

2025년 11월 17일(월) 17:30 ~ 20:00
양재 aT센터 4층 창조룸

전자담배와 호흡기질환

순천향대학교 서울병원
호흡기내과
윤희영

Contents

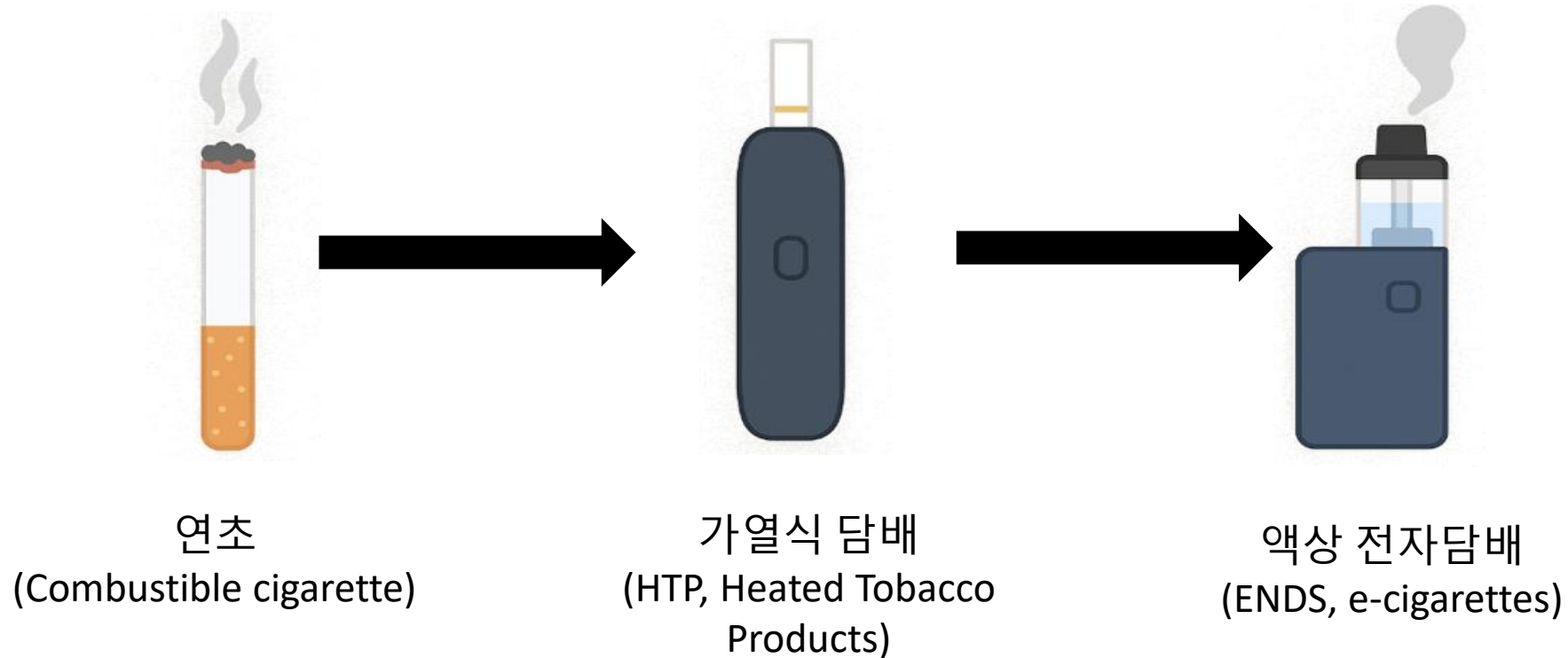
1. 서론: 전자담배의 등장과 현황
2. 전자담배의 생리·병리학적 영향
3. 임상·역학 연구 근거
4. 국내 현황 및 데이터 한계 및 국민건강보험공단 기반 연구 제안
5. 결론

Contents

- 1. 서론: 전자담배의 등장과 현황**
2. 전자담배의 생리·병리학적 영향
3. 임상·역학 연구 근거
4. 국내 현황 및 데이터 한계 및 국민건강보험공단 기반 연구 제안
5. 결론

