

OS EFEITOS PATOLÓGICOS RELACIONADOS AO USO DO CIGARRO ELETRÔNICO

Italo Fernando de Aquino¹, Jorge de Araújo Rocha²

¹Discente de Fisioterapia do Instituto de Educação Superior Raimundo Sá. IERSA

italoaquino98@gmail.com

Oeiras/Piauí

²Docente do Instituto de Educação Superior Raimundo Sá. IERSA

dearaujorochajorge@gmail.com

Picos/Piauí

Resumo:

O cigarro eletrônico (CE) tem se tornado um importante fator de risco para a saúde de jovens e adultos, contribuindo para doenças cardiovasculares e respiratórias. Este trabalho é uma revisão bibliográfica integrativa, realizada a partir de pesquisas em bases de dados como BVS, SciELO, PubMed e JBP. Inicialmente, foram selecionados 70 artigos, dos quais 4 foram excluídos por envolverem experimentos com animais, 30 por serem incompletos, 14 por não atenderem aos critérios e 10 por não responderem à pergunta da pesquisa. Ao final, 9 artigos relevantes foram analisados, dos quais 7 (77,77%) destacaram impactos negativos na saúde cardiovascular. Os achados incluíram formação de trombos plaquetários em regiões vasculares (11,11%), lesões cardíacas relacionadas à vaporização (22,22%), efeitos no funcionamento simpático (11,11%) e diminuição do relaxamento do miocárdio (11,11%). A pesquisa contribuiu para a compreensão dos efeitos patológicos associados ao uso do CE, revelando que os danos fisiológicos do tabaco podem ser mais pronunciados do que o do próprio cigarro eletrônico. Os resultados enfatizam a necessidade de conscientização sobre os riscos do uso do CE.

Palavras chaves: Fisioterapia; cigarro eletrônico; lesão pulmonar; tabagismo.

Área Temática: FISIOTERAPIA CARDIOVASCULAR

Introdução

O cigarro eletrônico (CE) tem tomado força de uso entre os jovens, com isso houve a diminuição do uso convencional, surgindo assim uma forma de troca de uso entre os tabagismos.

O uso de CE se tornou um importante fator de risco que vem afetando os jovens e adultos, podendo ocasionar vários tipos de doenças, sendo elas cardiovasculares e respiratórias. O tabagismo de classe eletrônica virou até então uma tendência entre os jovens de 17 a 24 anos, onde o mesmo tem a sensação de acreditar que não há possibilidade de trazer malefícios. No entanto, ao inalar o gás, há uma liberação de nicotina, além da produção de um aerossol que vai ser inspirado no seu uso, (onde vai ser produzido vários tipos de aromas e sabores, no qual os seus usuários acreditam que possa ser menos prejudicial do que o cigarro convencional (Solé *et al.*, 2016).

Aproximadamente cerca de 1 a cada 4 jovens no Brasil fazem uso do cigarro eletrônico. Na região sudeste do nosso país é onde há o maior predomínio do mesmo, e na região nordeste onde fazem o menor uso. Indivíduos de cor branca e do sexo masculino apresentaram maiores prevalências de uso na vida de dispositivos eletrônicos para fumar (DEF), do que negros e mulheres, respectivamente.

Os principais sintomas apresentados nas patologias pelo tabagismo são: tosse, dispneia, e a dor no peito. Sendo comum também náusea, vômitos, diarreias, além de febre, calafrios e perda de peso, podendo facilmente ser confundida apenas com um quadro gripal.

Podem levar a ainda causar fibrose pulmonar, pneumonia e chegar à insuficiência respiratória, levando o paciente a necessitar de internação em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (Szklos *et al.*, 2021).

A princípio o uso pode vir a causar danos às células pulmonares, devido aos aditivos inalatórios, que ao ocasionar uma lesão pulmonar, irá proporcionar um comprometimento tanto agudo como crônico nas vias aéreas. Logo, são manifestadas repercussões respiratórias que podem gerar problemas sistêmicos, afetando assim, diretamente o mecanismo de defesa do sistema respiratório, ocasionando inúmeras patologias dentre elas derrame pleural, pneumomediastino, enfisema pulmonar e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Diante disso, haverá em grande escala danos ao epitélio alveolar, levando a descamação de células e alteração da produção de surfactantes (Doukas Sg, *et al.*, 2020).

