

**REPERCUSSÕES DO USO DE CIGARROS ELETRÔNICOS DURANTE A
GESTAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO FETAL**

**EFFECTS OF THE USE OF ELECTRONIC CIGARETTES DURING PREGNANCY ON
FETAL DEVELOPMENT**

Thayson Silva Pinheiro

Gabriel Fernandez Vidal Vazquez

João Batista Tavares de Lima Junior

Ruan Pablo Cruz Fonteles

Tatiana Paschoalette Rodrigues Bachur

Recebido em 07 de dezembro, 2021 aceito em 11 de janeiro, 2022

Registro DOI: <http://dx.doi.org/10.22280/revintervol15ed2.519>



RESUMO

Cigarros eletrônicos (CE) são dispositivos a base de nicotina e outras substâncias cuja mistura é aquecida para gerar vapor. A princípio, os CE foram utilizados como uma opção mais segura em relação aos cigarros convencionais (CC), tornando-se uma alternativa também para o uso durante a gestação. Contudo, estudos recentes têm mostrado indícios de toxicidade pelo uso dos CE para o organismo humano. O objetivo deste estudo é esclarecer, com base na literatura científica vigente, os possíveis efeitos do uso de CE durante a gestação sobre o desenvolvimento fetal humano. A pesquisa bibliográfica foi feita por intermédio das bases de dados LILACS, MEDLINE, SCOPUS e EMBASE, onde, inicialmente, 448 artigos foram encontrados; após serem aplicados os critérios de inclusão e exclusão, um total de seis estudos foram selecionados para compor esta revisão. Os resultados de três artigos associaram o uso dos CE a maior probabilidade de baixo peso ao nascer (BPN), nascimento prematuro (NP) e pequenez para a idade gestacional (PIG); entretanto, outros três estudos não apresentaram diferenças significativas acerca do BPN, NP e PIG em comparação aos cigarros convencionais (CC). Logo, nota-se que a segurança do uso de CE para o feto durante a gestação é questionável, uma vez que, embora alguns artigos não apresentem resultados definitivos, há estudos que indicam potenciais malefícios para o desenvolvimento fetal.

Palavras-chave: Cigarros eletrônicos. Gravidez. Desenvolvimento fetal.

ABSTRACT

Electronic cigarettes (e-cigs) are devices based on nicotine and other substances whose mixture is heated to generate steam. At first, e-cigs were used as a safer option compared to conventional cigarettes, becoming an alternative also for use during pregnancy. However, recent studies have shown evidence of toxicity from the use of e-cigs for the human body. The aim of this study is to clarify, based on current scientific literature, the possible effects of using e-cigs during pregnancy on human fetal development. The bibliographic search was carried out through the LILACS, MEDLINE, SCOPUS and EMBASE databases, where, initially, 448 articles were found; after applying the inclusion and exclusion criteria, a total of six studies were selected to compose this review. The results of three articles associated the use of e-cigs with a higher probability of low birth weight (LBW), preterm birth (PN) and small-for-gestational age (SGA); however, three other studies did not show significant differences regarding BPN, NP and SGA compared to conventional cigarettes (CC). Therefore, it is noted that the safety of using e-cigs for the fetus during pregnancy is questionable, since, although some articles do not present definitive results, there are studies that indicate potential harm to fetal development.

Keywords: Electronic cigarettes. Pregnancy. Fetal development.



1 INTRODUÇÃO

Cigarros eletrônicos (CE) são dispositivos à base de nicotina, propilenoglicol, glicerol e diferentes aromatizantes e/ou flavorizantes, cuja mistura é aquecida para gerar vapor, diferindo dos cigarros convencionais (CC), os quais funcionam a partir da combustão de seus elementos. Esses dispositivos começaram a ser utilizados na União Europeia, em 2006, e nos EUA, em 2007 (HIEMSTRA; BALS, 2016). Atualmente, no Brasil, estima-se que cerca de 2,4 milhões de indivíduos já tiveram contato com CE (BERTONI; SZKLO, 2021).

