



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANA FLÁVIA LINO DOS SANTOS
BRUNA MARIELLI PEREIRA SOUZA
VANESSA AMÉLIA BARBOSA**

**EFEITOS CARDIOVASCULARES EM ADULTOS USUÁRIOS DE CIGARRO
ELETRÔNICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

BARBACENA

2020



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS -
UNIPAC
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANA FLÁVIA LINO DOS SANTOS
BRUNA MARIELLI PEREIRA SOUZA
VANESSA AMÉLIA BARBOSA**

**EFEITOS CARDIOVASCULARES EM ADULTOS USUÁRIOS DE CIGARRO
ELETRÔNICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Me. Frederico Lopes Frazão

BARBACENA

2020

EFEITOS CARDIOVASCULARES EM ADULTOS USUÁRIOS DE CIGARRO ELETRÔNICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

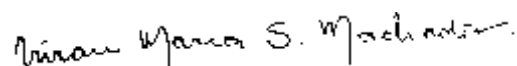
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em 09/07/2020


BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Ricardo Bageto Vespoli
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC



Prof. Esp. Vivian Maria Siqueira Machado
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC



Orientador: Me. Frederico Lopes Frazão
Centro Universitário Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	06
2	MÉTODO.....	07
3	RESULTADOS.....	10
4	DISCUSSÃO.....	15
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
	REFERÊNCIAS.....	19

EFEITOS CARDIOVASCULARES EM ADULTOS USUÁRIOS DE CIGARRO ELETRÔNICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Ana Flávia Lino Dos Santos¹, Bruna Marielli Pereira Souza², Vanessa Amélia Barbosa³
Orientador: Ms. Frederico Lopes Frazão

RESUMO:Objetivo: Descrever, por meio de revisão bibliográfica, o efeito do uso de cigarro eletrônico sobre o sistema cardiovascular em adultos não usuários de cigarro convencional. Metodologia: Realizou-se uma revisão sistematizada, nas bases de dados PubMed e BVS, nos idiomas Português e Inglês. A busca foi realizada independentemente por dois pesquisadores, seguindo os critérios de seleção. Resultados: Foram encontrados 637 artigos, dos quais 589 foram excluídos pelo título e pelo resumo, e 27 por duplicidade. Vinte e um manuscritos foram analisados, dos quais 8 foram excluídos pelo texto lido na íntegra. Assim, 13 artigos foram selecionados para esta revisão. Conclusões: Os estudos apresentam que o uso de cigarro eletrônico oferece riscos independentes e promovem efeitos negativos ao sistema cardiovascular, dentre eles, maior risco de infarto do miocárdio, variabilidade da frequência cardíaca, aumento do estresse oxidativo, problemas circulatórios, e ativação do sistema simpático, embora tenham sido apontados efeitos menores quando comparado ao cigarro convencional.

Palavras-chave: Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina, Cigarro eletrônico, Sistema Cardiovascular, Coração e Adulto

ABSTRACT:Goal: Describing, through bibliographic review, the effect of the use of electronic cigarettes on the cardiovascular system in adult non-users of conventional cigarettes. Methodology: A systematic review was performed in the data basis PubMed and BVS, in Portuguese and English languages. The research was performed independently by two researchers, following the selection criteria. Results: It was found 637 articles, from which 589 were excluded by the title and the abstract and 27 for duplicity. Twenty-one manuscripts were analyzed, from which eight were excluded by the complete reading of the articles. That way, 13 articles were selected for this review. Conclusions: The studies show that the use of electronic cigarettes offer independent risks and promote negative effects to the cardiovascular system, among them, a higher probability of myocardium infarction, the variability of heart rate, an increase of oxidative stress, circulatory disorders, and triggering the sympathetic system, although it has been mentioned lower effects when compared to conventional cigarettes.

Keyword: Electronic system of nicotine releasing; Electronic Cigarette; Cardiovascular System; Heart and Adult;

¹anaflavia.lino9@hotmail.com ²marielli.bruna@yahoo.com.br ³podologia.vanessa@gmail.com

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o tabagismo é uma epidemia que impacta cerca de 5 milhões de pessoas em todo o mundo¹. A previsão para 2030 é de 8 milhões de mortes anuais, sendo considerado uma das principais causas globais de óbito evitável¹. Além disso, a morbidade por tabagismo está associada à doenças incapacitantes e ultrapassa o somatório de mortes por alcoolismo, AIDS, acidentes de trânsito, homicídios e suicídios².

No Brasil, o tabagismo é considerado um problema de saúde pública³. Seu controle sistemático tem sido realizado desde 1989, quando o Ministério da Saúde (MS), por meio do Instituto Nacional de Câncer (Inca), criou o Programa Nacional de Controle do Tabagismo (PNCT), atualmente denominado Programa Nacional de Controle do Tabagismo e Outros Fatores de Risco de Câncer (PNCTOFR) que é referência mundial². Desde então, ocorreu no país uma considerável redução da prevalência do tabagismo⁴, tal qual devido também ao fato de terem sido abolidas as propagandas de cigarros. A proibição de campanhas publicitárias de cigarro está se mostrando eficaz, destaca o relatório Epidemia Global de Tabaco em 2013. O número de pessoas beneficiadas com a proibição de publicidade, promoção e patrocínio de empresas de cigarro passou de quase 400 milhões desde 2003 para 2,3 bilhões atualmente.¹ Porém, esta realidade pode estar ameaçada devido a comercialização e uso de Sistemas Eletrônicos de Distribuição de Nicotina (ENDS), em que os Cigarros Eletrônicos são os mais populares⁵.