흡연 패러다임의 변화: 연초 → 가열식·액상 전자담배

- 금연 지원 혹은 덜 해롭다는 인식(+산업 마케팅) → 흡연 패러다임의 변화

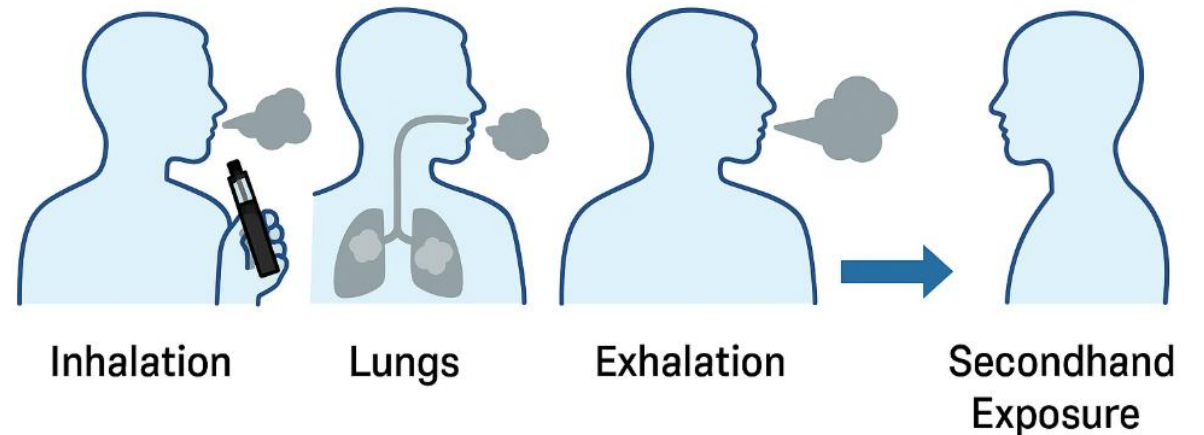


“담배 사용 방식이 단순히 ‘연초’에서 멈추지 않고 기술·제품 변화로 확장됨.”

전자담배란? (What are E-cigarettes?)

- Vape / E-cig / ENDS (Electronic Nicotine Delivery Systems)
- 전자담배는 **배터리**로 작동하며, 액체를 가열해 에어로졸(aerosol)을 생성하는 기기임.
- 사용자는 이 에어로졸을 흡입(inhale)하고, **주변 사람도 간접적으로 노출될 수 있음.**
- 일반적으로 **니코틴**을 포함하며, **대마나 기타 약물 전달용으로도 사용 가능함.**

• 전자담배의 구조



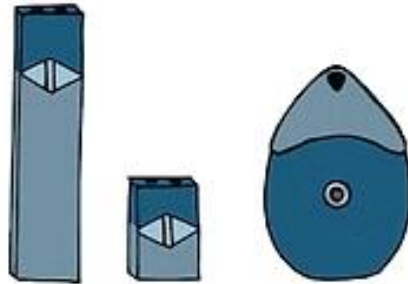
전자담배의 주요 형태 (Types of E-cigarettes)

- 공통 구성: 배터리 + 발열체(heating coil) + 액상 저장부(tank/pod)



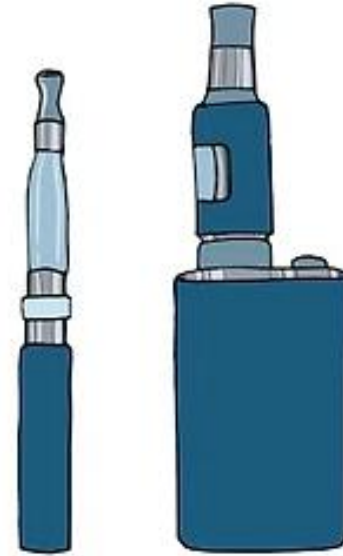
Disposable
e-cigarettes

일회용, 충전 불가/1회
충전



Rechargeable
e-cigarettes

액상 보충 가능, 기기 재
사용



Tanks and Mods

카트리지 교체형,
재충전 가능

액상형 vs 궤련형 전자담배

구분	액상형 전자담배	궤련형 전자담배
기본 원리	니코틴이 포함된 액상 카트리지를 사용	실제 담뱃잎 이 포함된 스틱을 가열하여 사용
풍미	다양한 맛, 니코틴 농도 선택 가능	일반 연초와 유사한 풍미
대표 제품	줄 (Juul), 젤로 (Gelo), 유웰 발라리안 (Uwell Valyrian) 등	아이코스 (IQOS), 릴 (HEETS), 글로 (Glo) 등
유해성	일반 담배와 다른 형태의 에어로졸 배출 및 니코틴 포함	일반 담배와 유사한 유해성분 검출 보고, 타르 포함