A princípio, os CE foram utilizados como uma opção mais segura em relação aos cigarros convencionais. No entanto, estudos apontam que tais aparelhos podem promover respostas inflamatórias e comprometimento cardiovascular e respiratório, alguns apresentando potencial carcinogênico (HIEMSTRA; BALS, 2016; MARQUES; PIQUERAS; SANZ, 2021). Também o uso abusivo de nicotina, uma das principais substâncias presentes nos CE, pode gerar sintomas excitatórios, como salivação, náuseas, aumento das secreções brônquicas, taquicardia, hipertensão, ansiedade, espasmos musculares e convulsões, seguidos por sintomas de inibição paradoxal, que incluem dispneia, bradicardia, hipotensão, letargia e paralisia (PAIK et al., 2018).

Diante da divulgação midiática de efeitos menos deletérios dos CE em comparação com os cigarros normais, os dispositivos eletrônicos também se tornaram uma alternativa para as gestantes. Nesse sentido, de acordo com KAPAYA et al., (2019), a partir dos dados do Sistema de Monitoramento de Avaliação de Risco de Gravidez (PRAMS) de Oklahoma e Texas (2015), cerca de 45% das gestantes acreditam que os CE são menos prejudiciais do que o de cigarros combustíveis e estima-se que 7% das mulheres fazem uso desses aparelhos durante a gestação.

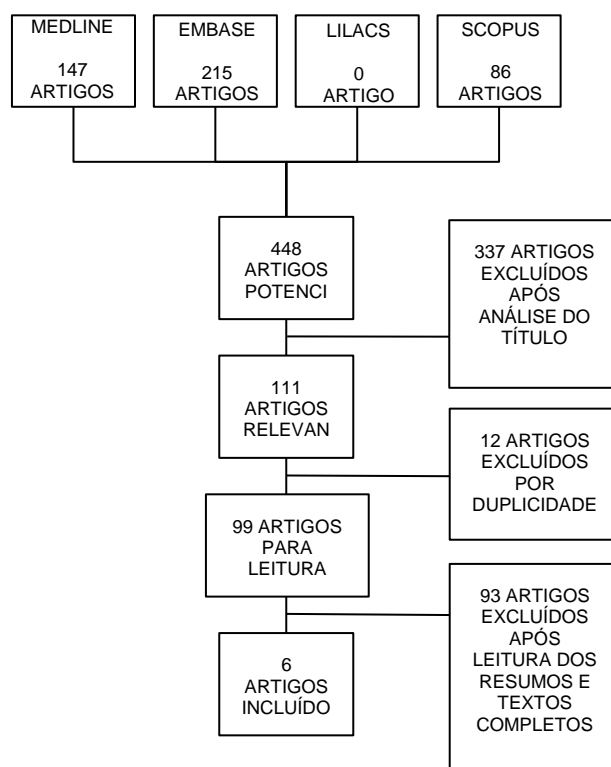
Até o momento, não há uma compreensão adequada acerca dos prejuízos dos CE para o início do desenvolvimento humano na gestação, nem evidências que comprovem seus efeitos menos nocivos frente ao uso de cigarros tradicionais (ORZABAL; RAMADOSS, 2019). Estudos em animais demonstram que os CE podem influenciar negativamente o desenvolvimento fetal, causando alterações biológicas significativas (AL-SAWALHA et al., 2020; CHEN et al., 2018; LAUTERSTEIN et al., 2016; ORZABAL et al., 2019).

Neste contexto, este estudo teve como objetivo revisar a literatura científica vigente acerca do uso de CE durante a gestação com o fito de esclarecer os possíveis efeitos da utilização destes dispositivos sobre o desenvolvimento fetal humano.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, apresentada como revisão de literatura construída a partir de artigos científicos encontrados nas bases de dados MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), EMBASE e SCOPUS. As buscas foram executadas por meio da combinação dos termos controlados "Electronic cigarette" e "Pregnancy", previamente localizados nas bases de descritores DeCS, MeSH e Emtree.

Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2016 e 2021; estudos originais ou casos clínicos; e aqueles cujo teor estivessem em consonância com o objetivo da pesquisa. Artigos restritos e duplicados foram excluídos. A Figura 1, demonstra como foram, por fim, selecionados os seis artigos incluídos neste estudo



3 RESULTADOS

Os principais achados obtidos nos artigos selecionados nesta pesquisa encontram-se apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Compilado dos principais achados obtidos nos artigos pesquisados.

Autores	Tipo de Estudo	Amostra e local	Objetivos	Resultados	Conclusão
CARDENAS <i>et al.</i> , 2019	Estudo de coorte.	248 gestantes. Mulheres grávidas procurando atendimento pré-natal em uma clínica de gravidez de baixo risco.	Avaliar a validade de ENDS autorreferidos uso e tabagismo com cotinina salivar, monóxido de carbono exalado (CO) e nicotina no cabelo como padrão-ouro. Examinar a associação do uso de ENDS durante a gravidez com peso ao nascer e risco de PIG. Reavaliar a associação com o risco de PIG corrigindo para classificação incorreta por autorrelato do uso do tabaco.	Usando autorrelatos, a taxa de risco estimada de PIG para usuários ENDS foi quase duas vezes o risco dos não expostos. Ademais, depois de controlar a idade materna e raça/etnia, sexo e idade gestacional específicos, verificou-se que os escores z de peso ao nascer para usuários duplos do ENDS e usuários somente do ENDS foram menores do que aqueles para não fumantes. Também, observou-se que recém-nascidos de mulheres que fumaram enquanto grávida tinha idade gestacional específica significativamente mais baixa e escores z de peso ao nascer específico do sexo do que aqueles de não expostos autorreferidos. Além disso, notou-se que indivíduos expostos passivamente à fumaça de cigarro ou aos aerossóis ENDS tiveram um risco ligeiramente aumentado de PIG.	Desse modo, notou-se que o uso de ENDS durante a gravidez aumentou o risco de PIG. Contudo, mais estudos epidemiológicos bem financiados sobre este tópico são necessários.
WANGA <i>et al.</i> , 2020	Estudo randomizado.	31.973 nascidos vivos, EUA.	Avaliar a associação do uso de CE com nascimento prematuro e restrição de crescimento fetal.	Observamos que as fumantes solteiras no final da gravidez tinham maiores chances de ambos os partos prematuros (aOR 1,6; IC 95% 1,2-2,0) e PIG (aOR 2,4; IC 95% 1,8-2,9) quando comparadas a não usuárias. Além disso, mães que apenas vaporizam no final da gravidez tiveram risco de parto prematuro que não seja materialmente diferente das não usuárias (aOR 1,2; IC 95% 0,5-2,7), mas eles exibiram evidências de um elevado risco de PIG em comparação com não usuárias (aOR 2,4; 95% CI 1,0-5,7).	Logo, as mães que usavam cigarros tradicionais e eletrônicos exclusivamente ou uso duplo na gravidez, tinham risco semelhante de parto prematuro ao das mães que não usaram nenhum desses produtos. No entanto, as usuárias somente de vapors ou de uso duplo, durante a gravidez estavam em maior risco de crescimento fetal restrito do que as não usuárias.
