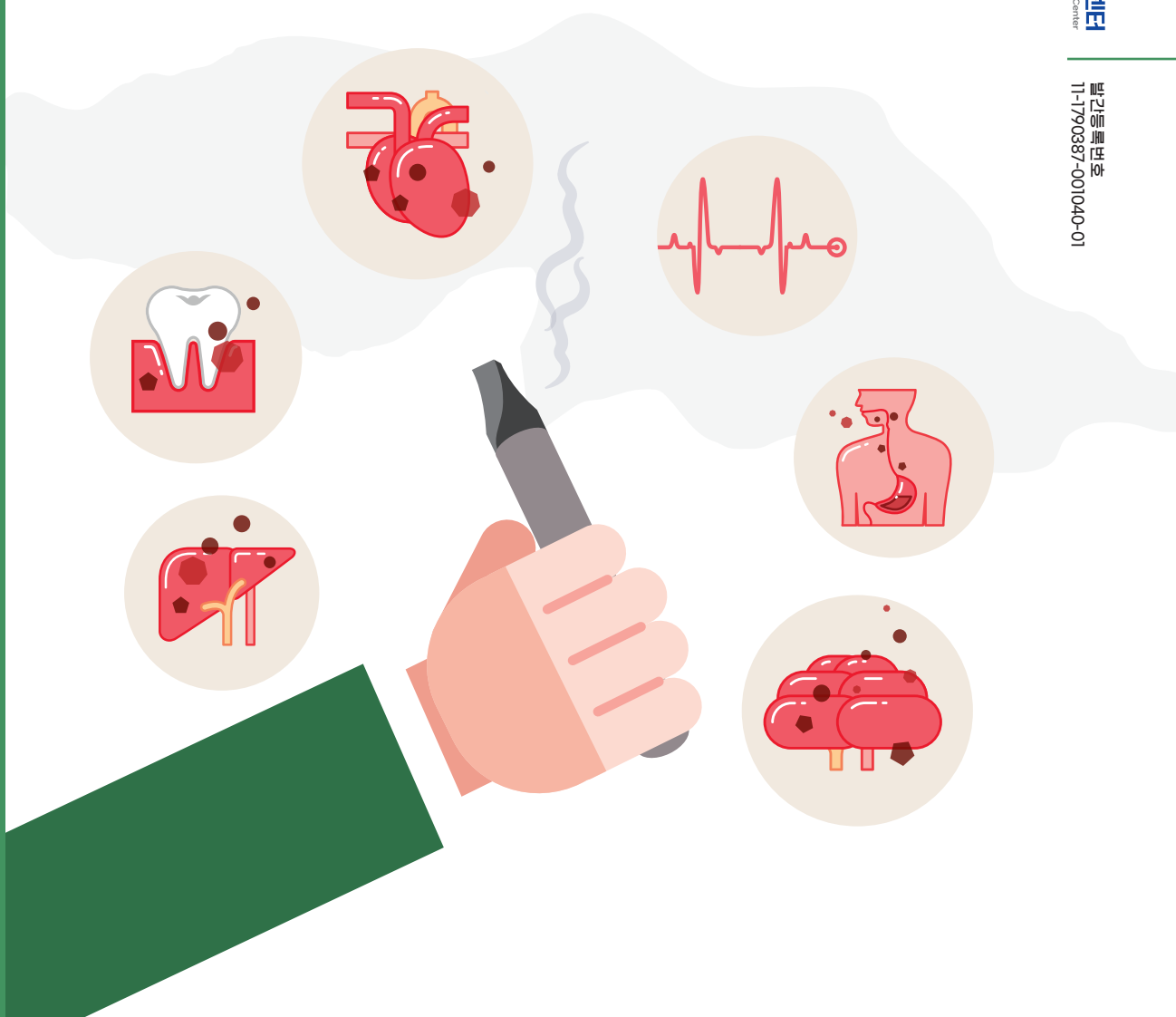


담배폐해 **알**

신종담배의 건강영향

- 액상형 및 궤련형 전자담배를 중심으로



1. 신종담배의 정의와 종류

- 신종담배(new tobacco product)란 액상형 및 껍련형 전자담배, 시가, 물담배, 파이프 담배, 니코틴 겔 및 특정 용해성 담배(녹는 담배, dissolvable tobacco) 등 담배로 간주되는 제품 전체를 포괄함 ¹⁾
- 그중 액상형 전자담배와 껍련형 전자담배는 세계보건기구 담배규제기본협약 당사국총회*에서 중요하게 다루어진 신종담배 유형임 ²⁾