O cigarro eletrônico (CE) trata-se de um dispositivo que produz vapor através do aquecimento da nicotina líquida e outras substâncias, porém sem combustão⁶. Apresenta grande capacidade de armazenamento, vaporização e liberação desta substância, fazendo com que seus usuários se tornem adeptos ao produto rapidamente⁷. Algumas marcas comercializadas podem equivaler a até 30 cigarros e contém substâncias que modificam o sabor, como baunilha, chocolate, menta, tornando o CE mais atrativo, principalmente para adolescentes⁸.

A comercialização, importação e propaganda de CE não são legalizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Entretanto, CE podem estar sendo vendidos ilegalmente pela internet e vendedores de rua¹⁰.

A nicotina é sabidamente causadora de repercussões danosas ao sistema cardiovascular¹¹ e está presente no CE, mesmo com a ausência de combustão. Esta substância age de maneira excitatória sobre o sistema nervoso autônomo simpático e ocasiona aumento da pressão arterial, vasoconstrição periférica e taquicardia¹⁰. Desta forma existe a possibilidade do CE estar relacionado ao aumento de estresse oxidativo, liberação de mediadores inflamatórios¹² e alteração na função endotelial¹³.

O CE tem sido propagado como uma alternativa segura e supostamente menos prejudicial à saúde em relação ao cigarro convencional¹⁴. No entanto, pode ainda não ter havido tempo hábil para realização de estudos longitudinais que mostrem o efeito desta prática sobre a incidência de eventos cardiovasculares.

Diante deste contexto surge a seguinte problematização: O uso do cigarro eletrônico pode causar impactos no perfil cardiovascular de adultos não usuários de cigarro convencional?

Assim a revisão em questão justifica-se ao apontar que estudos de alta qualidade metodológica já demonstraram os efeitos danosos que a nicotina, especialmente vinda do uso do cigarro convencional, causa ao sistema cardiovascular¹⁵. Contudo, o uso do CE tem sido propagado como uma alternativa mais segura e com menor dano a saúde em relação ao cigarro convencional¹⁴. Fato que, pode estimular a iniciação do seu uso.

Nesta contextualização, os usuários além de estar sujeitos a um maior risco de iniciação ao tabagismo, podem estar expostos aos danos ocasionados à saúde. Estudos longitudinais são necessários para avaliar a incidência de evento cardiovascular nesta população. Contudo, as modificações cardiometabólicas já estão sendo demonstradas².

Logo o objetivo geral deste estudo volta-se a descrever sobre o efeito do uso do cigarro eletrônico sobre o sistema cardiovascular em adultos não usuários de cigarro convencional. Seguido dos objetivos específicos de: Identificar os danos do cigarro eletrônico sobre a saúde cardiovascular; Apontar como o cigarro eletrônico influencia no surgimento de doenças cardiovasculares; e Discutir como o cigarro eletrônico gera dependência nos adultos.

Dessa forma, se faz necessária uma melhor descrição dos reais efeitos do CE sobre o perfil cardiovascular de adultos não fumantes de cigarros convencionais por meio de uma revisão de literatura. Estes dados também poderão nortear ações preventivas à população.

Método

Realizou-se uma revisão sistematizada partindo do problema de pesquisa: “O uso do cigarro eletrônico pode causar impactos no perfil cardiovascular de adultos não usuários de cigarro convencional?” baseado no modelo PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome). Sendo:

P: Adultos

I: Uso do cigarro eletrônico

C: Não usuários de cigarro convencional

O: Impactos no perfil cardiovascular

Assim foram elencadas as principais palavras dentro do problema de pesquisa, que compõe a principal proposta do estudo, e selecionado os descritores em saúde: Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina, Cigarro eletrônico, Sistema Cardiovascular, Coração e Adulto. Então, juntamente com os sinônimos de cada DeCs foi feita a conjugação com os operadores booleanos:

P: Adulto **OR** Adultos **OR** Adulto Jovem **AND**

I: Sistemas Eletrônicos de Liberação de Nicotina (Electronic Nicotine Delivery Systems) **OR** Cigarro Eletrônico (Electronic cigarette) **OR** e-Cigs **AND NOT**

C: Usuários de Drogas (Drug users) **OR** cigarette **AND**

O: Doenças Cardiovasculares (Cardiovascular diseases) **OR** Sistema Cardiovascular (Sistema Cardiovascular) **OR** heart

As revisões sistemáticas são baseadas em perguntas claras, utilizando-se de métodos sistematizados e explícitos com objetivo de identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes. Nesse sentido, optou-se pela utilização da recomendação PRISMA, a saber, um checklist com 27 itens e 1 fluxograma com o objetivo de auxiliar autores a melhorarem a qualidade de suas revisões sistemáticas e metanálises.¹⁶