- **국내에서는 궤련형 전자담배가 액상형 전자담배보다 일반 담배와 비슷한 흡입 감 때문에 더 선호되는 경향**

전자담배의 주요 시장 동향

- 2022년 기준, 북미 지역이 전 세계 시장의 40% 이상을 점유하며 시장을 주도함.
- 제품별로는 충전식(재충전 가능) 부문이 40% 이상의 점유율로 가장 높은 비중을 차지함.

- 2023년 시장 규모: 미화 281억 7천만 달러
- 2030년 예상 시장 규모: 미화 1,828억 4천만 달러
- 2024-2030년 연평균 성장률: 30.6%



전자담배의 국내 시장 동향 (2019-2023)

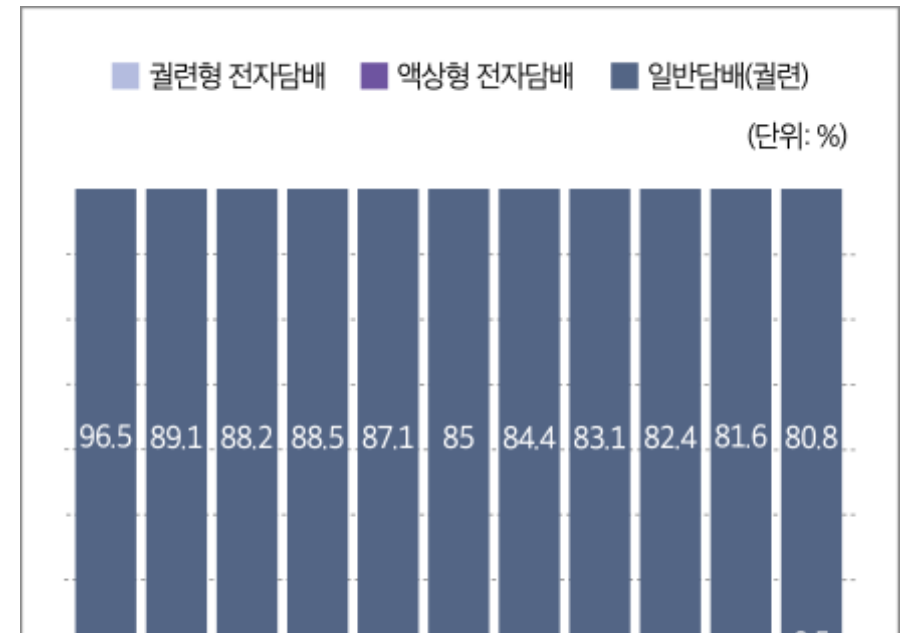
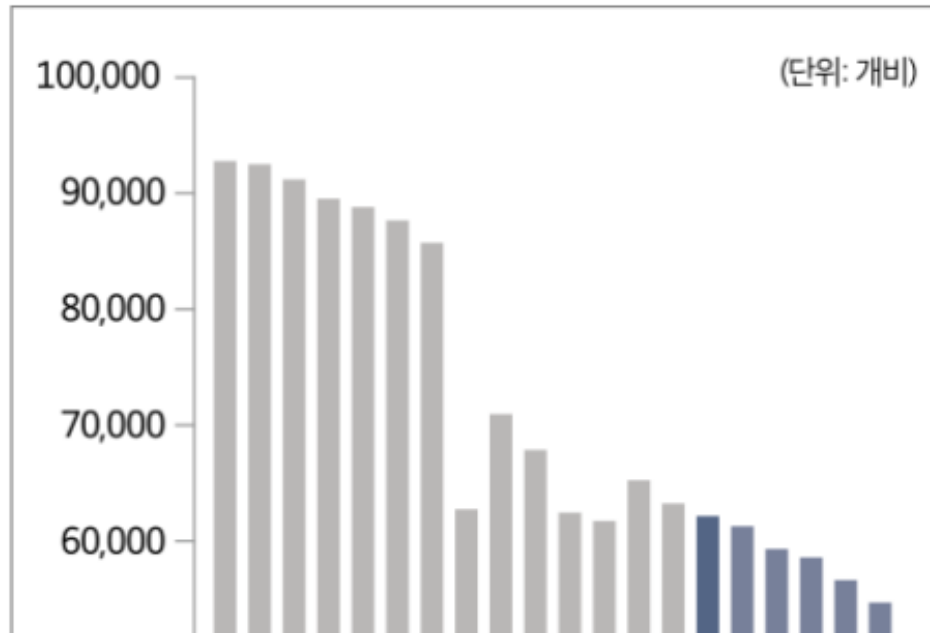
- 성인 전체 담배제품 사용률 22.2%로, 최근 5년간 일반담배는 큰 변화 없었으나 전자담배 사용률은 5.1% → 8.1%로 3.0%p 증가함.
- 남성은 40대(47.8%), 여성은 20대(8.7%)에서 사용률이 가장 높으며, 특히 여성 전자담배 사용이 2배 이상 급증함.