O tabagismo pode causar alterações cardíacas, devido a estimulação de novas placas de ateroma (acúmulo de gordura nas paredes das artérias), levando assim, a aterosclerose e aumento na prevalência de infarto agudo do miocárdio (IAM). O cigarro eletrônico (CE) é capaz de aumentar a inflamação crônica na região pulmonar, onde tem um papel importante no aumento da arteriosclerose, que é caracterizada como uma condição que afeta as veias e artérias do sistema circulatório, causando um enrijecimento dessas vias circulatórias devido à formação de placas de gordura e ao acúmulo

delas nas paredes das artérias, se tornando um fator de risco associado aos marcadores de inflamação vascular sistêmica. Esse fator pode causar o aumento da agregação plaquetária e aumento na predominância de espasmo vascular, que possivelmente irá gerar alterações na pressão arterial sistêmica e na frequência cardíaca (Bazzano *et al.*, 2003).

Devido à baixa sobrevida ou comorbidades causada pelas patologias a Fisioterapia Pneumofuncional é fundamental para o tratamento das repercussões

Metodologia

Refere-se a uma revisão bibliográfica integrativa, método específico de pesquisa que permite sintetizar e indagar evidências teóricas e empíricas de determinado evento. Possibilita que o seu produto final manifeste o estado atual do conhecimento do tema abordado.

Coleta de dados

Foi realizado por meio de pesquisas nas bases de dados BVS (Biblioteca virtual em saúde), Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e JBP (Jornal Brasileiro de Pneumologia), onde foi usado como descritores: Cigarro eletrônico (electronic cigarette), Lesão Pulmonar, Lesão pulmonar, Evali, Mecânica Respiratória (respiratory mechanics) e doenças, na língua portuguesa e inglesa. Além disso,

respiratórias nos pacientes acometidos pelas lesões relacionada ao CE em diversas patologias, possibilitando preservar ou restaurar a integridade do sistema respiratório, onde irá traçar a melhora da função pulmonar e tratar as complicações respiratórias e motoras que esse paciente poderá adquirir (Sarmiento, 2016).

Nesse sentido, o objetivo geral deste estudo foi identificar os efeitos patológicos relacionados ao uso do cigarro eletrônico.

foram utilizados os “*booleanos*” AND e OR para melhor filtragem e combinação dos descritores.

Critérios de inclusão e exclusão

Com a finalidade de uma seleção bem definida dos artigos deste estudo, foram definidos como critérios de inclusão: artigos originais, ensaios clínicos randomizados (ECR) ou relato de experiência; estudos na língua portuguesa e inglesa e estudos que estivessem dentro dos anos estimados (2014 e 2024). Assim, foram excluídos trabalhos fora da íntegra, artigos duplicados, revisão bibliográfica e pesquisas que não estivesse entre os últimos 10 anos.

Análise de dados

A análise dos dados foi realizada seguindo as perspectivas da técnica de análise de Conteúdo, na modalidade Temática. Inicialmente foi feita uma leitura flutuante dos artigos, para em seguida serem identificados as estruturas temáticas

e estabelecidos os núcleos de sentido, que serão estruturadas através de uma pauta. Logo, os dados expostos foram organizados em quadros ilustrativos que possam expor autor/ano, objetivo do estudo, amostra, intervenções e desfechos, no após o detalhamento será conduzido a discussão entre os resultados encontrados.

Resultados e discussões

Após a busca dos dados para a presente pesquisa, foram encontrados um total de 3504 artigos, dos quais estavam dispostos 3204 na pubmed, 1 na scielo e 1 na lilacs. Foram avaliados de forma criteriosa e respeitando os critérios de elegibilidade.

Após a aplicação dos critérios de forma superficial restaram 70 artigos que passaram pela análise mais aprofundada, sendo excluídos 4 por obterem experimentos com animais, 30 por estarem

incompletos, 14 por não obedecerem aos critérios no título e resumo e mais 10 por não responderem à pergunta norteadora da pesquisa. Portanto, restaram 9 artigos que foram selecionados para compor o quadro de apresentação de informações (Quadro 2). Serão apresentados autor/ano, objetivo do estudo, amostra, intervenções e desfechos de forma bem detalhada e o mais fidedigno possível.