KIM, OANICEA, 2020	Estudo transversal	Cerca de 55.251 mulheres foram divididas em grupos de acordo com o consumo de CC e/ou CE durante o terceiro trimestre de gravidez.	Testar duas hipóteses: o consumo de CE durante o terceiro trimestre de gestação geraria impactos negativos ao crescimento/ desenvolvimento fetal; mudança do uso de cigarro convencional pelo do de eletrônicos reduziria os efeitos deletérios à criança.	As percentagens ponderadas (PP) mostram que não houve diferenças significativas de gestações resultando em PIG (PP = 14,00%), BPN (PP = 7,34%) ou NP (PP = 11,74%) entre usuárias de CE e as mulheres abstinentes (PP = 8,62% para PIG / 5,37% para BPN / 7,15% para NP); ademais, não ocorreu diferença significativas nos casos de PIG e NP entre usuárias de CE (PP = 14,00% para PIG / 11,74% para prematuros) e as usuárias de CC (PP = 21,86% para PIG / 10,57% para NP); contudo, BPN foi analisado em menor quantidade entre as usuárias de CE (PP = 7,34%) em relação às de CC (PP = 11,96%).	Esse estudo concluiu que há efeitos adversos ao adequado desenvolvimento do feto do consumo de cigarro eletrônico, sem mostrar superioridade em relação ao uso de cigarros convencionais. E manifestada a necessidade de mais pesquisas capazes de evidenciar os verdadeiros efeitos do uso de CE durante a gestação.
REGAN; PEREIRA, 2021	Estudo transversal	Dados de 16.022 mulheres que recentemente deram à luz e relataram fumar cigarros combustíveis antes da gravidez.	Descrever padrões de uso de CE entre mulheres que fumaram cigarros combustíveis antes de engravidar; e avaliar se o uso de CE durante a gravidez esteve associado a desfechos adversos ao nascimento em comparação com o consumo de cigarros combustíveis.	Entre todos os entrevistados, 8,9% dos nascimentos foram prematuros, 13,7% eram PIG e 8,4% eram BPN. Embora a prevalência de resultados adversos no nascimento pareça ser menor entre usuárias de cigarro eletrônico em comparação com fumantes atuais, não houve diferença significativa na prevalência de parto prematuro (aPR 0,85; IC 95% 0,55, 1,31), PIG (aPR 0,56; IC 95% 0,29, 1,08) ou BPN (aPR 0,81; IC 95% 0,54, 1,21) para usuárias de CE em comparação com os fumantes atuais.	Não foi identificado evidências que sustentem o risco reduzido de NP, PIG e BPN entre usuárias de CE, em comparação com usuárias de CC durante a gravidez.
OPONDO <i>et al.</i> , 2021	Estudo transversal	Dados de 4.509 mulheres advindos da Pesquisa Nacional da Maternidade (NIMS) realizada em 2018 na	Este estudo buscou estimar a prevalência de vaping durante a gravidez e explorar os fatores e desfechos associados ao vaping na gravidez.	O vaping não foi associado a diferenças significativas no peso ao nascer (p = 0,391), idade gestacional (p = 0,287) ou risco de nascimento prematuro (p = 0,394), sendo o intervalo de confiança de 95%.	Desse modo, não foi encontrado associação entre vaping e NP, BPN ou amamentação.
REGAN <i>et al.</i> , 2021	Estudo transversal	Cerca de 79.176 indivíduos.	Avaliar os riscos de efeitos adversos pós-parto em adultos que usaram CE antes e durante a gravidez.	O uso de cigarro eletrônico durante a gravidez foi associado ao aumento da prevalência de BPN em comparação com o não uso (8,1% vs 6,1%; razão de prevalência ajustada 1,33; IC 95% 1,06-1,66). Entre as entrevistadas que também não fumaram cigarros combustíveis durante a gravidez (n = 72.256), o uso de cigarro eletrônico foi associado a maior prevalência de BPN (10,6%; razão de prevalência ajustada 1,88; IC95% 1,38-2,57) e parto prematuro (12,4%; razão de prevalência ajustada 1,69; IC95% 1,20-2,39).	O uso diário de CE durante a gravidez está associado ao aumento da prevalência de baixo peso ao nascer dos recém-nascidos comparado ao não uso. O uso de CE até 3 meses antes da gravidez não está associado a efeitos adversos no nascimento. Contudo, o uso de CE isoladamente durante a gravidez está associado a uma maior prevalência de BPN dos recém-nascidos. Ou seja, o uso de CE está associado a efeitos adversos no nascimento.