* WHO Framework Convention on Tobacco Control, eighth session of the Conference of Parties (WHO FCTC COP8)

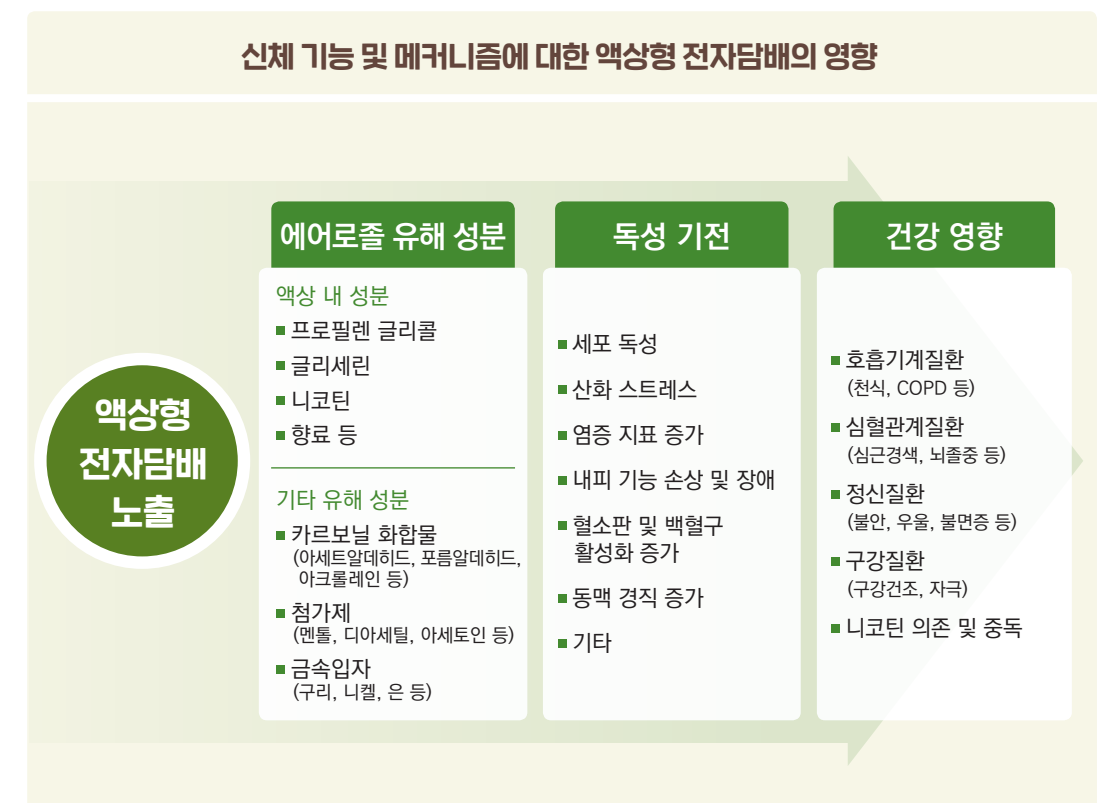
액상형 전자담배 (Electronic Nicotine Delivery Systems, ENDS)	껍련형 전자담배 (Heated Tobacco Product, HTP)
<p>니코틴을 포함한 액상 제재를 가열하여 에어로졸**을 생성하는 제품</p> 	<p>전용 담배 스틱을 가열하여 니코틴이 함유된 에어로졸**을 방출하는 제품</p> 

** 에어로졸(aerosol): 공기 중의 입자 또는/그리고 물방울의 현탁액(미세한 입자가 흩어져 있는 액체)을 의미하며 기체상, 미세 입자, 연기, 미세 액상으로 구성됨 ³⁾

2. 신종담배의 건강영향

- 세계보건기구는 신종담배가 건강에 해로울 수 있음을 밝히며, 니코틴 함량 여부와 관계 없이 모든 액상형 및 껍련형 전자담배와 관련 기기 장치류를 기존 담배와 같이 규제할 것을 권고함 ^{3~6)}
- 신종담배는 니코틴을 비롯해 건강에 부정적 영향을 끼칠 수 있는 여러 화학 물질을 포함하고 있으며, 지금까지 이에 포함된 용매나 향료 등이 갖는 영향에 대해 충분히 밝혀지지 않아 주의가 필요함 ^{7~8)}