국내 담배 유형별 시장 점유율 (2017-2027)

- 국내 일반담배(궐련) 판매량

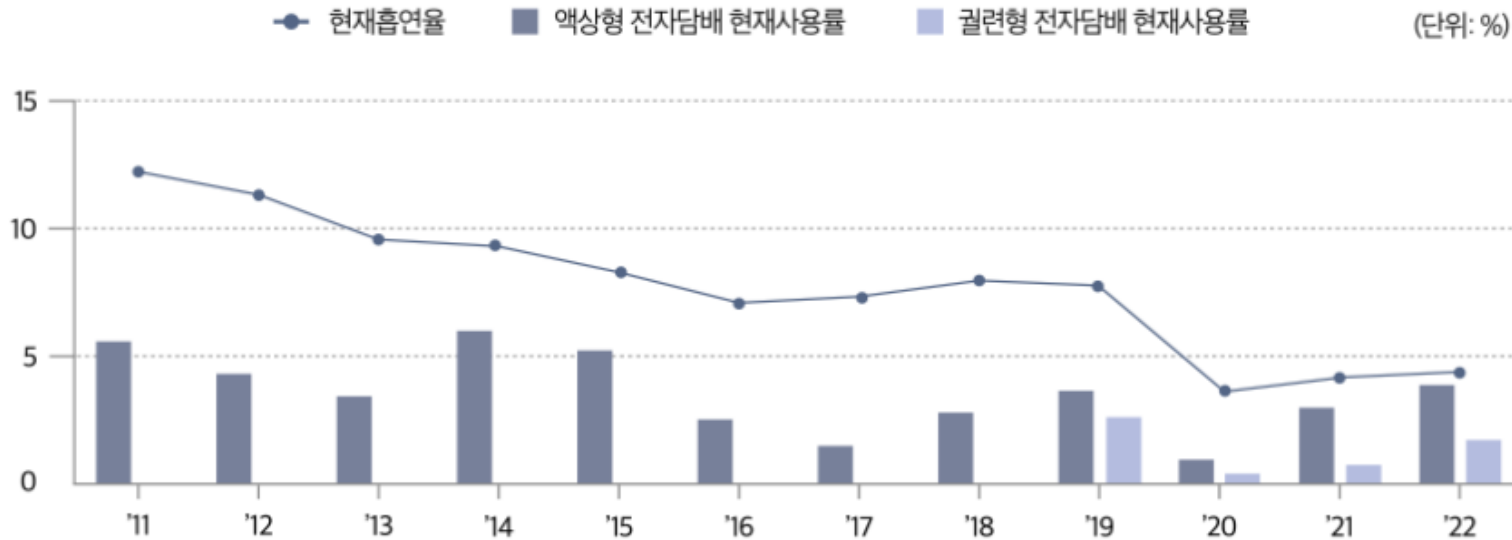
* '23 ~ '27년은 추계치임



일반 담배 판매량 ↓ 전자담배, 특히 궐련형 ↑

청소년 전자담배 사용 확산

• 국내 청소년 흡연율 및 전자담배 사용률 추이



- 최근 3년간 청소년 전자담배 사용률 정체 혹은 증가
- 온라인·SNS에서 연령제한 없는 광고·판매 노출
- '패션 소품화'된 디자인, 맛 (Flavor) 마케팅 확산
- 흡연 시작 연령 하향화 우려

전자담배는 '금연보조제'가 아닌 새로운 세대의 흡연 진입로로 작동하고 있음.
'해악저감(Harm Reduction)' 프레임은 청소년 니코틴 중독을 정당화하는 산업 논리로 이용되고 있음.

