas a indivíduos que utilizam o CE. Diante disso foi criado o termo EVALI (*E-cigarette and Vaping Associated Lung injury*), que aborda quadros de usuários do cigarro eletrônico com disfunções pulmonares não associadas a nenhuma outra patologia, facilitando a identificação e publicação destes casos (HILTON R, et al., 2020).

Desde 2017 foi observado um aumento significativo no número de usuários de tais dispositivos nos prontos socorros dos Estados Unidos com um quadro clínico semelhante, principalmente com queixas de dispnéia e dor torácica.

Em 2019, todos os 50 estados dos EUA relataram esse conjunto de doenças pulmonares misteriosas que podem estar relacionadas ao uso do cigarro eletrônico. Isso em uma população que, em um levantamento realizado em 2019, 73% dos jovens os veem como menos prejudiciais e 47% como menos viciantes (CHAND HS, et al., 2020; HILTON R, et al., 2020).

Apesar da percepção populacional de serem menos prejudiciais do que cigarros convencionais, CEs estão longe de serem inofensivos. A partir do surto de casos de 2019, os estudos sobre os efeitos do CE na saúde dos usuários aumentaram significativamente. É preciso confrontar a falta de conhecimento científico sobre os reais efeitos adversos desses dispositivos em seus usuários (HARTNETT KP, et al., 2020).

Amparada na falta de conhecimentos claros e na carência de estudos científicos com alto nível de evidência que comprovem as alegações sobre os benefícios do CE, a ANVISA publicou uma resolução em

2009 proibindo o uso de tais dispositivos até que mais estudos sejam conduzidos, posição que se manteve após revisão sistemática detalhada realizada pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) (ANVISA,2009; INCA, 2016).

Diante do exposto, o presente estudo pretende responder o seguinte questionamento “De que forma os cigarros eletrônicos afetam as funções pulmonares e qual sua relevância na cessação do tabagismo?”. Acredita-se que os variados efeitos adversos do CE podem provocar doenças respiratórias, dermatites, câncer, reduzindo assim a expectativa de vida de seus usuários.

Dessa forma, busca-se analisar o efeito e as complicações pulmonares de curto e médio prazo em indivíduos usuários de cigarros eletrônicos, e levantar hipóteses sobre sua segurança como alternativa ao uso de cigarros tradicionais.

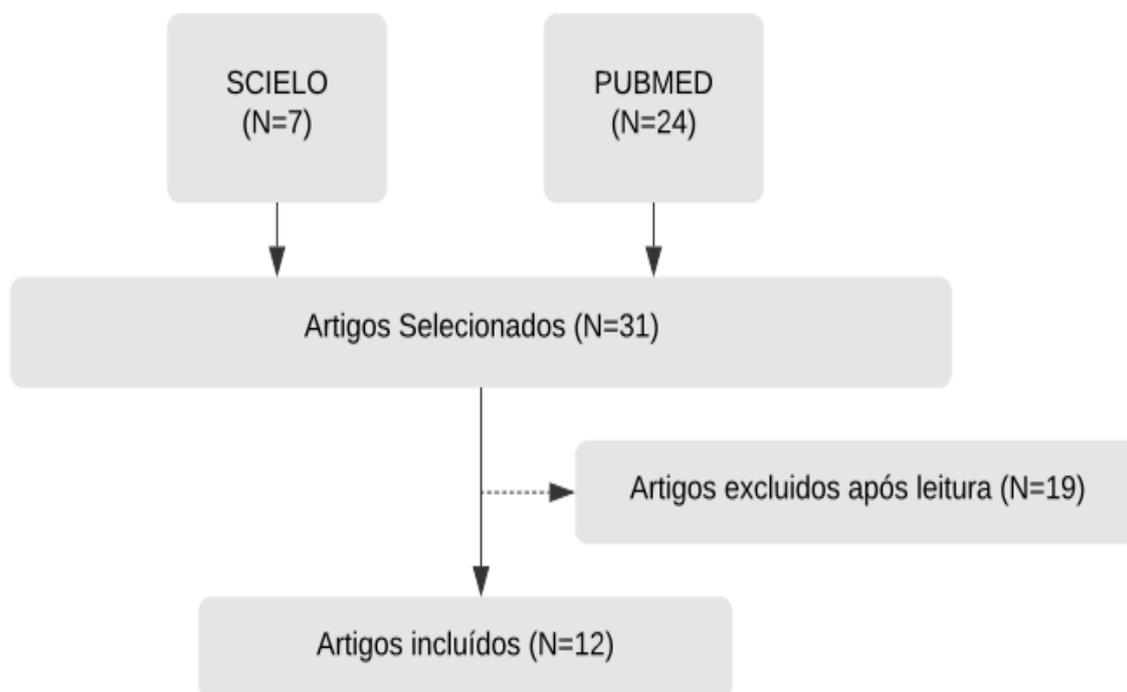
## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura. Para realizar esta revisão, os descritores utilizados foram consultados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). A busca de estudos foi realizada nas bases de dados Literatura Internacional em Ciência da Saúde (MEDLINE) - por meio do motor de busca PUBMED - e Scientific Electronic Library Online (SCIELO).