Artigo 1	
Título	Eletronic cigarette vaping with nicotine causes increased thrombogenicity and impaired microvascular function in healthy volunteers: a randomised clinical trial.
Autor/Ano	LYYTINEN et al. 2023
Objetivo	Avaliar o impacto do uso do CE na saúde vascular, os efeitos da inalação breve de CE na formação de trombos dependentes do fluxo e na microcirculação em voluntários saudáveis.
Amostra	Participaram 22 pessoas, saudáveis com idades entre 18 e 45 anos que utilizam do tabaco ocasionalmente.

Intervenção	Os indivíduos baforaram 30 inaladas de aerossol do CE com e sem nicotina por uma semana.
Desfecho	As inalações da nicotina aumentaram a formação de trombos de plaquetas de fibrinas e reduziu a capacidade da região microvascular de dilatação.
Artigo 2	
Título	Fourth generation e-cigarette vaping induces transiente lung inflammation and gas exchange disturbances: results from two randomized clinical trials.
Autor/Ano	CHAUMONT et al. 2019
Objetivo	Avaliar os efeitos da vaporização dos CE de forma aguda com alta potência sob presença ou não da nicotina em biomarcadores inflamatórios do pulmão.
Amostra	25 jovens que fazem uso contínuo de CE.
Intervenção	Ambos os dois grupos fizeram uma simulação da vaporização com e sem a nicotina.
Desfecho	A vaporização do aerossol com e sem nicotina resulta na lesão do epitelial das vias aéreas e na redução do oxigênio transcutâneo.
Artigo 3	
Título	Acute effects of nicotine-free and flavour-free eletronic cigarette use on lung functions in healthy and asthmatic individuals.
Autor/Ano	BOULAY et al. 2017
Objetivo do estudo	Investigar o impacto da sessão de inalação da vaporização de uma hora do CE nos indivíduos saudáveis e asmáticos.
Amostra	30 voluntários, dos quais 20 eram saudáveis e 10 asmáticos.
Intervenção	Ocorrerão sessões de vaporizações por uma hora uma vez por semana em ambos os grupos.
Desfecho	O efeito do CE não causou insuficiência pulmonar ou disfunções funcionais, no entanto, é necessária uma maior investigação de indivíduos portadores de outras patologias.
Artigo 4	
Título	Acute effects of eletronic and tobacco cigarette smoking on sympathetic nerve activity and blood pressure in humans.
Autor/Ano	DIMITRIADIS et al. 2022
Objetivo	Avaliar os efeitos do CE e do cigarro simulado na pressão arterial, frequência cardíaca e sistema nervoso simpático.
Amostra	Participaram 12 fumantes do sexo masculino, que não obtinham uma doença cardíaca.
Intervenção	Foi instruído um período de repouso e logo após os participantes foram solicitados a fumar dois cigarros com nicotina e fumaça simulado respectivamente.
Desfecho	Houveram respostas negativas na pressão simpática e arterial devido ao uso do CE.
Artigo 5	
Título	Cardiovascular affects od switching from tobacco cigarettes to eletronic cigarettes.
Autor/Ano	GEORGE et al. 2019
Objetivo	Determinar o impacto causado na região vascular de forma precoce na utilização de CE em fumantes crônicos.
Amostra	Participaram 114 participantes que possuíssem histórico de tabagismo com o CE.