“Harm Reduction”: 주장과 현실의 간극




✓ 주장 (Claims)
Industry & 일부기관

"전자담배는 연초보다 덜 해롭다"
해악저감(Harm Reduction), 금연보조 대안

"니코틴만 줄이면 위해도 감소한다"
화학 첨가물 저감으로 건강 개선

"전자담배로 전환 시 폐 기능 개선"
연초 대체를 통한 호흡기 회복

VS



! 근거와 현실 (Evidence)
Epidemiologic & Clinical Data

비흡연자 및 청소년 사용 급증
니코틴 중독 및 신규 사용자 증가

장기 건강영향 근거 불충분
염증·심혈관 위험 여전

Dual use > 순수 전환 드뭄
금연률 개선 효과 제한

Contents

1. 서론: 전자담배의 등장과 현황
- 2. 전자담배의 생리·병리학적 영향**
3. 임상·역학 연구 근거
4. 국내 현황 및 데이터 한계 및 국민건강보험공단 기반 연구 제안
5. 결론

What is the “Vapor”?

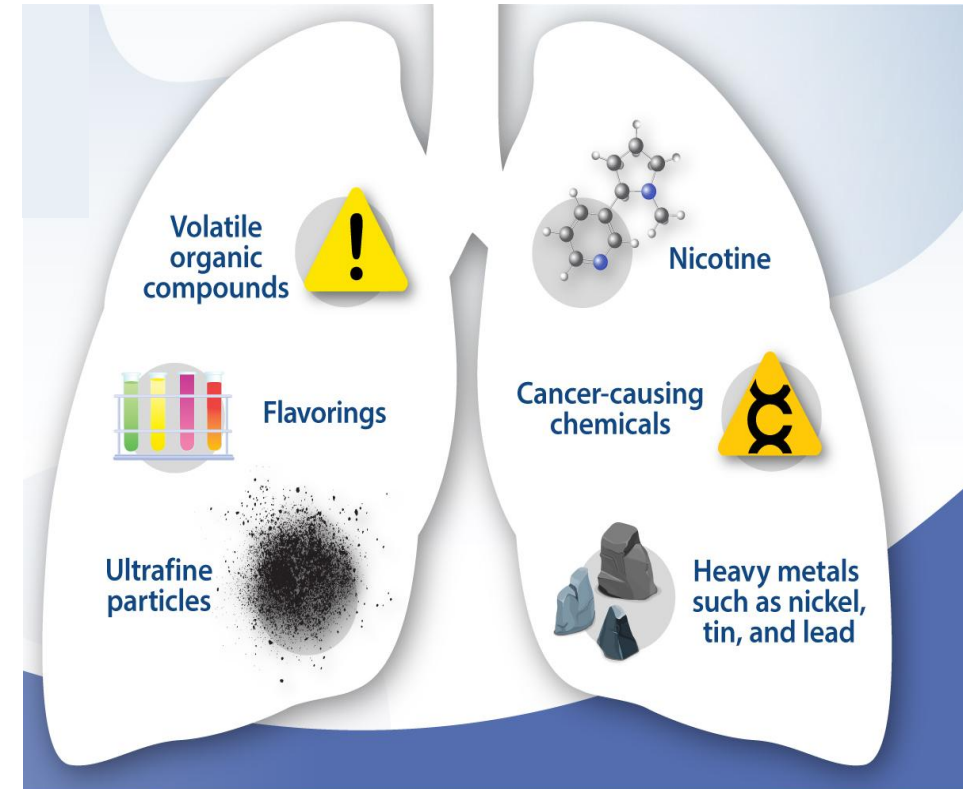
- 흔히 “vapor(증기)”라 부르지만 실제로는 미세입자·화학물질 혼합체(aerosol)임.