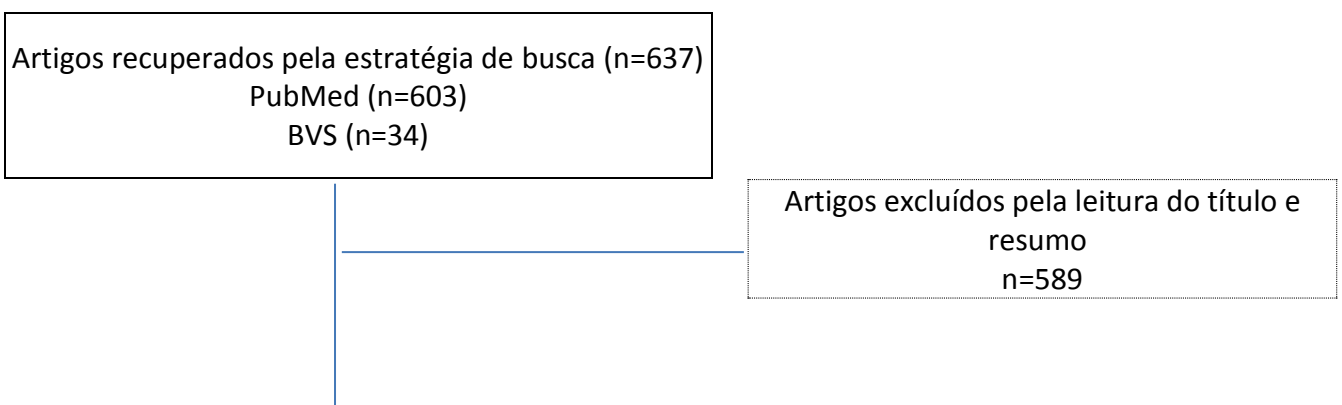
A revisão ocorreu com estudos obtidos no período de 06 Janeiro 2020 a 02 de Maio de 2020, nos idiomas Português e Inglês. O levantamento bibliográfico para a construção deste trabalho foi realizado através de buscas na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na plataforma PubMed, através dos descritores DECs e MeSH.

A busca foi realizada independentemente por dois pesquisadores, seguindo os critérios de seleção. Os critérios de inclusão utilizados foram: estudos randomizados, caso controle, transversal e estudo laboratorial, com limite de data entre 2013 á 2019, estudos realizados com indivíduos acima de 18 anos de ambos os sexos e artigos que discutiram os efeitos cardiovasculares causados pelo uso do cigarro eletrônico. Os critérios de exclusão foram: estudos realizados somente com cigarros convencionais, estudos realizados com idosos, estudos realizados em animais e artigos repetidos nas bases de dados.

Ao conjugar os descritores e utilizar os filtros na plataforma BVS, remeteu-se a 34 artigos. Para o processo de avaliação da elegibilidade, na triagem dos artigos foi realizado a leitura do título e do resumo destes encontrados, restou-se então 4 artigos. Na etapa de confirmação, foi realizado a leitura na íntegra destes artigos, apenas 3 definiram a amostra final da presente investigação. Um artigo foi excluído devido à população estudada fazer uso de cigarro convencional, sem exceção.

O mesmo processo foi repetido na plataforma Pubmed. A busca foi realizada através do mesh, com os sinônimos em inglês. Remeteu se a 603 artigos, após a aplicação dos filtros e leitura do título e resumo, 17 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Destes, 7 foram excluídos pelo mesmo motivo: a amostra da população estudada fazia uso de cigarro convencional, sem exceção.

Juntando as buscas das duas plataformas, a amostra selecionada para o presente estudo foi de 13 artigos.



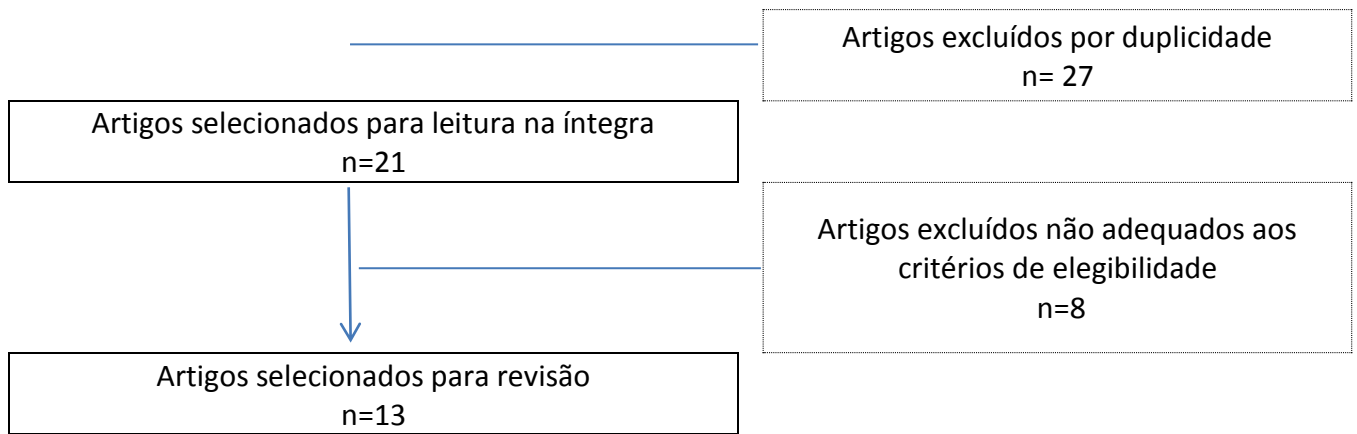


Figura 1 - Fluxograma do número de artigos encontrados e selecionados após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Para avaliação crítica, realizou-se a leitura na íntegra desses estudos e a releitura dos resultados, com finalidade de identificar aspectos relevantes que se repetiam ou se destacavam. Em seguida, os artigos foram identificados por números, de acordo com a ordem de localização e foram catalogados em ficha bibliográfica adaptada e organizada da seguinte forma: título, autores, ano de publicação, desenho do estudo, idade dos participantes, amostra, grupo comparação, parâmetros cardiovasculares avaliados, resultados e conclusões. Os resultados foram discutidos com a literatura pertinente ao tema.