Intervenção	Os participantes fizeram uso do CE com e sem nicotina por um mês, mais tarde a função vascular foi avaliada.
Desfecho	Após um mês de experimento, o CE apresentou menos prejudicial para a saúde vascular do que os cigarros de tabaco.
Artigo 6	
Título	Impact of heated tobacco products, e-cigarettes and cigarettes on inflammation and endothelial dysfunction.
Autor/Ano	BELKIN et al. 2023
Objetivo	Identificar os efeitos do consumo agudo de cigarros combustíveis, tabaco e eletrônicos como forma de inflamação a rigidez vascular arterial.
Amostra	Participaram 20 indivíduos do sexo masculino e feminino.
Intervenção	O GC fez a utilização do cigarro a base de tabaco aquecido e o GI fez a utilização do CE.
Desfecho	Ambos os grupos apresentaram o aumento da rigidez arterial, havendo a possibilidade de patologias cardíacas futuras e uma reação inflamatória da função endotelial.
Artigo 7	
Título	Effect of eletronic cigarettes on smoking reduction and cessation in Korean male smokers: a randomized controlled study.
Autor/Ano	SEUG et al. 2019
Objetivo	Investigar os efeitos do CE na cessação do tabagismo em comparação a goma de mascar de nicotina.
Amostra	150 indivíduos distribuídos entre 2 grupos.
Intervenção	Os participantes passaram 12 meses entre o uso do CE e da goma de mascar de nicotina.
Desfecho	O uso do CE promoveu um melhor controle da necessidade de utilização do tabaco, no entanto, os efeitos negativos do CE promovem uma maior rigidez da região cardíaca.
Artigo 8	
Título	Medium- and longer-term cardiovascular effects of e cigarettes in adults making a stop smoking attempt: a randomized controlled trial.
Autor/Ano	KLONIZAKIS et al. 2022.
Objetivo	Comparar os efeitos cardiovasculares de médio e longo prazo em fumantes que fazem utilização do CE com ou sem nicotina ou a terapia de nicotina repositória prescrita.
Amostra	Participaram 248 indivíduos dispostos a tentar fumar com apoio.
Intervenção	Os participantes receberam o apoio auxiliar do CE, dos cigarros sem nicotina e a terapia de nicotina prescrita por 6 meses.
Desfecho	Os participantes que utilizaram do CE apresentaram efeitos negativos na região cardiovascular, tais como a diminuição da atividade muscular quando comparado ao cigarro sem nicotina ou a terapia de nicotina prescrita.
Artigo 9	
Título	Acute effects of using an eletronic nicotine delivery device (eletronic cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes.
Autor/Ano	FARSALINOS et al. 2014

Objetivo	Verificar os efeitos imediatos do uso do CE na função ventricular esquerda em comparação aos efeitos adversos agudos bem documentados com o tabagismo.
Amostra	Participaram 76 indivíduos.
Intervenção	36 dos indivíduos eram fumantes que estivessem saudáveis e 40 fumantes que utilizassem do CE, dos quais fizeram uso do cigarro, após isso, foi realizado o teste para medir as velocidades diastólicas.
Desfecho	Os cigarros eletrônicos apresentaram efeitos menos nocivos quando comparados ao tabagismo, no entanto, houve um pouco de atraso no relaxamento do miocárdio quando avaliado sua atividade.

Discussão

O objetivo geral deste estudo foi identificar os efeitos patológicos relacionados ao uso do cigarro eletrônico. É importante ressaltar os principais malefícios relacionados ao uso do cigarro eletrônico, devido ao alto índice de doenças cardiorrespiratória que atacam diretamente a população, o uso excessivo pode trazer consequências.

A partir da pesquisa realizada nas bases de dados foram encontrados 9 artigos que correspondem ao tema escolhido. A maioria dos efeitos negativos correspondem a impactos na saúde cardiovascular, sendo 7 registros (77,77%) os que destacam principalmente esses achados, dos quais um artigo (11,11%) apresenta a formação de trombos plaquetários em região vascular, um estudo (11,11%) evidenciou o impacto a nível de epitélio, dois (22,22%) destacaram a rigidez cardíaca gerada pelos efeitos da vaporização, outra pesquisa (11,11%) relatou efeitos negativos a nível de funcionamento simpático, ademais, um estudo (11,11%) apresentou a

diminuição do relaxamento no miocárdio e outro (11,11%) evidenciou efeitos negativos no geral.

Dito isto, dois artigos (22,22%) dos registros encontrados não apresentaram efeitos negativos na amostra submetida ao experimento, não havendo alterações a nível cardíaco ou repercussões maiores em quaisquer sistemas. No entanto, as mesmas recomendaram uma pesquisa mais profunda para uma maior investigação dos possíveis efeitos fisiológicos.

Um registro Lyytinen *et al.*, 2023 destaca o surgimento de trombos e plaquetas que afeta diretamente a capacidade de dilatação microvalvular, afetando assim o funcionamento normal do miocárdio, sabendo disso, os pacientes submetidos ao CE foram mais suscetíveis a esse tipo de impacto. De forma similar ao relatado, um outro estudo de Lyytinen *et al.*, (2024) que analisou especificadamente o efeito do CE na região arterial comprovou de fato o surgimento de efeitos ruins de forma

imediate na região cardíaca que gerou a formação de trombos plaquetários, fatores de risco que futuramente gera o infarto do miocárdio.