Para as pesquisas na plataforma da MEDLINE foram utilizados os seguintes descritores: “Lung injury” AND “Electronic cigarette” e “Lung” AND “Electronic cigarette”, e aplicados os filtros: ano de publicação (estudos de 2015 a 2020) e tipo de estudo (Ensaio Clínico Randomizado). Na base de dados SCIELO foi utilizado o descritor: “Cigarro Eletrônico” e aplicado o filtro Coleções (Brasil), no intuito de achar resultados com dados brasileiros.

Foram encontrados 31 estudos, dos quais 19 foram excluídos da análise após leitura por não abordarem efeitos cardiorrespiratórios ou abordarem de forma superficial e incompleta, ou por não estarem relacionados com o uso ou conhecimento dos pacientes sobre cigarros eletrônicos. Restando onze artigos e uma recomendação feita pela Associação Médica Brasileira (AMB) que tiveram identificação exata com o tema proposto e foram usados para a construção desta revisão (**Figura 1**).

**Figura 1** - Fluxograma metodológico para seleção de artigos.



Fonte: Pinto BCM, et al., 2020.

## RESULTADOS

Os estudos incluídos para análise foram separados em dois grupos: o primeiro grupo reúne estudos cujos resultados são voltados para o papel dos cigarros eletrônicos na cessação do tabagismo; enquanto no segundo, o enfoque são os efeitos adversos desses cigarros. Os principais resultados dos onze estudos estão expressos abaixo (**Quadros 1 e 2**).

**Quadro 1** - Resultados do uso dos cigarros eletrônicos na cessação do tabagismo convencional. Betim-MG, 2020.

Estudo	Delineamento	Amostra	Localização	Resultados
CAVALCANTE T, et al. (2017)	Estudo transversal	727 tabagistas (≥ 18 anos)	Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre	37,4% conheciam os dispositivos eletrônicos e destes, 44% relataram acreditar que cigarros eletrônicos são menos prejudiciais à saúde.  Nos últimos 6 meses 4,6% utilizaram os e-cigs por pelo menos uma vez e 9% fazem uso constante.
MASSIERO M, et al. (2018)	Ensaio clínico randomizado	210 tabagistas (idade média de 62,8 anos)	Milão – Itália	O uso do dispositivo eletrônico ajudou os participantes a reduzir os cigarros diários.  25% dos que utilizaram cigarros eletrônicos permaneceram em abstinência após 3 meses, e 10% do grupo sem o dispositivo pararam.
RIGOTTI N, et al. (2018)	Ensaio clínico randomizado	1357	Bonton, Salem e Pittsburgh	O uso do cigarro eletrônico apresentou menor probabilidade de abstinência do tabaco nos 6 meses após a alta hospitalar.
CAMPAGNA D, et al. (2016)	Ensaio clínico randomizado	264	University of Catania, Italy	Entre os que conseguiram parar de fumar: FeNO aumentou de 5,5 (4,5-6,9) para 17,7 (13,3-18,9); eCO de linha de base diminuiu de 17 para 3; dados correlacionados com atenuações nos escores de sintomas.  Não foram observadas mudanças significativas nos demais participantes.

**Fonte:** PINTO BCM, et al., 2020. Dados extraídos de CAVALCANTE TM, et al., 2017; MASSIERO M, et al., 2018; RIGOTTINI N, et al., 2018; CAMPAGNA D, et al., 2016.

**Quadro 2** - Caracterização dos efeitos adversos do CE em pacientes que fizeram uso de cigarros eletrônicos. Betim-MG, 2020.