액상형 전자담배의 건강영향



출처: 금연길라잡이. (2024. 3. 22.). 액상형 전자담배 제품 및 배출물의 유해성분. 수정인용. https://www.nosmokeguide.go.kr/lay2/bbs/S1T33C112/H/25/view.do?article_seq=832766&only_one=Y.

Marques, P., Piqueras, L., & Sanz, M. J. (2021). An updated overview of e-cigarette impact on human health. Respiratory research, 22(1), 151. 수정인용.

호흡기질환

- 액상형 전자담배 사용으로 인해 유해 독성 물질에 노출될 수 있으며⁹⁾, 실제 사용자의 양쪽 폐침윤*, 간유리 음영** 병변 등 폐 손상의 위험을 확인함¹⁰⁾
- 소아 및 청소년에서도 액상형 전자담배 사용으로 인한 급성 폐 손상, 간질성 폐렴, 자연 기흉 등 주요 폐 손상 패턴이 확인됨¹¹⁾

액상형 전자담배 사용과 호흡기질환 간 연관성



현재 액상형 전자담배를 사용하는 사람은 비사용자보다

천식 위험 **1.36배** ▲^{9,12)}

만성폐쇄성폐질환(COPD) 위험 **1.49배** ▲¹³⁾

기관지염 증상 위험 **2.02배** ▲¹⁴⁾

과거에 액상형 전자담배를 사용했던 사람은 비사용자보다

천식 위험 **1.22배** ▲¹³⁾

기관지염 증상 위험 **1.85배** ▲¹⁵⁾

* 폐침윤(pulmonary infiltration): 폐 조직 내 고름, 체액, 혈액 등이 비정상적으로 축적되어 있는 상태

** 간유리 음영(ground glass opacity): 흉부 CT에서 유리를 갈아 뿌려 놓은 것처럼 폐에 뿌옇게 보이는 부분

〈국내 사례〉 청소년의 액상형 전자담배 사용과 호흡기질환¹⁶⁾

국내 12~18세 청소년 58,336명을 대상으로 한 관련 연구에 따르면, 평생 액상형 전자담배를 한 번이라도 사용해 본 청소년은 사용 경험이 없는 청소년보다 천식을 앓을 위험이 1.23배(95% CI 1.00~1.52) 더 높은 것으로 나타남

※ 상기 국내 사례는 단면 연구로 해석 시 주의 필요

심뇌혈관질환

- 액상형 전자담배 사용은 심근경색, 뇌졸중 등 심뇌혈관질환과 상당한 연관성이 있으며, 특히 니코틴이 들어 있는 액상형 전자담배 사용은 심박수, 수축기 및 이완기 혈압 등 심뇌혈관질환 발생과 연관된 생리학적 지표에 영향을 미치는 것으로 나타남¹⁷⁾

액상형 전자담배 사용과 심뇌혈관질환 간 연관성



현재 액상형 전자담배를 사용하는 사람은 비사용자보다

심근경색 위험 **1.33배** ▲¹⁸⁾

뇌졸중 위험 **1.25배** ▲¹⁹⁾

〈국내 사례〉 성인의 액상형 전자담배 사용과 심뇌혈관질환²⁰⁾

국내 성인 275,762명을 대상으로 한 관련 연구에 따르면, 현재 액상형 전자담배를 사용하는 남성은 비사용 남성보다 고혈압을 앓을 위험이 1.22배(95% CI 1.02~1.48) 더 높게 나타남

정신질환

- 액상형 전자담배 사용은 불안, 우울, 불면증 등 여러 정신질환과 연관이 있는 것으로 확인되었으며, 심각한 증상이나 신경학적 합병증을 유발할 수 있는 잠재적 위험을 지님^{21,22)}