Chaumont *et al.*, (2019) encontrou em meio as suas pesquisas, que o número exagerado de inalação dos gases nocivos que CE apresenta conseqüentemente predispõe alterações prejudiciais em região de epitélio nas vias aéreas, o que afeta negativamente o ciclo ventilatório desses pacientes podendo resultar em patologias de cunho cardiorrespiratório. Comprovando a teoria anexada acima, Tang *et al.*, (2023) cita que a apoptose gerada pelo o mecanismo da fumaça no cigarro induz modificação no DNA e disfunção no epitélio do aparelho respiratório. Esse fator gera um mau funcionamento pulmonar e o surgimento por exemplo da DPOC.

A pesquisa realizada por Dimitriadis *et al.*, (2022) reuniu achados onde boa parte da amostra apresentou níveis alterados no funcionamento simpático, dos quais atrelado a diminuição do trabalho arterial propiciou uma sensação temporária de necessidade de consumo exagerado do CE e o retardo da resposta cardíaca. Análogo ao que foi exposto, um ensaio clínico randomizado Gonzalez *et al.*, (2021) realizado em que avaliou jovens saudáveis durante a inalação do cigarro eletrônico reuniu resultados como o aumento da pressão arterial média, amenização da atividade nervosa simpática, principalmente a nível muscular. Esse tipo de informação comprovou que a nicotina é prejudicial ao sistema nervoso e pode afeta diretamente na frequência cardíaca.

Belkin *et al.*, (2023) e Seug *et al.*, (2019) avaliaram o uso do gás aquecido em indivíduos de ambos os sexos, os dois estudos respectivamente concluíram que o efeito agudo com maior frequência foi o aumento da rigidez na região cardíaca gerando uma resposta diminuída na atividade elétrica. Semelhante a esses estudos, Tsai *et al.*, (2020) validou que a exposição aos aerossóis do CE causa aumento da rigidez arterial, havendo uma malformação em endotélio vascular e aumento da angiogênese. Entre esses efeitos, o aumento da rigidez pode resultar em doenças cardíacas que afetem a nível de pulmão.

Ainda de perspectiva similar, Skotsimara *et al.*, (2019) em seu estudo de revisão da literatura encontrou apanhados relacionando negativamente a rigidez arterial e o risco a longo prazo de eventos coronários devido a utilização aguda do CE, no entanto, mesmo o principal causador dessa condição sendo os níveis extremos de nicotina da forma aquecida, o que de fato causa as lesões é o número elevando de utilização diária.

Klonizakis *et al.*, (2022) avaliou a condição do coração a curto e médio prazo com a utilização excessiva do cigarro eletrônico, eles perceberam que a nível de endotélio e mecanismo da atividade muscular há uma regressão do funcionamento, isso é gerado pelas propriedades reforçadoras da nicotina, além disso a região cardíaca sofre efeitos negativos de forma geral. Logo, Tattersall *et al.*, (2023) também afirma por meio de um estudo observacional que teve como intuito avaliar os usuários regulares de CE com nicotina, percebeu-se que os participantes sofreram uma grande variabilidade cardíaca correspondente a sua

atividade muscular, aumento da obstrução do fluxo que atrapalha o funcionamento regular na interação cardíaca, essa percepção foi bem mais comum em pacientes a médio prazo.

Em um estudo proposto por Farsalinos *et al.*, (2014) foi realizada a análise da atividade no ventrículo esquerdo quando submetido aos gases nocivos que ocorrem com a vaporização do CE, dos quais mesmo não apresentando efeitos tão substanciais, captou um retardo na função miocárdica com um possível comprometimento do mesmo se exacerbado a utilização das substâncias nocivas no cigarro. Concordando com o estudo supracitado, Fernandez *et al.*, (2024), por meio de relato de caso descreveu um paciente que possuía histórico de uso diário de CE, o mesmo apresentou elevada lesão a nível de miocárdio que foi induzida durante um período longo de utilização do cigarro, foi possível notar as alterações elevadas nos marcadores cardíacos que mais tarde revelou um infarto agudo do miocárdio devido a diminuição da sua utilidade.