에어로졸의 구성

- 액상 성분: Propylene glycol (PG), Glycerol, Flavourings, ±Nicotine
- 가열 시 생성물: *Formaldehyde, Acetaldehyde, Acrolein* 등 탄소yl 화합물
- 장치 기원 입자: 금속(Ni, Cr, Cu) 및 Silicate 입자 검출

⚠ 가열 온도와 장치 재질이 독성 생성에 핵심적 영향

- 공기 중 잔류 가능 → 2차 노출(secondhand exposure) 발생
- “Aerosol ≠ harmless vapor”



전자담배 에어로졸의 구성과 단기 생리적 영향

- 단기 노출만으로도 기도·혈관·면역 기능에 이상 반응을 유발
- 염증 반응 + 산화스트레스, 장기 안전성은 불확실



기도 염증

Exhaled NO 및 IL-6 상승, 기도 자극·
염증반응 증가



산화 스트레스

ROS 증가, Vitamin E 감소 → 세포
손상 가능성



혈관 반응

내피기능 저하(FMD↓), 혈소판·호중
구 활성화 증가

- **In vivo:** IL-6·TNF- α 상승, BALF 면역세포 증가, 폐 염증 관찰
- **In vitro:** Human Umbilical Vein Endothelial Cells에서 ROS 증가, 상피 장벽 손상 보고
- **향료 영향:** Cinnamon aldehyde, Diacetyl → 세포독성 및 염증 유도

니코틴의 생리·병리학적 영향

니코틴의 건강 영향

- $\alpha 7$ nAChR 경로 활성화 \rightarrow IL-1 α , IFN γ , MCP-1 등 염증성 사이토카인 증가
- 면역·혈관·세포 수준에서 전신적 영향