〈국내 사례〉 성인의 액상형 전자담배 사용과 우울²³⁾

국내 성인 5,742명을 대상으로 한 관련 연구에 따르면, 평생 액상형 전자담배를 한 번이라도 사용한 사람은 사용 경험이 없는 사람보다 우울 증상을 겪을 위험이 1.71배(95% CI 1.00~2.92) 더 높은 것으로 나타남

※ 상기 국내 사례는 단면 연구로 해석 시 주의 필요

구강질환/치주질환

- 액상형 전자담배 사용은 구강 질환 및 치주 질환과 연관이 있으며, 사용 시 가장 흔한 부작용으로는 구강 건조증, 구강 자극, 구강 점막 병변이 확인됨 ^{24~26)}

〈국내 사례〉 성인의 액상형 전자담배 사용과 치주질환 ²⁷⁾

국내 성인 13,551명을 대상으로 한 관련 연구에 따르면, 현재 액상형 전자담배를 사용하는 사람은 비사용자 대비 치주질환을 겪을 위험이 2.34배(95% CI 1.52~3.59) 더 높은 것으로 나타남

니코틴 중독

- 니코틴을 포함한 액상형 전자담배는 니코틴 의존 또는 중독을 일으킬 수 있음 ²⁸⁾
- 비흡연 청소년이 액상형 전자담배를 사용하면 궤련 흡연을 시작하거나 정기적으로 담배를 피우는 사람이 될 가능성이 더 높음 ²⁹⁾

〈국내 사례〉 니코틴을 포함한 액상형 전자담배 사용과 급성 니코틴 중독 ³⁰⁾

액상형 전자담배 용액에 의한 급성 니코틴 중독에 대해 증례보고의 체계적 고찰을 실시한 국내 문헌에 따르면, 액상형 전자담배의 니코틴 용액을 다량 사용 시 구역, 구토, 경련 등의 증상이 나타나며 고농도 용액은 심정지 및 사망까지 초래할 수 있음

※ 상기 국내 사례는 단면 연구로 해석 시 주의 필요

바이오마커

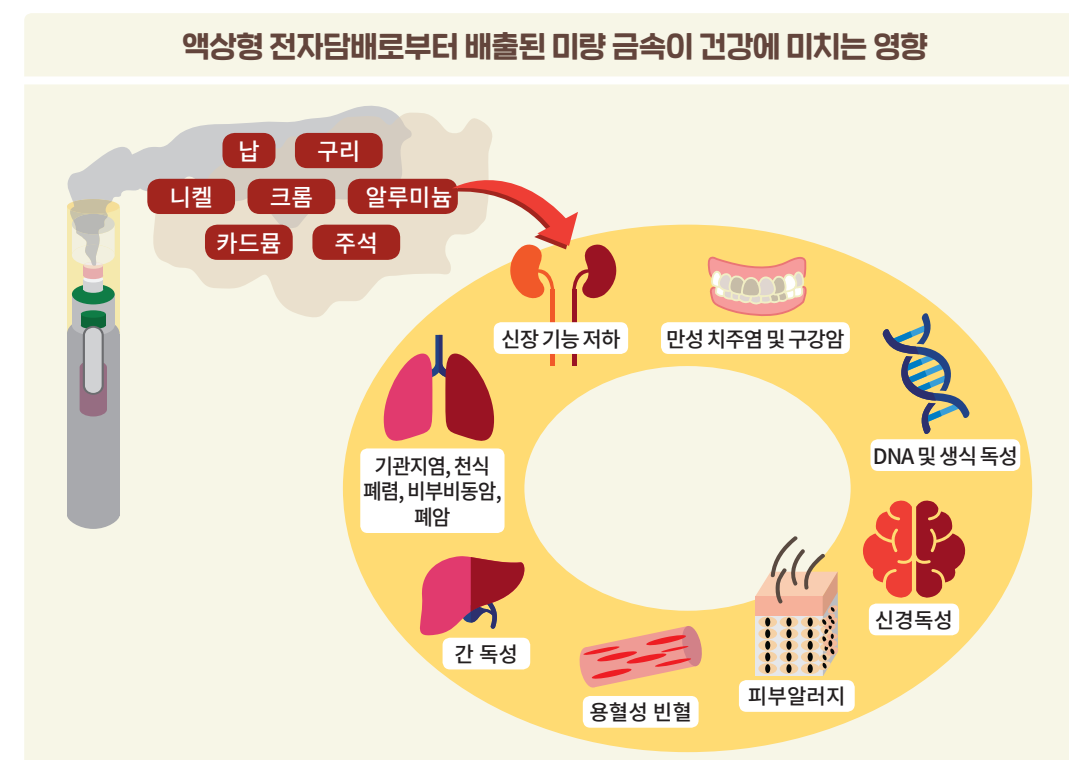
- 액상형 전자담배 사용자의 소변에서 방광암 등 암과 연관성이 있는 특정 화합물 및 비뇨 생체 표지물이 확인됨 ³¹⁾