Resultados

A pesquisa rendeu uma amostra de 13 artigos, todos eles apresentados no idioma Inglês, com um período de publicação de 7 anos. Apresentando metodologia de análise transversal, observacional, controle de caso, randomizado e experimental in vitro.

Aponta-se que os artigos realizaram os estudos com participantes de idade entre 18 e 55 anos. Apresentaram este quesito sobre a população estudada em forma de média e limite inicial e final da idade dos participantes. Apenas um artigo que foi realizado na metodologia de estudo in vitro não apresentou a idade da população.

Tabela 1: Apresentação das idades da população dos artigos.

Idade	Artigos		
≥18	A1	A2	
18 a 44	A7		
18 a 55	A10		
21 a 45	A3	A5	A8
28.0±5.3	A6		
Média de 28	A11		
29 a 40	A9		
32,9 a 40,4	A4		
36 +/- 5	A12		
Não apresenta	A13		

Fonte: Análises apontadas pelas autoras a partir dos artigos citados nesse estudo.

Fator indivíduos saudáveis:

Ao verificar a característica da população, percebeu-se que a maioria dos estudos tinha como requisito de seleção somente indivíduos saudáveis. Dois artigos apenas fizeram um estudo de regressão, com uma população que já havia sofrido Infarto do Miocárdio e apresentava doenças associadas como Hipertensão, Diabetes e Colesterol alto. Os outros dois artigos não especificaram se a população era composta por indivíduos saudáveis ou portavam alguma doença crônica. E apenas o A8 cita a exclusão de mulheres grávidas.

Tabela 2 Apresentação de indivíduos saudáveis da população dos artigos

	Artigos								
Indivíduos saudáveis	A3	A5	A6	A8	A9	A10	A11	A12	
Indivíduos com histórico de IM e doenças crônicas	A4	A7							
Não apresenta informação	A1	A2							

.Fonte: Análises apontadas pelas autoras a partir dos artigos citados nesse estudo.

Fator uso de medicamento:

Ao analisar o fator uso de medicamentos, percebe-se que apenas dois artigos especificaram que seus participantes não realizavam uso de medicação, o restante da amostra não descreveu esta informação sobre a população estudada.

Tabela 3 Apresentação do uso de medicação

	Artigos										
Uso de medicação	*										
Sem uso de medicação	A	A1									
	3	2									
Não apresenta informação	A	A2	A	A	A	A	A	A	A1	A1	A1
	1		4	5	6	7	8	9	0	1	3

Fonte: Análises apontadas pelas autoras a partir dos artigos citados nesse estudo.

Os artigos elencados foram enumerados de acordo com a ordem de localização. Ambos os estudos tinham entre seus objetivos abordar os efeitos do CE no sistema cardiovascular. Sendo que os usuários de cigarro eletrônico não poderiam ser usuários de cigarro convencional. Dentre as principais conclusões apresentadas citam a presença dos riscos cardiovasculares encontrados.

Tabela 4: Resultados obtidos

	Título	Autor e Ano	Amostra	Conclusão Principal
A1	Electronic Cigarette Use and Myocardial Infarction Among Adults in the US Population Assessment of Tobacco and Health.	Bhartta DN,et al. 2019	Onda 1 com 32.320 adultos e Onda 2 com 28.326 adultos, dos quais 26 447 completaram uma entrevista da onda Onda 1	O uso duplo do cigarro eletrônico e cigarros convencionais resultam em maior risco de infarto do miocárdio do que usar somente um produto, visto que por si só, os produtos já apresentam riscos independentes. A mudança de cigarros para cigarros eletrônicos ,não foi associada a nenhum benefício em termos de redução do infarto do miocárdio, portanto não sendo recomendada como uma alternativa menos arriscada para a cessação do tabagismo, principalmente em indivíduos predispostos a doença cardiovascular.
A2	Association between eletronic cigarette use and myocardial infarction	Talal Alzahrani,et al. 2018	Amostra aleatória de famílias dos EUA, de pessoas com idade maior de 18 anos. Finalizando a amostra analítica de 69.046 pessoas.	O uso diário de cigarros eletrônicos está associado a maiores chances de infarto do miocárdio, independentemente aos riscos associados ao tabagismo e outros fatores de risco. Uso duplo de cigarros eletrônicos e cigarros convencionais - o padrão de uso mais comum entre os usuários de cigarros eletrônicos - é mais perigoso do que usar qualquer produto sozinho. A partir dessas descobertas, o uso recreativo de CE ou o uso de cigarros eletrônicos para parar de fumar não deve ser recomendado