Estudo	Delineamento	Amostra	Localização	Resultados
FERRARI M, et al. (2015)	Ensaio clínico randomizado	20 (10 tabagistas e 10 não)	Pavia, Itália	Cigarro tradicional aumentou a fração de CO exalado em toda a amostra. Em não-tabagistas: o cigarro tradicional apresentou maior redução da FEF75 em relação aos tabagistas. Em tabagistas: diminuições significativas em FEF25, VEF <sub>1</sub> e PFE. Efeitos significativos do cigarro eletrônico em tabagistas: redução no VEF <sub>1</sub> e no FEF25.
STAUDT M, et al. (2018)	Estudo clínico randomizado	10 não-tabagistas (7 expostos ao CE com nicotina e 3 ao CE sem)	Weill Cornell Medical College, Nova York - EUA	Após 5 minutos da inalação do vapor dos cigarros: sem alterações clínicas relevantes em ambos os grupos. Houve alterações biológicas, incluindo alteração dos transcriptomas tanto do epitélio das pequenas vias aéreas quanto dos macrófagos alveolares em todos os indivíduos. Houve aumento das partículas endoteliais no plasma após inalação de CE com nicotina.
CRAVO A, et al. (2016)	Ensaio clínico randomizado	420 tabagistas	Wales - UK	Sem achados significativos
D'RUIZ CD, et al. (2017)	Ensaio clínico randomizado	105	Celerion, (Lincoln, NE)	Redução do tabagismo convencional usando cigarros eletrônicos ou produtos sem tabaco e nicotina, por 5 dias: pequenas melhorias na função cardiovascular e pulmonar.
FRANZEN K, et al. (2018)	Ensaio clínico randomizado	15 tabagistas jovens	Luebeck - Germany	Alterações na pressão arterial periférica e central e na onda de pulso velocidade após fumar um cigarro e vapear um cigarro eletrônico contendo nicotina. Associados a maior risco cardiovascular longo prazo.
BOULAY M, et al. (2017)	Ensaio clínico randomizado	30 (20 saudáveis e 10 asmáticos)	Quebec – Canadá	Nenhuma diferença consensual nos sintomas. Sem sinais de inflamação, alterações na função pulmonar e nos sinais vitais.
CIBELLA F, et al. (2016)	Ensaio clínico randomizado	300 tabagistas	Universita di Catania, Itália	Tabagistas em uso de CEs e em abstinência do cigarro convencional: melhorias progressivas constantes em FEF25-75%, função das vias aéreas periféricas e sintomas respiratórios.

**Fonte:** PINTO BCM, et al., 2020. Dados extraídos de FERRARI M, et al., 2015; STAUDT M, et al., 2018; CRAVO A, et al., 2016; D'CRUIZ CD, et al., 2017; FRANZEN K, et al., 2018; BOULAY M, et al., 2017; CIBELLA F, et al., 2016.

## DISCUSSÃO

### Impactos na saúde causados pelo uso dos cigarros eletrônicos

Apesar do crescente uso e viralização dos novos cigarros eletrônicos (CE), tanto como método recreativo e/ou terapêutico, seus impactos em curto e longo prazo na população ainda não são conclusivos. Para discutir os efeitos do CE no organismo, foram realizados diversos estudos desde seu surgimento na tentativa de avaliar alterações nos sistemas do corpo humano. O presente artigo buscou analisar de modo imparcial resultados obtidos em estudos desenvolvidos em diversas localizações e centros de pesquisas.

Estudos que avaliaram função pulmonar através de espirometria demonstram concordância em relação a função pulmonar: em três estudos analisados, indivíduos que nunca fumaram ao fazerem uso do CE não apresentaram alterações agudas na espirometria, mesmo entre aqueles que usaram o CE com nicotina. No entanto, esses resultados, apesar de parecerem promissores, não permite afirmar que o CE é inócuo a alterações agudas, pois o número de participantes desses estudos foi reduzido, sendo dois estudos com 10 participantes e um com 30.

Em compensação, estudos que analisaram a função pulmonar através de espirometria naqueles que eram fumantes de cigarro convencional e mudaram para o CE, divergiram em seus resultados: um estudo que analisou 20 indivíduos apresentou piora da espirometria ao mudarem do cigarro convencional para o CE com nicotina (redução na FEV1 e FEF 25%-75%) (BOULAY M, et al., 2017; FERRARI M, et al., 2015; STAUDT MR, et al., 2018).