〈국내 사례〉 성인의 액상형 전자담배 사용과 혈중 카드뮴 농도 ³²⁾

국내 성인 4,744명을 대상으로 한 관련 연구에 따르면, 궤련 흡연자 중 현재 궤련과 액상형 전자담배를 함께 사용하는 사람은 비흡연자 대비 혈중 카드뮴 농도가 5.68배(95% CI 1.96~16.50) 더 높은 것으로 나타남

기타

- 액상형 전자담배 기기로부터 침출된 미량 금속은 폐암 및 비뇨기암과 연관될 수 있으며, 액상형 전자담배의 에어로졸 및 액상은 만성질환을 유발 또는 촉진하는 잠재적 원인임 ³³⁾



출처: Gaur, S., & Agnihotri, R. (2019). Health effects of trace metals in electronic cigarette aerosols—a systematic review. *Biological trace element research*, 188, 295-315. 수정인용.

※ 상기 국내 사례는 단면 연구로 해석 시 주의 필요

궐련형 전자담배의 건강영향

신체 기능 및 메커니즘에 대한 궐련형 전자담배의 영향



출처: Liu, Y., Cao, J., Zhang, J., Chen, G., Luo, C., & Huang, L. (2024). Research progress and prospect on the safety of heated tobacco products. Toxicology, 153823. 수정인용.

호흡기질환

- 궐련형 전자담배 사용 시 기도 염증과 폐암 악화 위험이 존재함 ³⁴⁾

〈국내 사례〉 청소년의 궐련형 전자담배 사용과 호흡기질환 ¹⁶⁾

국내 12~18세 청소년 58,336명을 대상으로 한 관련 연구에 따르면, 평생 궐련형 전자담배를 한 번이라도 사용해 본 청소년은 사용 경험이 없는 청소년보다 천식을 앓을 위험이 1.78배(95% CI 1.37~2.32) 더 높은 것으로 나타남

※ 상기 국내 사례는 단면 연구로 해석 시 주의 필요

심뇌혈관질환

- 궐련형 전자담배 사용은 심박수, 맥박수, 혈압을 증가시키고 기타 심뇌혈관질환 관련 지표와 연관성이 있으며, 죽상동맥경화증을 유발하는 경향이 있음. 또한, 궐련 또는 궐련형 전자담배에 노출되었을 때 혈관 내피 기능 장애를 유발하는 산화 스트레스 지표인 혈중 NOX2 수치*가 유의하게 높게 나타남 ³⁵⁾
- 일부 연구는 궐련에서 궐련형 전자담배로 바꾸었을 때 심혈관계 질환과 관련된 바이오마커가 감소함을 보고하였으나 ³⁶⁾, 이를 근거로 궐련형 전자담배가 건강에 무해하다고 평가하기 어려우며 질병 발생 위험은 여전히 존재함 ^{37,38)}

* NOX2(NADPH oxidase 2) 수치: 세포막에 존재하는 효소 단백질 복합체의 구성 요소로, 활성 산소(reactive oxygen species, ROS)의 생성을 매개하여 면역 반응과 신호 전달 경로에서 중요한 역할을 함

바이오마커

- 궐련형 전자담배 사용자의 소변에서 14개의 발암물질과 10개의 방광암 관련 바이오마커가 확인되었고, 이들은 평생 궐련을 흡연하지 않은 사람들에 비해 더 높은 수치를 보였음 ³⁹⁾