Em contrapartida Boulay *et al.*, (2017) e George *et al.*, (2019) não encontraram resultados ruins durante o uso do CE nas amostras escolhidas,

mesmo havendo participantes que faziam a utilização com constância, poucas pessoas

apresentaram malefícios devido ao mecanismo do cigarro. Com isso, atrelado aos autores mencionados, Edmiston *et al.*, (2022) após analisar os produtos de vaporização aquecidos ao cigarro normal concluiu que o CE causa menos danos e menor desregulação dos biomarcadores cardíacos relacionados a inflamação do miocárdio e estresse oxidativo, do qual pode ser uma alternativa para amenização do histórico de tabagismo.

Vale citar que durante a análise, Dimitriadis *et al.* (2022), Belkin *et al.* (2023), Klonizakis *et al.* (2022) e Farsalinos *et al.* (2014) mencionaram durante a amostragem dos estudos que a faixa etária mais prevalente é o sexo masculino, dos quais os mesmos possuem histórico de tabagismo ou são indivíduos saudáveis que participaram da pesquisa. É importante citar que a maioria apresentou algum tipo de alterações ou efeitos adversos.

Corroborando com essa informação, Goldenson *et al.* (2024) expor durante sua pesquisa de ensaio clínico com participantes do sexo masculino que a taxa de acometimento é mais comum nesse sexo, sendo possível notar um consumo maior de CE por parte dos homens. Logo, o autor não especificou qual a diferença de gravidade quando comparado ao sexo masculino.

CONCLUSÕES

A pesquisa em questão contribuiu para o aumento do conhecimento sobre os efeitos patológicos relacionado ao uso do cigarro eletrônico. Os resultados em questão mostraram que o uso do

tabaco surte, mas efeitos fisiológicos do que o próprio CE. Dentre outras questões o CE causa espasmos, hipertensão e outras disfunções do sistema nervoso, cardíaco, vascular, nervoso e respiratório, ocasionando

a perda de determinadas funções dos nossos organismos nos quais necessitamos do mesmo para a nossa saúde e sustentabilidade corporal, emocional e dinâmica.

Esses resultados corroboram para o entendimento necessário a uma intervenção no manejo do uso do cigarro eletrônico na qualidade de vida dos pacientes através do uso, afim de observar os efeitos patológicos do uso do CE.

Portanto, vale ressaltar que os resultados obtidos por meio dessa pesquisa foram e sua maioria relacionados as injúrias que podem surgir a nível cardíaco devido a exacerbação da utilização do tabaco aquecido, entre os principais achados, foi possível observar que a estrutura de miocárdio, epitélio do aparelho respiratório, endotélio da região cardíaca, interação simpática e alterações a nível de trombos e

plaquetas podem surgir devido ao tempo prolongado da utilização desse tipo de aparelho. É importante citar que todos os resultados não fugiram do tema proposto, sendo encontrado apenas informações ligadas ao uso do CE.

Os principais sistemas acometidos foram os sistemas cardíacos, vascular, nervoso e respiratório. Onde o perfil de idade que faz uso é de 18 a 45 anos, que tem uma maior prevalência de uso no sexo masculino.

Os resultados em questão mostraram que o uso do tabaco surte, mas efeitos fisiológicos do que o próprio CE, a pesquisa em questão contribuiu para o aumento do conhecimento sobre os efeitos patológicos relacionado ao uso do cigarro eletrônico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BARBOSA, F. S. *et al.* A importância da fisioterapia nas doenças oriundas ao tabagismo. **Revista cathedral**, v. 5, n. 3, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/Downloads/662-Texto%20final-1629-1-10-20230910.pdf>. Acesso em: 08 de dezembro de 2023.

BARRADAS, A. S. M. *et al.* Os riscos do uso do cigarro eletrônico entre os jovens. **Globo Clínica Revista**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/Downloads/e8+PT.pdf>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

BARRETO, I. F. Tabagismo, cigarros eletrônicos e redução de danos: uma revisão narrativa. **Revista Ciências em Saúde**, v.8,

n.1, p. 18-23, 2018. Acesso em: 08 de outubro de 2023.