Além disso, outros dois estudos analisaram 300 e 105 participantes, respectivamente. O primeiro estudo concluiu que todos aqueles que substituíram total ou parcialmente o cigarro convencional pelo CE com ou sem nicotina apresentaram melhora na FEF 25%-75%. Já o segundo estudo, que analisou a troca do cigarro convencional CE com nicotina não chegou a conclusões significativamente estatísticas (CIBELLA F, et al., 2016; D'RUIZ CD, et al., 2017).

Algumas limitações a todos os estudos mencionados são: o número reduzido de participantes, o fato de ser praticamente impossível fazer com que os indivíduos do mesmo estudo inalem a mesma quantidade de fumaça entre si, ainda mais difícil de acontecer entre indivíduos de estudos diferentes. Por fim, todos esses estudos analisam apenas alterações da função pulmonar a curto prazo, impossibilitando chegar a qualquer conclusão sobre efeitos na função pulmonar a longo prazo.

Outros estudos abordaram os sintomas apresentados pelos indivíduos durante o uso do CE, como tosse, dispnéia e aperto no peito. Apesar dos sintomas apresentados serem extremamente semelhantes, a conclusão não foi unânime. Um estudo com 300 participantes apontou que os indivíduos fumantes iniciaram a pesquisa com uma alta prevalência de tosse e dispnéia, porém ao trocarem o cigarro convencional pelo CE com e sem nicotina tiveram uma melhora progressiva de todos estes sintomas.

Outro estudo com 420 fumantes que trocaram o cigarro convencional por CE com nicotina, apesar de apresentarem sintomas respiratórios nas primeiras semanas de uso, foram relatando melhora progressiva dos sintomas. Mantendo a coerência com esses dois estudos, uma pesquisa com 105 participantes fumantes que substituíram o cigarro convencional para CE com nicotina não apresentou nenhum evento adverso significativo, no entanto, não especificaram o que seria um evento adverso significativo (CIBELLA F, et al., 2016; CRAVO A, et al., 2016; D'RUIZ CD, et al., 2017).

Em relação aos sintomas em pacientes previamente não fumantes, um estudo com 30 participantes apontou que uma grande parte da amostra, ao iniciar o uso de CE sem nicotina, começou a queixar-se de sintomas respiratórios. Logo, pode-se concluir que naquelas pessoas que faziam o uso do cigarro convencional e converteram para o CE houve melhora dos sintomas, porém, em relação aos não fumantes, ocorreu o surgimento de sintomas respiratórios (BOULAY M, et al., 2017).

Além das limitações apresentadas acima, pode-se afirmar que, como os estudos possuem durações diferentes, existe dificuldade na análise dos sintomas, uma vez que o uso crônico poderia gerar mais efeitos adversos em cada indivíduo, na melhora ou piora destes. Além disso, a análise destes sintomas foi feita a

partir de perguntas aos participantes, o que faz com que os estudos fiquem vulneráveis à subjetividade de cada indivíduo e as perguntas não foram as mesmas em todos os estudos, dificuldade conclusões confiáveis

Os sinais vitais, como saturação de oxigênio, frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial foram abordados em vários estudos analisados. Dois estudos, um com 30 participantes e outro com 15, apontaram que não houve nenhuma alteração nos sinais vitais durante o uso de CE sem nicotina. Porém, ao realizar o teste com o CE com nicotina, o estudo com 15 participante apontou alterações em alguns parâmetros, como aumento significativo da pressão arterial sistólica periférica e da frequência cardíaca, elevadas por 45 minutos.

Em contrapartida, outro estudo com amostra de 105 pessoas apontou que na maioria dos participantes houve diminuição da pressão arterial e da frequência cardíaca com o uso de CE com nicotina (BOULAY M, et al., 2017; D'RUIZ CD, et al., 2017; FRANZEN KF, et al., 2018).

Diante disso, é possível afirmar que os sinais vitais não se alteram com o uso de CE sem nicotina, mas não há consenso em relação ao CE com nicotina. É importante destacar que, nos estudos apresentados, a quantidade de nicotina presente no CE não foi a mesma, o que pode ser considerado uma limitação. Logo, apesar do CE sem nicotina não ter causado nenhuma alteração nos parâmetros analisados, as informações obtidas com o CE com nicotina ainda não podem ser aplicadas para fazer afirmações sobre os efeitos cardiovasculares do dispositivo.