3. 껀련과 신종담배 이중 사용의 건강영향

- 껀련과 액상형 전자담배의 이중 사용도 건강에 해로우며, 실제로 껀련만 흡연하는 만큼 혹은 그 이상으로 건강을 해칠 수 있음 ⁴⁰⁾

껀련과 신종담배 이중 사용의 건강 영향 국내 사례

위험요인	결과	OR* (95% CI)	설명	참고문헌
껀련과 액상형 전자담배 이중 사용	천식	1.47 (1.13-1.91)	액상형 전자담배와 껀련 이중 사용자는 비사용자 ^{a)} 대비 천식 유병 교차비 1.47배 더 높음	Xian and Chen, 2021 ¹⁵⁾
	만성폐쇄성폐질환	3.46 (1.89-6.34)	액상형 전자담배와 껀련 이중 사용 남성은 비사용자 ^{b)} 대비 만성폐쇄성폐질환 유병 교차비 3.46배 더 높음	Kim et al., 2021 ⁴¹⁾
	이상지질혈증**	1.66 (1.26-2.20)	액상형 전자담배와 껀련 이중 사용자는 비사용자 ^{b)} 대비 이상지질혈증 유병 교차비 1.66배 더 높음	Jeong, 2022 ⁴²⁾
	복부비만	1.71 (1.25-2.34)	액상형 전자담배와 껀련 이중 사용자는 비사용자 ^{a)} 대비 복부비만 유병 교차비 1.71배 더 높음	Kim et al., 2020 ⁴³⁾
	당뇨병전단계 (Prediabetes)	1.57 (1.29-1.92)	액상형 전자담배와 껀련 이중 사용자는 비사용자 ^{c)} 대비 당뇨병전단계 유병 교차비 1.57배 더 높음	Kim et al., 2022 ⁴⁴⁾
껀련, 액상형 및 껀련형 전자담배 삼중 사용	니코틴 의존도	3.21 (1.91-5.42)	껀련, 액상형 및 껀련형 전자담배 삼중 사용자는 껀련형 전자담배 단독 사용자 대비 니코틴에 대한 강한 갈망을 느낄 교차비 3.21배 더 높음	Huh et al., 2022 ⁴⁵⁾
		2.81 (1.54-5.14)	껀련, 액상형 및 껀련형 전자담배 삼중 사용자는 액상형 전자담배 단독 사용자 대비 니코틴에 대한 강한 갈망을 느낄 교차비 2.81배 더 높음	
		2.58 (1.85-3.60)	껀련, 액상형 및 껀련형 전자담배 삼중 사용자는 껀련 단독 흡연자 대비 니코틴에 대한 강한 갈망을 느낄 교차비 2.58배 더 높음	

* OR(Odds Ratio, 교차비): 결과가 노출과 얼마나 강하게 연관되어 있는지를 나타내는 지표, 비노출 그룹에서 결과의 유무비 대비 노출군에서 결과의 유무의 비

** 이상지질혈증: 혈액 중 지질 또는 지방 성분 농도가 비정상적으로 상승하거나 저하된 상태

a) 액상형 전자담배 비사용자

b) 껀련 및 액상형 전자담배 비사용자

c) 껀련 및 액상형 전자담배 비사용자이면서 간접흡연에 노출되지 않은 사람

※ 상기 국내 사례는 단면 연구로 해석 시 주의 필요

참고문헌

- 1 US FDA. (2021, 8. 9.). Deemed New Tobacco Product Applications Lists <https://www.fda.gov/tobacco-products/market-and-distribute-tobacco-product/deemed-new-tobacco-product-applications-lists>.
- 2 WHO. (n.d.). INFORMATION NOTE on classification of novel and emerging tobacco products. https://untobaccocontrol.org/implied/wp-content/uploads/Info-Note_Novel-Classification_EN.pdf.
- 3 WHO. (2014). COP6 Documentation.
- 4 WHO. (2016). COP7 Documentation.
- 5 WHO. (2018). COP8 Documentation.
- 6 WHO. (2023). COP10 Documentation.
- 7 Centers for Disease Control and Prevention. (2024. 5. 15.) Heated Tobacco Products. <https://www.cdc.gov/tobacco/other-tobacco-products/heated-tobacco-products.html>.
- 8 Centers for Disease Control and Prevention. (2024. 5. 15.) Health Effects of Vaping. <https://www.cdc.gov/tobacco/e-cigarettes/health-effects.html>.
- 9 Chand, B. R., & Hosseinzadeh, H. (2022). Association between e-cigarette use and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Asthma*, 59(9), 1722-1731.
- 10 Sreedharan, S., Mian, M., Robertson, R. A., et al. (2021). Radiological findings of e-cigarette or vaping product use associated lung injury: A systematic review. *Heart & Lung*, 50(5), 736-741.
- 11 Gonsalves, C. L., Zhu, J. W., & Kam, A. J. (2021). Diagnosis and acute management of E-cigarette or vaping product use-associated lung injury in the pediatric population: a systematic review. *The Journal of Pediatrics*, 228, 260-270.
- 12 Li, X., Zhang, Y., Zhang, R., et al. (2022). Association between e-cigarettes and asthma in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 62(6), 953-960.
- 13 Wills, T. A., Soneji, S. S., Choi, K., et al. (2021). E-cigarette use and respiratory disorders: an integrative review of converging evidence from epidemiological and laboratory studies. *European Respiratory Journal*, 57(1).