A3	Increased sympathetic cardiac activity and oxidative stress in habitual electronic cigarette users. Implications for cardiovascular risk.	Roya S. Moheimani, et al. 2017	42 participantes, sendo 23 usuários habituais de cigarro eletrônico e 19 participantes para o grupo controle, sendo eles, não usuários de cigarro eletrônico nem do cigarro convencional.	O uso habitual de cigarro eletrônico foi associado a uma mudança no equilíbrio autonômico cardíaco em direção ao predomínio simpático e aumento estresse oxidativo, ambos associados ao aumento do risco cardiovascular
A4	Impact on cardiovascular outcomes among e-cigarette users: a review from national health interview surveys	Mohinder R. Vindhyal, et al.2019	Utilizado o banco de dados do National Health Interview Survey (NHIS), ano 2014 (n= 36,697), 2016 (n=33,028) e 2017(n=26,742).	Usuários de cigarro eletrônico tem maiores chances de infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral, depressão / ansiedade / problemas emocionais, problemas circulatórios e menor risco de hipertensão e diabetes em comparação com não usuários de cigarro eletrônico. Contudo, são necessários estudos de coorte para estabelecer a ligação causal para os desfechos.
A5	Sympathomimetic Effects of Acute E-Cigarette Use: Role of Nicotine and Non-Nicotine Constituents	Roya S. Moheimani, et al.2017	Trinta e três voluntários saudáveis que não eram fumantes atuais de cigarro eletrônico ou cigarro convencional, se ex fumantes deveriam ter parado há 1 anos atrás,sem problemas de saúde conhecido, não obesos, com idade de 21 a 45 anos, sem ingestão de álcool há menos de 2 dias. Porém somente 29 completaram as 3 sessões.	O efeito simpaticomimético agudo dos cigarros eletrônicos é atribuído à nicotina inalada,recapitulando o mesmo padrão de variabilidade da frequência cardíaca associado ao aumento do risco cardíaco da população com e sem doença cardíaca conhecida. Evidência de estresse oxidativo, estimado pela paraoxonase plasmática atividade, não foi descoberta após a exposição aguda ao cigarro eletrônico.
A6	Acute Impact of Tobacco vs Electronic Cigarette Smoking on Oxidative Stress and Vascular Function	Carnevale R, et al. 2016	40 indivíduos saudáveis divididos em: 20 fumantes saudáveis e 20 não fumantes. Pareados por idade e sexo.	O estudo mostrou que ambos os cigarros têm efeitos desfavoráveis nos marcadores de estresse oxidativo e na redução na dilatação mediada por fluxo após o uso único, embora os cigarros eletrônicos pareçam ter um impacto menor. Estudos futuros são necessários para esclarecer os efeitos vasculares crônicos do tabagismo eletrônico.
A7	Risk of Stroke With E-Cigarette and Combustible Cigarette Use in Young Adults.	Tarang Parekh, et al. 2019	O tamanho da amostra foi de 161.529 participantes, com idades entre 18 e 44 anos.	O uso único de cigarro eletrônico não está associado a maiores chances de derrame em adultos jovens. No entanto, os achados sugerem maiores chances de AVC em usuários atuais de cigarro convencional ou usuários duplos atuais em comparação com não fumantes de 18 a 44 anos. A mudança do uso de cigarros combustíveis para o uso de cigarros eletrônicos não reduziu risco de acidente vascular cerebral em adultos jovens.

A8	Activation of the "Splenic Axis" by electronic and tobacco cigarettes in otherwise healthy young adults	Zachary Boas, et al.2017	O estudo foi realizado com um total de 27 participantes. Sendo 9 participantes em cada grupo. Porém inicialmente foram inscritos 31, porém excluídos 4 participantes.	Em conclusão, esses achados são consistentes com a ativação do Eixo Esplenocárdico por emissões de cigarros de tabaco e cigarros eletrônicos. Essa ativação sugere um mecanismo pelo qual os cigarros de tabaco, e potencialmente cigarros eletrônicos, podem levar ao aumento do risco de eventos cardiovasculares futuros.
A9	Flavorings in Tobacco Products Induce Endothelial Cell Dysfunction	Jessica L. Fetterman, et al.2018	Estudo realizado com 21 indivíduos do sexo feminino: não fumantes (9), fumantes de cigarros não mentados (6) e fumantes de cigarros mentolados (6).	Os dados sugerem que a exposição a curto prazo de células endoteliais a compostos aromatizantes usados em produtos de tabaco tem efeitos adversos no fenótipo das células endoteliais que podem ter relevância para a toxicidade cardiovascular
A10	Electronic Cigarette User Plasma Nicotine Concentration, Puff Topography, Heart Rate, and Subjective Effects: Influence of Liquid Nicotine Concentration and User Experience	Marzena Hiler, et al.2018	64 indivíduos saudáveis	Os achados do presente estudo são relevantes para os formuladores de políticas que buscam limitar a entrega de nicotina ECIG ao usuário, bem como pesquisadores que estão avaliando esses produtos como um meio para a substituição do cigarro de tabaco combustível.
A11	Impact of Tobacco Versus Electronic Cigarette Smoking on Platelet Function	Cristina Nocella, et al.2018	40 indivíduos saudáveis	Nossos dados sugerem que o uso de cigarros e cigarros eletrônicos aumentam agudamente a ativação plaquetária. Nós encorajamos investigação futura para confirmar esses achados e investigações de longo prazo para esclarecer se existem efeitos cardiovasculares crônicos do uso de cigarro eletrônico.
A12	Acute effects of using an electronic nicotine-delivery device (electronic cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes	Konstantinos E Farsalinos, et al.2014	76 indivíduos saudáveis.	Este estudo fornece a primeira evidência clínica de que os cigarros eletrônicos têm menos efeitos adversos agudos na função do miocárdio quando comparados aos cigarros de tabaco. Embora o tabagismo agudo cause um atraso no relaxamento do miocárdio, o uso de cigarros eletrônicos não tem efeitos imediatos. O papel dos cigarros eletrônicos na redução dos danos causados pelo tabaco deve ser estudado intensamente para determinar se a mudança para o uso de cigarros eletrônicos pode ter efeitos benéficos a longo prazo na saúde dos fumantes.
A13	Comparison of the Cytotoxic Potential of Cigarette Smoke and Electronic Cigarette Vapour Extract on Cultured Myocardial Cells	Konstantinos E. Farsalinos, et al.2013	20 amostras líquidas da CE e uma amostra líquida "base" (50% glicerol e 50% propilenoglicol, sem nicotina ou aromatizantes),Foram incluídas 4 amostras produzidas com folhas de tabaco curadas para extrair o	Em conclusão, dos 20 líquidos disponíveis comercialmente que foram testados em forma de vapor, quatro foram considerados citotóxicos em cardiomioblastos cultivados. A citotoxicidade foi observada principalmente na maioria das amostras (mas não todas) produzidas pelo uso de folhas de tabaco, enquanto uma amostra com aroma aprovado por alimentos foi marginalmente citotóxica. A produção de vapor de CE