BELKIN, S. *et al.* Impacto of heated tobacco products, e-cigarettes and cigarettes on inflammation and endothelial dysfunction. **Int J Mol Sci**, v. 24, n. 11, p. 9432, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37298381/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

BOULAY, M. E. *et al.* Acute effects of nicotine-free and flavour-free electronic cigarette use on lung functions in healthy and asthmatic individuals. **Respiração revista**, v. 18, n. 1, p. 33, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28183298/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

CEDRAZ, P. O.; CASEIRO, M. M.; GAGLIANI, L. H. Estudo espirométrico em indivíduos fumantes atendidos em clínica de fisioterapia do centro universitário lusíada, na cidade de santos, no período de 2006 a 2015. **Revista Unilus ensino e pesquisa**, v. 13, n. 33, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/Downloads/772-2141-1-PB.pdf>. Acesso em: 09 de dezembro de 2023.

CHAUMONT, M. *et al.* Fourth generation e-cigarette vaping induces transiente lung inflammation and gas exchange disturbances: results from two randomized clinical trials. **Am J Physiol Lung Cell Mol Physion**, v. 316, n. 5, p. 5-19, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30724099/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

CHIDAMBARAM AG, *et al.* Clinical and radiological characteristics of e-cigarette or vaping product use associated lung injury. **Emergency Radiology**, v. 27, n.; 5, p. 495-501, 2020. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

CHIESA, D. E. Nova doença pulmonar relacionada ao uso de cigarro eletrônico. **Unifor**, 2021. Disponível em: <https://unifor.br/web/saude/evali-nova-doenca-pulmonar-relacionada-ao-uso-de-cigarro-eletronico>. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

CUNHA, C. S.; REZENDE, F.; MELO, J. B. Doença pulmonar obstrutiva crônica associada ao uso do tabaco. **Saberes interdisciplinares**, v. 1, n. 25, p. 61-69, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/Downloads/351->

[Texto%20completo-1153-1627-10-20200521.pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/351-Texto%20completo-1153-1627-10-20200521.pdf). Acesso em: 10 de dezembro de 2023.

DIMITRIADIS, K. *et al.* Acute effects of eletronic and tobacco cigarette smoking on sympathetic nerve activity and blood pressure in humans. **Int J Environ Res Saúde Pública**, v. 19, n. 6, p. 3237, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35328926/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

EDMISTON, J. S. *et al.* Biomarkers of Exposure and Biomarkers of Potential Harm in Adult Smokers Who Switch to e-Vapor Products Relative to Cigarette Smoking in a 24-week, Randomized, Clinical Trial. **Nicotine Tob Res**, v. 24, n. 7, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35134961/>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

FARSALINOS, K. E. *et al.* Acute effects of using an eletronic nicotine delivery device (eletronic cigarette) on myocardial function: comparison with the effects of regular cigarettes. **Transtornos Cardiovascular BMC**, v. 14, n. 78, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24958250/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

FERNADEZ, M. I. C. *et al.* Acute myocardial infarction with e-cigarette or vaping-use associated lung injury in a young Filipino vape user. **Respirol Case Rep**, v. 12, n. 4, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38633225/>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

GEORGE, J. *et al.* Cardiovascular affects od switching from tobacco cigarettes to eletronic cigarettes. **J Am Coll Cardiol**, v. 74, n. 25, p. 3112-3120, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31740017/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

GIGLOTTI, A.; PRESMAN, S. Atualização no tratamento do tabagismo. **ABP Saúde**, p. 2503-271, 2006. Acesso em: 15 de setembro de 2023.

GOLDENSON, N. I. *et al.* Assessment of abuse liability and switching potential of menthol-flavored pod-based electronic nicotine delivery systems among US adults who smoke cigarettes. **Drug Alcohol Depend**, v. 258, n. 1, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38614020/>. Acesso em: 10 de maio de 2024.

GONZALEZ, J. E. *et al.* Acute effects of electronic cigarettes on arterial pressure and peripheral sympathetic activity in young nonsmokers. **Am J Physion Heart Circ Physiol**, v. 320, n. 1, 2021. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33164580/>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

LEMOS, T.; GIGLIOTI, A. Tabagismo e Comorbidades psiquiátricas In.