참고문헌

- 14 Bourke, M., Sharif, N., & Narayan, O. (2021). Association between electronic cigarette use in children and adolescents and coughing a systematic review. *Pediatric Pulmonology*, 56(10), 3402–3409.
- 15 Xian, S., & Chen, Y. (2021). E-cigarette users are associated with asthma disease: A meta-analysis. *The clinical respiratory journal*, 15(5), 457–466.
- 16 Lee, A., Lee, S. Y., & Lee, K. S. (2019). The use of heated tobacco products is associated with asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis in Korean adolescents. *Scientific reports*, 9(1), 17699.
- 17 Larue, F., Tasbih, T., Ribeiro, P. A., et al. (2021). Immediate physiological effects of acute electronic cigarette use in humans: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory medicine*, 190, 106684.
- 18 Sharma, A., Gupta, I., Venkatesh, U., et al. (2023). E-cigarettes and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 371, 65–70.
- 19 Zhao, K., Li, J., Zhou, P., et al. (2022). Is electronic cigarette use a risk factor for stroke? A systematic review and meta-analysis. *Tobacco Induced Diseases*, 20.
- 20 Kim, S. Y., Jeong, S. H., Joo, H. J., et al. (2022). High prevalence of hypertension among smokers of conventional and e-cigarette: Using the nationally representative community dwelling survey. *Frontiers in Public Health*, 10, 919585.
- 21 Scarpino, M., Rosso, T., Lanzo, G., et al. (2021). Severe neurological nicotine intoxication by e-cigarette liquids: Systematic literature review. *Acta Neurologica Scandinavica*, 143(2), 121–130.
- 22 Becker, T. D., Arnold, M. K., Ro, V., et al. (2021). Systematic Review of Electronic Cigarette Use (Vaping) and Mental Health Comorbidity Among Adolescents and Young Adults. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 23(3), 415–425.
- 23 박가윤, 여혜정, 강동연 외. (2019). 한국 성인에서 전자담배 흡연경험과 우울 증상과의 관계: 2016 국민 건강영양조사 자료 이용. *Korean Journal of Family Practice*, 9(5), 448–453.
- 24 Liu, X., Lu, W., Liao, S., et al. (2018). Efficiency and adverse events of electronic cigarettes: a systematic review and meta-analysis (PRISMA-compliant article). *Medicine*, 97(19).