4 DISCUSSÃO

Nas publicações sobre CE, há maior enfoque sobre o uso relacionado aos adolescentes, aos jovens, aos adultos, a grupos de doenças sistêmicas e a percepções individuais acerca dos riscos. Diante disso, até onde sabemos, este é um dos poucos estudos que busca revisar os efeitos do uso dos CE no desenvolvimento fetal humano, a partir da análise de artigos originais em que mulheres gestantes expostas ao vapor desses dispositivos foram acompanhadas.

Três dos seis estudos analisados indicaram que o uso de CE durante a gravidez pode aumentar as chances de problemas para o desenvolvimento fetal. Nesse sentido, segundo Wanga et al. (2020), apesar das mães que apenas vaporizam, no final da gravidez, apresentarem risco de nascimento prematuro (NP) semelhante ao de não fumantes, há evidências de um elevado risco de PIG em comparação com não usuárias. Também, fortalecendo essa percepção, de acordo com Cardenas et al. (2019), o risco de pequenez para idade gestacional (PIG) foi cerca de três vezes maior entre usuárias de CE, quando comparado com o de não fumantes. Ademais, conforme Regan et al. (2021), o consumo de CE na gravidez tem relação com o aumento da prevalência de baixo peso ao nascer (BPN) dos recém-nascidos, quando comparado ao não uso; embora a utilização de CE até três meses antes da gravidez não esteja relacionada a efeitos adversos no nascimento, o uso de CE isoladamente durante a gestação está associado a uma maior prevalência de BPN dos recém-nascidos.

De modo mais específico, corroborando essa perspectiva negativa, em um estudo realizado por Ruez-Villanueva et al. (2018), demonstrou-se que células da linhagem HTR-8/SVneo expostas ao vapor de CE tiveram a capacidade invasiva inibida. Isso gerou prejuízos para a função dessas células blásticas in vitro. Os autores concluíram que, embora a relevância clínica dessas descobertas e os constituintes químicos específicos que estão contribuindo para a disfunção placentária observada ainda não esteja bem determinada, os resultados deste estudo mostram preocupações em relação ao uso de CE durante a gravidez.

Estudos recentes em animais têm mostrado que o vapor de CE tem efeitos deletérios para o

feto durante a gestação, como perda de memória de longo prazo e aumento da atividade da superóxido dismutase no hipocampo de ratos, bem como alterações patológicas no desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (AL-SAWALHA et al., 2020). Outras pesquisas mostram alterações significativas: a nível bioquímico, na metilação do DNA (CHEN et al., 2018); no desenvolvimento e funcionalidade dos pulmões fetais (ORZABAL et al., 2019); além do que a exposição à nicotina no útero muda a modulação circadiana relacionada à consolidação da memória e sistemas locomotores, bem como a sua sincronização temporal ambiental (FUENTES-CANO et al., 2020); mudanças cognitivas e epigenéticas na prole em um murino de exposição materna a aerossóis de CE (NGUYEN et al., 2018). Em uma outra pesquisa com modelos animais desenvolvida por Vajdi e Tuktamyshov (2020), evidenciou-se que o uso de CE oferece riscos cardiovasculares e compromete o desenvolvimento fetal devido a uma restrição do fluxo sanguíneo umbilical e arterial em ratos expostos a CE, além de vários estudos mostrarem que o seu uso oferece riscos significativos quando utilizado em conjunto com cigarros tradicionais.

Contudo, em oposição aos achados supracitados, há pesquisas que não correlacionam o uso de CE aos problemas fetais. Por essa perspectiva, segundo Regan e Pereira (2021), não foram identificados indícios que comprovem o risco reduzido de NP, PIG e BPN entre as usuárias de CE em comparação com as usuárias de CC durante a gravidez. Acresça-se que, em um estudo realizado por Kim e Oancea (2020), observou-se que o BPN tenha uma taxa menor entre crianças de usuárias de CE em relação às de CC; além disso, a taxa de gestação resultando em PIG, BPN ou NP entre as usuárias de CE não foi significativamente maior do que a de mulheres abstinentes; ademais, não ocorreu diferença relevante nos casos de PIG e NP entre usuárias de CE e as usuárias de CC. Também, em um estudo realizado por Opondo et al. (2021), não foi encontrado correlação entre o uso de CE e a ocorrência de NP e BPN. Outrossim, McDonnell et al. (2019), observaram que bebês nascidos de usuárias de CE tiveram peso médio ao nascer semelhante a não fumantes e significativamente maior do que o de nascidos de mulheres usuárias de CC. Os autores concluíram que o uso de CE na gravidez não está associado ao baixo peso ao nascer ou nascimento prematuro.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos revisados, em que foram investigadas as possíveis correlações entre o uso de CE na gravidez e diversas variáveis, como BPN, NP e PIG, observa-se que ainda não é possível afirmar com clareza que o uso de CE durante a gestação possa ser mais seguro que o de CC, uma vez que alguns estudos não manifestaram diferença estatística considerável entre o consumo desses aparelhos e a ocorrência de efeitos deletérios para o feto. No entanto, é recomendável que seu uso seja evitado justamente porque, além dos riscos de BPN, NP e PIG, há evidências de que o mesmo possa promover um desencadeamento de respostas inflamatórias no organismo e gerar um funcionamento inadequado de vários órgãos e sistemas.