KAHLE, W.; LEOHNHARDT, H.; PLATZER, W. **Atlas de anatomia com texto comentado e aplicações em clínica médica e em cirurgia. Aparelho de movimento.** Atheneu, edição 3, São Paulo, 1997.

KLONIZAKIS, M. *et al.* Medium and longer term cardiovascular effects of e cigarettes in adults making a stop smoking attempt: a randomized controlled trial. **Bmc Med**, v. 20, n. 1, p. 276, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35971150/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

KNORST, M. M. *et al.* Cigarro eletrônico: o novo cigarro do século 21? **Jornal brasileiro de pneumologia**, v. 40, n. 5, p. 564-573, 2014. Disponível em: 0' Acesso em: 25 de novembro de 2023.

LYYTINEN, G. *et al.* Eletronic cigarette vaping with nicotine causes increased thrombogenicity and impaired microvascular function in healthy volunteers: a randomised clinical trial. **Cardiovascular toxicol**, v. 23, n. 8, p. 255-264. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37548804/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

LYYTINEN, G. *et al.* Use of heated tobacco products (IQOS) causes an acute increase in arterial stiffness and platelet thrombus formation. **Atherosclerosis**, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37872010/>. Acesso em 25 de maio de 2024.

MACHADO, M. G. R. Bases da fisioterapia respiratória. **Guanabara Koogan**, edição 2, Rio de janeiro, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/pc/Downloads/Bases_da_fisioterapia_respiratoria_Maria_da_Gloria_Rodrigues_Machado.pdf. Acesso em: 24 de novembro de 2023.

MALTA, D. C. *et al.* O uso de cigarro, narguilé, cigarro eletrônico e outros indicadores do tabaco entre escolares brasileiros: dados da pesquisa nacional de saúde do escolar 2019. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 25, n. 1, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/88wk8FJpJFd6np6MyGR84yF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 de novembro de 2023.

MEDEIROS, A. K. *et al.* Diagnóstico diferencial entre lesão pulmonar associada ao uso do cigarro eletrônico e pneumonia por COVID-19. **J Bras Pneumol**, v. 47, n. 3, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/QWgNn8dLMVTYvZx8sLcWfcD/?lang=en>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

OLIVEIRA, A. R. C. C. A. *et al.* Os impactos negativos do uso do cigarro eletrônico na saúde. **Journal diversitas**, v. 7, n. 1, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/pc/Downloads/2015-Arquivo%20contendo%20o%20artigo%20com%20a%20identifica%C3%A7%C3%A3o%20dos%20autores-9329-10663-10-20211230.pdf>. Acesso em: 03 de dezembro de 2023.

SARMENTO, J. V.; PAPA, D. C. R.; RAIMUNDO, R. D. **Princípios e práticas de ventilação mecânica**. Manole, edição 1, São Paulo, 2011. Disponível em: file:///C:/Users/pc/Downloads/PRINCIPIOS_E_PRATICAS_DE_VENTILACAO_MECANICA_EM_PEDIATRIA_E.pdf. Acesso em: 20 de novembro de 2023.

SEUG, H. L.; SANG, H. A.; CHEONG, Y. S. Effect of electronic

cigarettes on smoking reduction and cessation in Korean male smokers: a randomized controlled study. **J Am Board Fam Med**, v. 32, n. 4, p. 567-574. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31300577/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

SKOTSIMARA, G. *et al.* Cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review and meta-analysis. **Eur J Prev Cardiol**, v. 26, n. 11, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30823865/>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

SOLÉ, D. Prevalence and factors associated with smoking among adolescents. **Jornal de pediatria**, n.1, v.1, p. 231, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2016.07.003>. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

TANG, H. M. *et al.* Astaxanthin attenuated cigarette smoke extract-induced apoptosis via decreasing oxidative DNA damage in airway epithelium. **Biomed pharmacother**, v. 167, n. 1, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37699317/>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

TATTERSALL, M. C. *et al.* Cardiovascular and Pulmonary Responses to Acute Use of Electronic Nicotine Delivery Systems and Combustible Cigarettes in Long-Term Users. **Chest**, v. 164, n. 3, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37044158/>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

TSAI, M. C. *et al.* Effects of e-cigarettes and vaping devices on cardiac and pulmonary physiology. **J Physiol**, v. 598, n. 22, 2022.

Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32975834/>. Acesso em: 25 de maio de 2024.