생리적 영향

- ✓ 혈압 상승, 내피 기능 저하
- ✓ 산화스트레스 증가
- ✓ 심혈관계 부담 증가

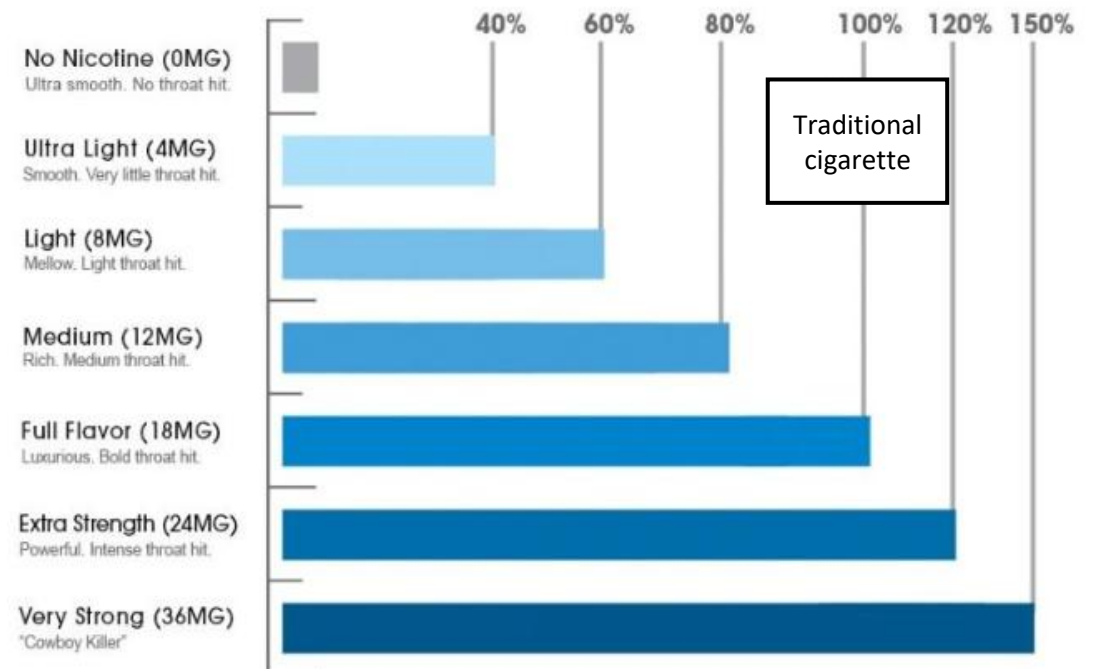
중독성과 독성

- ✓ 소량 유출 (5mL \times 20mg/mL=100mg)로도 치명 가능
- ✓ 신경계·호흡기계 기능 저하

암과의 연관

- ✓ 직접 발암성 불확실
- ✓ 세포 증식·항아포토시스 \rightarrow 종양 촉진자 역할

니코틴 농도별 혈중 농도 변화



가습제(Propylene glycol, Glycerol) 및 향료의 독성

- **PG, Glycerol 가열**

- Acetaldehyde, Formaldehyde, Acrolein 등 독성 생성
- 1 puff당 노출량: 일반담배보다 낮지만 반복노출로 누적
- 고농도에서 기도 자극, 천식 유발 가능

- **향료(Flavouring) 독성**

- 15,000 여종 이상 사용, 대부분 안전성 검증 미비
- Cinnamon aldehyde, Diacetyl, Pentanedione → 세포독성, 기관지 손상
- 혼합향료("cocktail") 시 ROS 생성·IL-8 분비 증가

- **청소년 유인 요인**

- 달콤한 향료 → 초기 사용 유도 및 니코틴 중독 촉진

전자담배 기기 구조와 흡입물질의 물리·화학적 독성

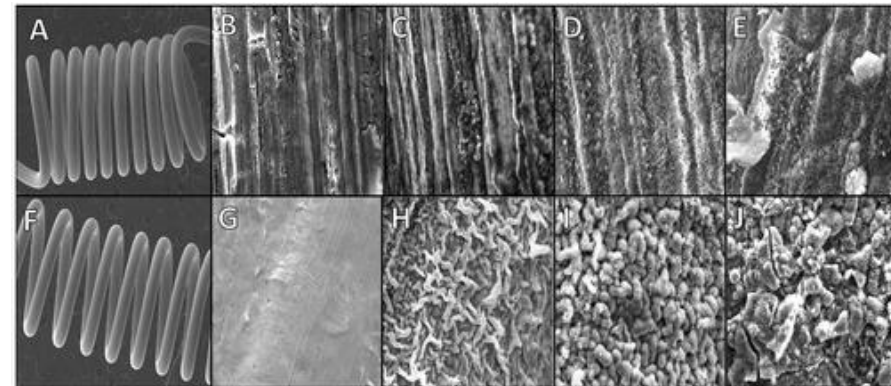
• 기기 구성 및 금속 노출

- ✓ Atomizer 금속(니켈·크롬·구리·은) → 가열 시 미세금속 입자 유리
- ✓ 유리섬유·실리콘 wick → 실리카 입자 검출
- ✓ 고출력(≥ 70 W) 가열 시 급성 폐 손상 보고 (rat model)
→ 과열 시 미세입자·화학잔류물 발생 증가
- ✓ 흡입된 입자는 폐포 내 산화스트레스·염증 반응 유발

⚠ 전자담배의 '기기 자체'도 독성의 중요한 원인 요소임

• 흡입 물질의 화학적 위험

- ✓ 고온 가열 과정에서 금속·규산염·유기분해물 형성
- ✓ 흡입 시 폐포 내 대식세포 축적, 미세염증, 가스교환 장애
- ✓ 니코틴 외에도 용매·첨가물·향료가 세포독성·산화스트레스 유발 가능

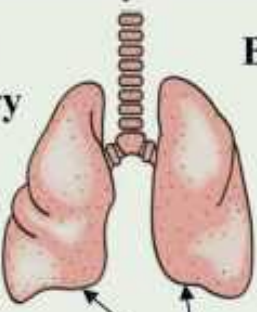


Contents

1. 서론: 전자담배의 등장과 현황
2. 전자담배의 생리·병리학적 영향
- 3. 임상·역학 연구 근거**
4. 국내 현황 및 데이터 한계 및 국민건강보험공단 기반 연구 제안
5. 결론

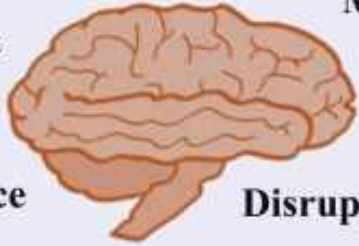
전자담배의 건강영향

Pulmonary Pathology



Hypoxic Respiratory Failure
Lipoid Pneumonias
Interstitial Lung Disease
Bilateral Opacity
Bronchiolitis
Diffuse Alveolar Hemorrhages
Lung Cancer