Faz-se necessário destacar que este estudo não explorou as possíveis consequências do uso dos CE na saúde materna, sendo preciso mais pesquisas para complementar e agregar conhecimento a essa temática. Por outro lado, ao analisar os estudos apresentados, observamos que a finalidade desta revisão foi alcançada, uma vez que há inúmeras correlações entre o consumo de CE e as variáveis relacionadas ao desenvolvimento fetal, como NP, BPN e PIG.

Por fim, apesar de não haver um consenso entre os autores dos estudos apresentados, as comprovações expostas, mesmo que prematuras, direcionam as pesquisas para potenciais efeitos deletérios. Posto isto, nota-se que maiores comprovações dessa natureza vão, paulatinamente, direcionar os órgãos de saúde para elaboração de políticas públicas que visem controlar e orientar adequadamente o uso desses dispositivos pela sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-SAWALHA, Nour; ALZOUBI, Karem; KHABOUR, Omar; KARAOGHLANIAN, Nareg; ISMAIL, Zahi; SHIHADDEH, Alan; EISSENBERG, Thomas. Effect of electronic cigarette aerosol exposure during gestation and lactation on learning and memory of adult male offspring rats. *Physiology & Behavior*, [S.L.], v. 221, p. 112911, jul. 2020. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112911>
2. BERTONI, Neilane; SZKLO, André Salém. Dispositivos eletrônicos para fumar nas capitais brasileiras: prevalência, perfil de uso e implicações para a política nacional de controle do tabaco. *Cadernos de Saúde Pública*, [Brasil], v. 37, n. 7, p. 1-13, 2021. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00261920>
3. CARDENAS, Victor M. et al. Use of Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) by pregnant women I: Risk of small-for-gestational-age birth. *Tobacco Induced Diseases*, v. 17, 2019. DOI: <http://doi.org/10.18332/tid/106089>
4. CHEN, Hui; LI, Gerard; CHAN, Yik Lung; CHAPMAN, David G.; SUKJAMNONG, Suporn; NGUYEN, Tara; ANNISSA, Tiara; MCGRATH, Kristine C.; SHARMA, Pawan; OLIVER, Brian G. Maternal E-Cigarette Exposure in Mice Alters DNA Methylation and Lung Cytokine Expression in Offspring. *American Journal of Respiratory Cell And Molecular Biology*, [S.L.], v. 58, n. 3, p. 366-377, mar. 2018. American Thoracic Society. DOI: <http://dx.doi.org/10.1165/rcmb.2017-0206rc>
5. FUENTES-CANO, Martin A.; BUSTAMANTE-VALDEZ, Dulce J.; DURÁN, Pilar. Perinatal exposure to nicotine disrupts circadian locomotor and learning efficiency rhythms in juvenile mice. *Brain Structure and Function*, [S.L.], v. 225, n. 7, p. 2287-2297, 13 ago. 2020. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00429-020-02126-2>
6. HIEMSTRA, Pieter S.; BALS, Robert. Basic science of electronic cigarettes: assessment in cell culture and in vivo models. *Respiratory Research*, v. 17, n. 1, p. 1-5, 2016. DOI: <http://10.1186/s12931-016-0447-z>
7. KAPAYA, Martha; D'ANGELO, Denise V.; TONG, Van T.; ENGLAND, Lucinda; RUFFO, Nan; COX, Shanna; WARNER, Lee; BOMBARD, Jennifer; GUTHRIE, Tanya; LAMPKINS, Ayesha. Use of Electronic Vapor Products Before, During, and After Pregnancy Among Women with a Recent Live Birth — Oklahoma and Texas, 2015.