- 25 Amanian, A., Phulka, J., & Hu, A. C. (2023). Unintended side effects of electronic cigarettes in otolaryngology: a scoping review. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 168(1), 7–13.
- 26 Guo, X., Hou, L., Peng, X., et al. (2023). The prevalence of xerostomia among e-cigarette or combustible tobacco users: A systematic review and meta-analysis. *Tobacco induced diseases*, 21.
- 27 Jeong, W., Choi, D. W., Kim, Y. K., et al. (2020). Associations of electronic and conventional cigarette use with periodontal disease in South Korean adults. *Journal of Periodontology*, 91(1), 55–64.
- 28 Banks, E., Yazidjoglou, A., Brown, S., et al. (2023). Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. *Medical Journal of Australia*, 218(6), 267–275.
- 29 Baenziger, O. N., Ford, L., Yazidjoglou, A., et al. (2021). E-cigarette use and combustible tobacco cigarette smoking uptake among non-smokers, including relapse in former smokers: umbrella review, systematic review and meta-analysis. *BMJ open*, 11(3), e045603.
- 30 양시용, 좌민홍, 유제성 외. (2020). 액상형 전자담배 용액에 의한 금성 니코틴 중독: 증례보고의 체계적 고찰.
- 31 Bjurlin, M. A., Matulewicz, R. S., Roberts, T. R., et al. (2021). Carcinogen biomarkers in the urine of electronic cigarette users and implications for the development of bladder cancer: a systematic review. *European urology oncology*, 4(5), 766–783.
- 32 Lee, J. W., Kim, Y., Kim, Y., et al. (2020). Cigarette smoking in men and women and electronic cigarette smoking in men are associated with higher risk of elevated cadmium level in the blood. *Journal of Korean Medical Science*, 35(2).
- 33 Gaur, S., & Agnihotri, R. (2019). Health effects of trace metals in electronic cigarette aerosols—a systematic review. *Biological trace element research*, 188, 295–315.
- 34 Znyk, M., Jurewicz, J., & Kaleta, D. (2021). Exposure to heated tobacco products and adverse health effects, a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 18(12), 6651.
- 35 Liu, Y., Cao, J., Zhang, J., et al. (2024). Research progress and prospect on the safety of heated tobacco products. *Toxicology*, 153823.
- 36 Begić, E., Aziri, B., Omeragić, E., et al. (2023). Heat-not-burn tobacco products and cardiovascular risk reduction: A systematic review of randomized controlled trials. *Technology and Health Care*, (Preprint), 1–16.

참고문헌

37

Jankowski, M., Brożek, G. M., Lawson, J., et al. (2019). New ideas, old problems? Heated tobacco products—a systematic review. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 32(5).

38

Kopa, P. N., & Pawliczak, R. (2020). IQOS—a heat-not-burn (HnB) tobacco product—chemical composition and possible impact on oxidative stress and inflammatory response. A systematic review. Toxicology mechanisms and methods, 30(2), 81–87.

39

Svendsen, C., James, A., Matulewicz, R. S., et al. (2022, April). Carcinogenic biomarkers of exposure in the urine of heated tobacco product users associated with bladder cancer: A systematic review. In Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations (Vol. 40, No. 4, pp. 149–160). Elsevier.

40

Pisinger, C., & Rasmussen, S. K. B. (2022). The health effects of real-world dual use of electronic and conventional cigarettes versus the health effects of exclusive smoking of conventional cigarettes: a systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(20), 13687.

41

Kim, T., & Kang, J. (2021). Association between dual use of e-cigarette and cigarette and chronic obstructive pulmonary disease: an analysis of a nationwide representative sample from 2013 to 2018. BMC pulmonary medicine, 21(1), 1–10.

42

Jeong, W. (2022). Association between dual smoking and dyslipidemia in South Korean adults. PloS one, 17(7), e0270577.

43

Kim, T., Choi, H., Kang, J., et al. (2020). Association between electronic cigarette use and metabolic syndrome in the Korean general population: A nationwide population-based study. Plos one, 15(8), e0237983.

44

Kim, S. H., Park, M., Kim, G. R., et al. (2022). Association of mixed use of electronic and conventional cigarettes and exposure to secondhand smoke with prediabetes. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 107(1), e44–e56.

45

Huh, Y., Lee, C. M., & Cho, H. J. (2022). Comparison of nicotine dependence between single and multiple tobacco product users among South Korean adults. Tobacco Induced Diseases, 20.

담배폐해

압

신종담배의 건강영향

- 액상형 및 결련형 전자담배를 중심으로

발행일	2024년 7월
발행처	질병관리청
발행인	지영미
개발·집필	담배폐해통합지식센터
문의처	질병관리청 기후보건·건강위해대비과 (043-219-2918) 담배폐해통합지식센터 (02-741-0853)

본 책자의 저작권은 질병관리청에 있습니다.
책자의 내용을 참고문헌, 세미나 등에 인용 시에는 자료를 밝혀주시기 바랍니다.



담배폐해 **알**

신종담배의 건강영향

- 액상형 및 궤련형 전자담배를 중심으로