### **Cigarro eletrônico como alternativa para cessar o tabagismo convencional**

Fato já conhecido e inegável na sociedade atual é que os cigarros convencionais são os maiores precursores das neoplasias pulmonares. Além disso, desenvolvem alterações sistêmicas e predispõe doenças como aterosclerose e trombose. Visto isso, como poderia ser agregado aos meios de tratamento e cessação de tabagismo o cigarro eletrônico?

Desde sua inserção no mercado, o cigarro eletrônico (CE) tem sido fortemente associado a uma alternativa viável na cessação do hábito de fumar, e tanto a opção com nicotina quanto a opção sem nicotina têm sido estudados, porém suas funcionalidades ainda repercutem certo receio, por parte dos profissionais de saúde e também dos pacientes, não conhecendo com clareza sua carga tabágica e efeitos adversos. Nesse tópico, iremos apresentar estudos que elucidam a realidade do uso do mesmo em meio às alternativas já vigentes.

Cavalcante TM (2017); observou que na população em geral há baixa percepção de risco sobre o CE, principalmente em pessoas com maior nível de escolaridade e de renda média; essas pessoas acreditavam que o CE é menos nocivo à saúde do que os cigarros regulares. Alguns dos entrevistados (4,6%) inclusive já haviam feito uso do CE mesmo com sua comercialização proibida no Brasil.

Devido ao desconhecimento e ignorância acerca dos efeitos deletérios à saúde, e influenciados por inúmeras estratégias publicitárias deste ramo, muitos que desejam parar com o tabagismo optam pela parada gradual utilizando o CE, na esperança que a interrupção do hábito seja mais fácil ou que trocar o cigarro regular pelo eletrônico seja menos agressivo ao organismo.

Apesar dessa crença do uso do cigarro eletrônico como proposta terapêutica, a literatura científica não chegou a um consenso acerca de sua indicação no processo de interrupção ao tabagismo. Rigotti N, et al. (2018); observou um grande número de pessoas dispostas a abandonar o tabagismo em três grandes centros diferentes, e observou que quem usou o cigarro eletrônico teve menor probabilidade de se abster do tabaco nos seis meses após a alta do que aqueles que não usaram o cigarro eletrônico. Apesar do número de indivíduos participantes ser significativo, os indivíduos não foram distribuídos aleatoriamente em grupos; a escolha foi feita arbitrariamente pelos próprios participantes.

Desta forma, esse estudo apresenta alguns vieses: não se pode afirmar se o grupo que utilizou o CE apresentou menor taxa de abandono ao tabagismo porque utilizaram o CE ou se já eram indivíduos mais propensos a dificuldades em abandonar o tabagismo, independentemente do método utilizado para auxiliá-los. Além disso, o grupo que apresentou maior taxa de sucesso foi aquele em que houve acompanhamento mais próximo dos pacientes, fator já bem estabelecido como de grande importância no período ativo da cessação ao tabagismo.

Em contrapartida, outro estudo concluiu que os cigarros eletrônicos foram sim eficazes para a interrupção do tabagismo em fumantes crônicos. Masiero M, et al. (2017); conseguiu randomizar os indivíduos dispostos a abandonar o tabagismo em três grupos, com CE, placebo e grupo controle.

Todos foram submetidos às mesmas condições de aconselhamento. Com isso, os vieses foram bastante reduzidos e seus achados têm maior significância estatística. Ao final de três meses, observou-se resultado diferente do artigo citado anteriormente: o grupo que utilizou CE teve maior taxa de sucesso na interrupção do tabagismo.

Todavia esse estudo, como o próprio autor cita, apresentou algumas limitações, sendo as principais: (1) a quantidade de CE eletrônico inalada diariamente foi apenas referida pelos pacientes, o que pode ter causado um viés de medição e ter impedido a análise de ser quantitativa, foi apenas qualitativa; (2) houve abstinência significativa nas consultas mensais de acompanhamento, o que também pode ter impactado negativamente nos dados coletados.

Nesse mesmo estudo, os autores concluíram que os sintomas respiratórios também tiveram melhora com a utilização dos dispositivos eletrônicos ao invés do convencional. No entanto, não ficou claro se a melhora dos sintomas foi devido aos menores malefícios dos cigarros eletrônicos ou se a própria interrupção abrupta do uso dos convencionais provocou tais melhorias na sintomatologia como um todo. Este forte viés de confusão impugna a validade de tal conclusão, visto que causa uma regressão espúria entre os fatores em questão.