- Mmwr. Morbidity And Mortality Weekly Report, [S.L.], v. 68, n. 8, p. 189-194, 1 mar. 2019. Centers for Disease Control MMWR Office. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6808a1>
8. KIM, Sooyong; OANCEA, Sanda C. Electronic cigarettes may not be a “safer alternative” of conventional cigarettes during pregnancy: evidence from the nationally representative PRAMS data. *BMC Pregnancy and Childbirth*, v. 20, n. 1, p. 557, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03247-6>
 9. LAUTERSTEIN, Dana; TIJERINA, Pamela; CORBETT, Kevin; OKSUZ, Betul Akgol; SHEN, Steven; GORDON, Terry; KLEIN, Catherine; ZELIKOFF, Judith. Frontal Cortex Transcriptome Analysis of Mice Exposed to Electronic Cigarettes During Early Life Stages. *International Journal Of Environmental Research and Public Health*, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 417, 12 abr. 2016. MDPI AG. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph13040417>.
 10. MARQUES, Patrice; PIQUERAS, Laura; SANZ, Maria-Jesus. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respiratory Research*, v. 22, n. 1, p. 1-14, 2021. Elsevier BV. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01737-5>
 11. MCDONNELL, Brendan P.; BERGIN, Evan; REGAN, Carmen. 186: Electronic cigarette use in pregnancy is not associated with low birth weight or preterm delivery. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, v. 220, n. 1, p. S137, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.11.207>
 12. NGUYEN, Tara; LI, Gerard E.; CHEN, Hui; CRANFIELD, Charles G.; MCGRATH, Kristine C.; GORRIE, Catherine A. Maternal E-Cigarette Exposure Results in Cognitive and Epigenetic Alterations in Offspring in a Mouse Model. *Chemical Research in Toxicology*, [S.L.], v. 31, n. 7, p. 601-611, 4 jun. 2018. American Chemical Society (ACS). DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/acs.chemrestox.8b00084>
 13. OPONDO, Charles et al. Electronic cigarette use (vaping) and patterns of tobacco cigarette smoking in pregnancy—evidence from a population-based maternity survey in England. *PloS one*, v. 16, n. 6, p. e0252817, 2021. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0252817>
 14. ORZABAL, Marcus; RAMADOSS, Jayanth. Impact of electronic cigarette aerosols on pregnancy and early development. *Current Opinion in Toxicology*, [S.L.], v. 14, p. 14-20, abr. 2019. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cotox.2019.05.001>
 15. PAIK, Jin Hui; KANG, Soo; DUREY, Areum; KIM, Ji Hye; KIM, Ah Jin. Symptomatic bradycardia due to nicotine intoxication. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 121-126, 2018. GNI Genesis Network. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507x.20180018>
 16. RAEZ-VILLANUEVA, Sergio et al. The effects of electronic cigarette vapor on placental trophoblast cell function. *Reproductive Toxicology*, v. 81, p. 115-121, 2018.
 17. REGAN, Annette K. et al. Adverse Birth Outcomes Associated With Prepregnancy and Prenatal Electronic Cigarette Use. *Obstetrics & Gynecology*, p. 10.1097, 2021.
 18. REGAN, Annette K.; PEREIRA, Gavin. Patterns of combustible and electronic cigarette use during pregnancy and associated pregnancy outcomes. *Scientific reports*, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92930-5>
 19. VAJDI, Borna; TUKTAMYSHOV, Rasikh. Electronic cigarettes - myocardial infarction, hemodynamic compromise during pregnancy, and systolic and diastolic dysfunction: Minireview. *World Journal of Cardiology*, v. 12, n. 10, p. 475, 2020.
 20. WANGA, XI; LEE, Nora L.; BURSTYN, Igor. Smoking and use of electronic cigarettes (vaping) in relation to preterm birth and small-for-gestational-age in a 2016 U.S. national sample. *Preventive Medicine*, [S.L.], v. 134, p. 106041, maio 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106041>