sabor do tabaco	usando dispositivos de maior tensão causou uma diminuição na sobrevivência celular. No geral, os extratos de vapor da CE mostraram viabilidade celular significativamente maior em comparação com o extrato de CS, com base em um uso realista em vez de um nível comparativo padronizado de exposição. Isso corrobora o conceito de que as CE podem ser úteis como produtos de redução de danos ao tabaco; no entanto, mais estudos são necessários, especialmente em nível clínico, a fim de avaliar os efeitos do uso da CE na saúde humana.
-----------------	---

Fonte: Análises apontadas pelas autoras a partir dos artigos citados nesse estudo.

A partir dos estudos apresentados acima, foram identificados os danos causados pelo cigarro eletrônico sobre a saúde cardiovascular. Os mais mencionados nas discussões dos artigos foram a variação da pressão arterial, frequência cardíaca, o aumento do estresse oxidativo e aumento do risco de infarto do miocárdio. Os componentes de baixa e alta frequência também sofreram alterações em mais de uma citação, assim como o aumento do risco cardiovascular, a redução da disponibilidade de óxido nítrico, redução da sobrevivência celular e a mudança no equilíbrio autonômico cardíaco ao predomínio simpático.

Tabela 5 Danos causados pelo CE

Danos causados pelo CE	Artigos				
Varição da pressão arterial	A1	A3	A4	A7	A1 2
Aumento do estresse Oxidativo	A3	A6	A9	A1	3
Aumento do risco de infarto no miocárdio	A1	A2	A4		
Variabilidade da Frequência Cardíaca	A5	A1	A1		
Redução do componente de alta frequência	A3	A5			
Aumento do componente de baixa frequência	A3	A5			
Aumento do risco cardiovascular	A3	A5			
Aumento da razão de baixa frequência para alta frequência	A3	A5			
Mudança no equilíbrio autonômico cardíaco ao predomínio simpático	A3	A5			
Redução da biodisponibilidade do óxido nítrico	A6	A9			
Redução da sobrevivência celular	A9	A1			3
Aumento da Lipoproteína de baixa densidade oxidabilidade	A3				
Aumenta as chances de se ter acidente vascular cerebral	A4				
Aumenta as chances de se ter problemas circulatórios, depressão, ansiedade e problemas emocionais.	A4				
Ocorrência do Efeito simpaticomimético agudo	A5				
Aumento do peptídeo solúvel derivado de NOX2 e 8-iso-prostaglandina F2α	A6				
Redução da vitamina E	A6				
Redução na dilatação mediada por fluxo	A6				

Aumento do eixo espleno-cardíaco (atividade metabólica hematopoiética)	A8
Redução da atividade da enzima antioxidante PON-1	A8
Inflamação celular	A9
Aumento da toxicidade celular	A9
Aumento da ativação plaquetária	A1 1
Aumento da citotoxicidade em cardiomioblastos cultivados	A1 3

Fonte: Análises apontadas pelas autoras a partir dos artigos citados nesse estudo.

Discussão

Com a mercadização voltada a promover a cessação do tabagismo, o cigarro eletrônico foi divulgado como uma alternativa para a substituição ao cigarro convencional, por alegar que este é uma alternativa menos prejudicial à saúde e devido suas peculiaridades como aromatizantes e sabores, atrai um público diversificado.

Buscou-se evidências quanto ao impacto do uso de cigarro eletrônico no sistema cardiovascular de adultos que não faziam uso de cigarros convencionais, com o objetivo de descrever o efeito do uso do cigarro eletrônico sobre o sistema cardiovascular.

Estudos demonstraram que o uso de cigarro convencional e eletrônico oferecem riscos independentes de um infarto do miocárdio, porém o uso duplo resulta em maiores chances^{17,18}. Embora o cigarro eletrônico tenha apontado menores efeitos, Talal ainda ressalta não ser uma boa alternativa para a cessação do tabagismo e ainda que não deva ser usado para fins recreativos¹⁸.

Foi possível observar que o componente de alta frequência (IC), indicador de atividade vagal, diminuiu significativamente nos usuários do CE em comparação com participantes do grupo controle, que não eram usuários de CE nem de cigarro convencional, e o componente de baixa frequência e a razão de baixa frequência para alta frequência aumentaram significativamente nos usuários de cigarro eletrônico em comparação com ao grupo controle, consistentemente com predominância simpática^{19,21}.

Relatou-se que os adultos após a exposição ao cigarro eletrônico com nicotina apresentaram uma mudança significativa e acentuada no equilíbrio simpático-vagal cardíaco em direção à predominância simpática²¹. É sabido que a nicotina causa danos no

sistema cardiovascular, vindo de encontro assim a comprovação que o CE com nicotina desenvolve efeitos cardiovasculares negativos.