Alguns dos estudos analisados foram prospectivos, na tentativa de realizar uma análise funcional pulmonar por maior período de tempo analisando dados espirométricos, concentração fracionada de óxido nítrico na expiração (FeNo) e de monóxido de carbono expirado (FeCO) nos participantes. A intenção desses estudos era comparar esses parâmetros de maneira continuada para entender o quanto que a troca do tipo de cigarro afetaria ou melhoraria a função pulmonar, e com isso, se a substituição desse hábito realmente seria válida.

Enquanto D’Ruiz CD (2017); observou 105 pessoas por cinco dias e constatou apenas a redução da FeCO e FeNO, sem alterações espirométricas significativas entre fumantes que pararam de fumar e os que trocaram para o CE, Cibella F, et al. (2016); realizou uma observação de 300 indivíduos por mais tempo, um ano de estudo, e a única alteração consistente e estatisticamente significativa foi a melhora na linha de base de FEF25-75% nos indivíduos que interromperam totalmente o tabagismo, sem utilizar o CE.

Nos indivíduos que pararam de fumar utilizando o CE, a melhora deste parâmetro foi igual a dos que permaneceram utilizando o CE. A redução do tabagismo não foi significativamente diferente entre os grupos que utilizaram o CE e o grupo que não utilizou, o que também diverge dos estudos citados anteriormente. Se analisado separadamente, este estudo poderia colocar em xeque a recomendação do CE como adjuvante na terapia de cessação ao tabagismo.

Com relação a FeNO e FeCO, Campagna (2016); concluiu que, após um ano, somente os indivíduos que suspenderam completamente o uso de cigarros apresentaram melhora desses parâmetros e da sintomatologia clínica, principalmente a tosse; os que reduziram o uso e utilizaram CE não apresentaram benefício significativo nestas questões.

Tal resultado é esperado, visto que a reversibilidade dos parâmetros depende da interrupção da agressão, o que não acontece quando se mantém o uso do CE e sugere que ele não seja uma alternativa de troca tão boa quanto as propagandas a favor desse dispositivo fazem crer, e sua utilidade deve ser questionada.

Por conta dos diversos estudos controversos e da falta de consenso acerca do tema, em um informe publicado em 2017, a Associação Médica Brasileira (AMB) afirmou que a sociedade iniciou o uso de substâncias nocivas à saúde sem estudos científicos que reflitam os reais efeitos e segurança no manuseio e utilização dos cigarros eletrônicos, e também alertou sobre a propaganda dos fabricantes sobre “efeitos menos prejudiciais”. Dessa forma, há omissão de informações, como a dependência de nicotina. A análise deste órgão foi a de que, embora não tenha todas as substâncias cancerígenas do cigarro convencional, o cigarro eletrônico contém maiores concentrações de outras substâncias tóxicas e cancerígenas em seu vapor.

Os órgãos de saúde também denunciam o uso desses cigarros como uma forma de atrair jovens ao tabagismo, impulsionando o aumento significativo dos lucros. Por fim, a AMB considera imprópria a entrada de cigarros eletrônicos no país, seja ele utilizado para reduzir o consumo de cigarros convencionais ou para cessação do tabagismo. O presente estudo também conclui que seu papel na cessação ao tabagismo é dúbio e carece de maior investigação e conscientização de toda a população antes que o uso do cigarro eletrônico seja liberado no Brasil, mesmo que somente para fins de auxílio à interrupção do tabagismo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cigarros são causa significativa de morte no Brasil e no mundo, sendo o tabagismo considerado um problema de saúde pública. Ao longo deste estudo ficou evidente que, na maioria dos casos, as alterações no organismo do fumante estão relacionadas ao uso ou não de nicotina nos CEs. Dessa forma, mesmo quando nenhuma alteração significativa foi encontrada, o cigarro eletrônico não demonstrou segurança ou apresentou um padrão típico dessas alterações. Alguns estudos mostram que mesmo as alterações sendo possivelmente visíveis, nenhuma delas apresentou fatores benéficos ou possíveis riscos à população. Os estudos, em sua maioria, relacionam-se aos efeitos agudos dos CEs, concluindo-se que a cronicidade do uso pode ser um problema a ser investigado por não existir ainda, padronizado, a real forma de apresentação clínica e radiológica. Conclui-se, portanto, que não há evidências suficientes para se comprovar a eficácia do uso dos cigarros eletrônicos como uma alternativa ao uso do cigarro convencional, mostrando a necessidade de mais estudos para esclarecer de fato quais são os verdadeiros efeitos do CE na população.