Outros autores apontam que a oxidação de lipoproteínas de baixa densidade aumentou significativamente em usuários de CE em comparação com o grupo controle, com consistente aumento do estresse oxidativo²⁰.

Quando comparados, os cigarros, convencional e eletrônico, ambos apresentam impactos nos marcadores de estresse oxidativo (redução na biodisponibilidade do óxido nítrico) e com diminuição significativa na dilatação mediada por fluxo, após um único uso, no entanto, o cigarro eletrônico parece ter um impacto menor que o cigarro convencional²².

Alguns autores discutem e apontam que o uso duplo de CE e cigarro convencional, foi associado a uma probabilidade 2,91 vezes maior de acidente vascular cerebral do que a não fumantes. No entanto, foi observado que o uso único de cigarro eletrônico não está associado a maiores chances de derrame em adultos jovens, expõe ainda que a mudança do uso de cigarros combustíveis para o uso de cigarros eletrônicos não reduziu risco de acidente vascular cerebral²³.

A absorção de fluorodesoxiglicose (FDG) no baço aumentou do grupo controle para os usuários de cigarros eletrônicos, a absorção de FDG na medula óssea foi a mais baixa nos controles e foi maior entre os usuários de cigarros eletrônicos, porém não houve variação da absorção de FDG na aorta entre os dois grupos. Os autores colocam que nos usuários que fazem uso do CE ocorre a ativação do eixo espleno-cárdico, mecanismo pelo qual, os usuários de cigarros eletrônicos, podem ter o risco de eventos cardiovasculares futuros aumentados²⁴.

Ainda foi encontrada uma tendência para a diminuição da atividade PON-1, uma enzima antioxidante protetora que está associada ao colesterol HDL, em usuários de cigarros eletrônicos em comparação com os controles. Porém não se apresenta com certeza qual componente na fumaça do cigarro é o agente causal, mas o fato de que a captação do FDG em tecidos hematopoiéticos foi encontrada aumentada em usuários habituais de cigarros eletrônicos e também em testes com Cigarro convencional, é fortemente sugestivo de um papel proeminente para a nicotina²⁴.

Foi observado a partir do estudo de triagem in vitro, que em todos os aromatizantes testados causaram prejuízo na produção de óxido nítrico induzida por A23187. Sugerindo que medidas de ativação do eNOS (isoforma endotelial do óxido nítrico) e produção de óxido nítrico são medidas sensíveis de toxicidade celular endotelial in vitro. Apontando assim que a exposição a curto prazo de células endoteliais à compostos aromatizantes do CE tem efeitos adversos no fenótipo das células que podem ter relevância para a toxicidade cardiovascular²⁵.

Quando se trata de uma análise de exames ecocardiográficos acerca dos efeitos agudos comparando-se CE e Cigarro convencional, os efeitos do CE são bem menores. No Cigarro convencional, o fluxo mitral sistólico (SM), tempo de relaxamento isovolumétrico (IVRT) e tempo de relaxamento isovolumétrico corrigido (IVRTc) foram prolongados, a velocidade diastólica mitral precoce (Em) e o pico de frequência de tensão diastólica inicial (SRe) foram diminuídos. Tanto o fluxo doppler (IPM) quanto o doppler tecidual (MPIt) foram elevados, comparados ao CE²⁸.

Foi possível observar que os artigos não abordam sobre como o cigarro eletrônico gera dependência nos adultos.

Frente ao desenvolvimento deste estudo, torna-se necessário apontar as limitações de pesquisas de cunho científico acerca da temática em questão. Limitando-se a estudos encontrados somente em língua estrangeira, no inglês, ressaltando assim a necessidade de se ampliar estes estudos dentro do âmbito nacional, para que possam contribuir no desenvolvimento de pesquisas e estudos que venham ao encontro deste. Ainda, dos estudos encontrados, são apresentados os efeitos agudos do CE, deixando claro a necessidade de estudos dos efeitos cardiovasculares a longo prazo. O objetivo de discutir como o cigarro eletrônico gera dependência nos adultos, não foi abordado no desenvolvimento dos artigos recuperados, deixando explícito a necessidade de ter outro olhar sobre este tema.

É importante para os profissionais de fisioterapia entender sobre os efeitos que o CE causa nos indivíduos, para aderirem esta triagem no momento da avaliação. Pois os acometimentos que o uso do aparelho em questão traz ao sistema cardiovascular, poderá influenciar tanto no processo de recuperação como no plano de tratamento a ser traçado

para este paciente. O acompanhamento então deverá ser feito com o intuito de monitorar as variações pressóricas, bem como incluir um plano preventivo de perfil cardiovascular.

Conclusões

Ao findar o estudo em questão pode-se concluir que o uso de cigarro eletrônico oferece riscos independentes e promovem efeitos negativos ao sistema cardiovascular, tal como maior risco de infarto do miocárdio, variabilidade da frequência cardíaca, aumento do estresse oxidativo, problemas circulatórios, e ativação do sistema simpático, embora tenham sido apontados menores quando comparado ao cigarro convencional. Porém não se define qual a substância exata do cigarro eletrônico causam os efeitos deletérios.

A revisão em questão mostrou a necessidade de estudos dos efeitos cardiovasculares á longo prazo, inclusive em âmbito nacional. Dado que os estudos apresentam os efeitos cardiovasculares agudos, e todos foram encontrados em língua estrangeira. E ainda que abordem sobre como o cigarro eletrônico gera dependência nos adultos, visto que este quesito não esteve presente nos artigos selecionados.

Sendo assim conclui-se que o cigarro eletrônico pode causar efeitos negativos no perfil cardiovascular. Contudo são necessários estudos á longo prazo para estabelecer o real acometimento do sistema.

Referências

1. Organização Mundial de Saúde. Relatório da OMS sobre epidemia global de tabagismo. Genebra: WHO; 2008.
2. Instituto Nacional do Câncer (INCA). Tabagismo no Brasil: um grave problema de saúde pública. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Câncer; 2007.
3. Silva, Sandra Tavares da; et al. "Combate ao Tabagismo no Brasil: a importância estratégica das ações governamentais." *Ciência & Saúde Coletiva* 19 (2014): 539-552.

4. Barreto, I.F. Tabagismo, Cigarros Eletrônicos e Redução de danos: uma revisão narrativa. 1Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2018
5. Cavalcante, Tânia Maria; et al. "Conscientização, uso e percepção de nocividade do cigarro eletrônico no Brasil: achados de um país com requisitos regulamentar rigorosos." *Cadernos de saude publica* 33 (2017).
6. Carneiro, A.V; et al . Análise da Revisão Cochrane: O Uso de Cigarros Electrónicos para Diminuição/ Cessaçao Tabágica. *Cochrane DatabaseSyst Rev.* 2017.
7. Darville, A. et al. E-cigarrets e doenças cardiovasculares ateroscleróticas:o que médicos e pesquisadores precisam saber. *Curr ArtherosclerRep.*2019;21(5):15.doi: <https://doi.org/10.1007/s11883-019-0777-7>.
8. Knorst, M.M; et al. Cigarro Eletrônico: o novo cigarro do século 21? *J BrasPneumol*, 2014.
9. Giron, M. P. N., SOUZA, D. P. D., & FULCO, A. P. L. (2010). Prevenção dotabagismo na adolescência: um desafio para a enfermagem. *Revista Mineira deEnfermagem*, 14(4), 587-594.
10. Edição do Brasil. Cigarro eletrônico é cada vez mais utilizado pela falta de fiscalização. <http://www.jornaledicaodobrasil.com.br/site/cigarro-eletronico-e-cada-vez-mais-utilizado-pela-falta-de-fiscalizacao/#sthash.DPVowuvH.dpuf> (acessado em 13/Mai/2014).
» <http://www.jornaledicaodobrasil.com.br/site/cigarro-eletronico-e-cada-vez-mais-utilizado-pela-falta-de-fiscalizacao/#sthash.DPVowuvH.dpuf>
11. Franken, A.R; Nicotina. Ações e Interações. São Paulo, SP, 1996.
12. Chengui, J.L. Influências metabólicas da nicotina e da dexametasona no perfil fisiológico do músculo cardíaco.6º Congresso Internacional em Saúde,2019.
13. Scholz JR, Cigarro Eletrônico E Doenças Cardiovasculares. Programa de tratamento do Tabagismo do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
14. Shiffman, S. et al. Tobacco harm reduction: Conceptual structure and nomenclature for analysis and research. *Nicotine & Tobacco Research*, v. 4, suppl. 2, p. S113–S129, 2002.
15. Amarante, S. O cigarro e seus malefícios. Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira (IFF/Fiocruz), Flamengo - Rio de Janeiro – RJ,Brasil, 2018.
16. Galvão TF, Pansani TS, Harrad D. Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24:335-42.

17. Dharma N. Bhatta, PhD, MPH; Stanton A. Glantz, PhD .Uso de cigarros eletrônicos e infarto do miocárdio entre adultos na avaliação populacional dos EUA sobre tabaco e saúde. Revista da Associação Americana do Coração DOI: 10.1161/JAHA.119.012317
18. Talal Alzahrani, et al. Association between electronic cigarette use and myocardial infarction. 2018
19. Roya S. Moheimani, et al. Increased sympathetic cardiac activity and oxidative stress in habitual electronic cigarette users. Implications for cardiovascular risk. JAMA | Investigação Original 2017.
20. Mohinder R. Vindhyaal, et al.. Impact on cardiovascular outcomes among e-cigarette users: a review from national health interview surveys. Oral Contributions Room 225-226-227. 2019
21. Roya S. Moheimani, et al. Sympathomimetic Effects of Acute E-Cigarette Use: Role of Nicotine and Non-Nicotine Constituents 2017
22. Carnevale R, et al. Acute Impact of Tobacco vs Electronic Cigarette Smoking on Oxidative Stress and Vascular Function 2016.
23. Tarang Parekh, et al. Risk of Stroke With E-Cigarette and Combustible Cigarette Use in Young Adults. 2019
24. Zachary Boas, et al. Activation of the “Splenocardiac Axis” by electronic and tobacco cigarettes in otherwise healthy young adults. 2017
25. Fetterman Jessica L, et al. Flavorings in Tobacco Products Induce Endothelial Cell Dysfunction. 2018
26. Marzena Hiler, et al. Electronic Cigarette User Plasma Nicotine Concentration, Puff Topography, Heart Rate, and Subjective Effects: Influence of Liquid Nicotine Concentration and User Experience. 2018
27. Nocella, Cristina et al. Impact of Tobacco Versus Electronic Cigarette Smoking on Platelet Function. 2018
28. Konstantinos E Farsalinos, et al. Acute effects of using an electronic nicotine-delivery device (electronic cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes. 2014
29. Konstantinos E. Farsalinos, et al. Comparison of the Cytotoxic Potential of Cigarette Smoke and Electronic Cigarette Vapour Extract on Cultured Myocardial Cells. 2013