## REFERÊNCIAS

1. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 46, de 28 de agosto de 2009.
2. ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. AMB warns against the use of electronic nicotine delivery devices: Electronic and heated cigarettes. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2017; 63(10): 825-826.
3. BOULAY M, et al. Acute effects of nicotine-free and flavour-free electronic cigarette use on lung functions in healthy and asthmatic individuals. *Respiratory Research*, 2017; 18(33).
4. BRELAND A, et al. Electronic cigarettes: what are they and what do they do? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2017; 1394(1): 5–30.
5. CAMPAGNAD, et al. Changes in breathomics from a 1-year randomized smoking cessation trial of electronic cigarettes. *European Journal of Clinical Investigation*, 2016; 46 (8): 698-706.
6. CAVALCANTE TM, 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*, 2017; 22 (3).
7. CHAND HS, et al. Pulmonary Toxicity and the Pathophysiology of Electronic Cigarette, or Vaping Product, Use Associated Lung Injury. *Journal Frontiers in Pharmacology*, 2020; 10 (1): 1619 p.
8. CIBELLA F, et al. Lung function and respiratory symptoms in a randomized smoking cessation trial of electronic cigarettes. *Clinical Science*, 2016; 130 (21): 1929–1937.
9. D'RUIZ CD, et al. Measurement of cardiovascular and pulmonary function endpoints and other physiological effects following partial or complete substitution of cigarettes with electronic cigarettes in adult smokers. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2017; 87: 36-53.
10. FERRARI M, et al. Short-term effects of a nicotine-free e-cigarette compared to a traditional cigarette in smokers and non-smokers. *BMC Pulmonary Medicine*, 2015; 15 (120).
11. FRANZEN KF, et al. E-cigarettes and cigarettes worsen peripheral and central hemodynamics as well as arterial stiffness: A randomized, double-blinded pilot study. *Vascular Medicine Journal*, 2018; 23(5): 419-425.
12. FRYMAN C, et al. Acute Respiratory Failure Associated with Vaping. *Chest Journal*, 2019; 157 (3).
13. FUENTES FX, et al. VpALId Vaping-related Acute Lung Injury: A New Killer Around the Block. *Mayo Clin Proc.*, 2019; 94(12): 2534-2545
14. GOTTS JE, et al. What are the respiratory effects of e-cigarettes? *The BMJ*, 2019; 366 p.
15. HARTNETT KP, et al. E-cigarette, or Vaping, Product Use–Associated Lung Injury. *The new england journal of medicine*, 2020; 382 (8).
16. HILTON R, et al. E-cigarettes and Vaping Associated Lung Injury: A Case Series and Brief Review. *The American Journal of Medical Science*, 2020; 359(3): 137-139.
17. INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Cigarros eletrônicos: o que sabemos? Estudo sobre a composição do vapor e danos à saúde, o papel na redução de danos e no tratamento da dependência de nicotina. INCA, 2016; 120 p.
18. KASS AP, et al. Case series: Adolescent victims of the vaping public health crisis with pulmonary complications. *Pediatric Pulmonology*, 2020; 1–13.
19. KNORST M, et al. The electronic cigarette: the new cigarette of the 21st century? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2014; 40 (5): 564-572.
20. MASSIERO M, et al. E-cigarettes May Support Smokers with High Smoking-Related Risk Awareness to Stop Smoking in the Short Run: Preliminary Results by Randomized Controlled Trial, 2017; 21(1): 119-126.
21. RIGOTTI NA, et al. Association of E-Cigarette Use with Smoking Cessation Among Smokers Who Plan to Quit After a Hospitalization. *Annals of Internal Medicine*, 2018; 168: 613-620.
22. SCHIER JG, et al. Severe Pulmonary Disease Associated with Electronic-Cigarette–Product Use — Interim Guidance. *US Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention*, 2019; 68 (36).
23. STAUDT MR, et al. Altered lung biology of healthy never smokers following acute inhalation of E-cigarettes. *Respiratory Research*, 2018; 19 (78).
24. THAKRAR PD, et al. E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury in adolescents: a review of imaging features. *Pediatric Radiology*, 2020.