Neurological Pathology



Seizures, Syncope & Tremors
Dependence
Deficits in Short-Term Memory
Migraine
Stroke
Disrupted BBB

Cardiovascular Pathology



Tachycardia
Arterial Stiffness
Hypertension
Angiogenesis
Dyslipidemia
Endothelial Cell Dysfunction

Oral and Dental Pathology



Uvulitis, Tonsillitis & Laryngitis
Black & Hairy Tongue
Periodontal & Gingivitis Disease
Oral Mucosal Lesions
Nicotine Stomatitis

- **폐:** 급성 폐손상(EVALI), 지질성 폐렴, 간질성 폐질환
 - **심혈관:** 혈압 상승, 혈관경직, 내피세포 기능장애
 - **신경계:** 발작, 어지럼, 기억력 저하, BBB 손상
 - **구강·치주:** 점막염, 흑색혀, 치주염, 후두·편도 염증
 - **암·면역계:** DNA 손상, 염증·산화스트레스 및 면역기능 저하
- "덜 해로운 담배"라는 주장과 달리 전통담배 수준의 유해성 확인됨

전자담배와 호흡기 질환

- 미국 *Population Assessment of Tobacco and Health (PATH)* cohort, 2013–2018 (wave 1–4)
- 대상: 18세 이상, 기저 폐질환(천식·만성기관지염·폐기종·COPD) 없는 21,618명
- 설계: 전향적 코호트(평균 추적 약 4–5년)
- 목적: 전자담배 사용이 새로운 호흡기질환 발생 위험과 관련 있는지 평가

Table 1. Sample Characteristics by e-Cigarette Use Status at Baseline

Characteristics	Respondents, No. (%) ^a			
	Total (N = 21 618)	e-Cigarette use status ^b		
		Never (n = 14 213)	Former (n = 5076)	Current (n = 2329)
Cigarette smoking status				
Never	10 930 (64.1)	9138 (72.1)	1391 (27.0)	401 (16.0)
Former, y				
Quit <5	1271 (4.3)	448 (2.8)	550 (11.4)	273 (13.1)
Quit 5-20	1031 (6.7)	804 (7.2)	196 (4.9)	31 (1.6)
Quit ≥20	1006 (8.9)	941 (10.4)	49 (1.4)	12 (0.6)
Current, pack-years				
<5	2246 (4.7)	669 (1.8)	1013 (18.1)	564 (22.0)
5-20	2592 (6.3)	985 (2.9)	1007 (21.2)	600 (28.2)
≥20	1925 (5.1)	866 (2.8)	688 (16.1)	371 (18.5)
Pack-years, mean (95% CI)	6.7 (6.3-7.0)	5.6 (5.2-6.0)	11.6 (10.8-12.3)	13.4 (12.2-14.6)

- 전체의 약 36 %가 한때 또는 현재 일반담배를 사용한 경험이 있음.
- 전자담배 현재 사용자는 대부분 이 흡연 경험자(84 %), 그중 약 69 %가 현재도 일반담배를 함께 피움(dual user)

전자담배와 호흡기 질환

질환 / 분석집단	전자담배 과거사용자 (Former)	전자담배 현재사용자 (Current)
모든 호흡기질환	1.28 (1.09–1.51)	1.31 (1.08–1.59)
만성기관지염	1.31 (1.08–1.58)	1.33 (1.06–1.67)
폐기종	1.42 (1.01–2.01)	1.69 (1.15–2.49)
COPD	1.66 (1.29–2.12)	1.57 (1.15–2.13)
천식	1.19 (0.95–1.50)	1.32 (1.01–1.72)
건강한 집단 (기저질환 無)	1.11 (0.90–1.37)	1.40 (1.09–1.79)
주관적 건강 ' 좋음 ' 이상	1.21 (1.00–1.46)	1.43 (1.14–1.79)

- 모든 호흡기질환에서 위험 증가, 특히 폐기종·COPD에서 가장 뚜렷함.
- 현재 사용자 > 과거 사용자, 노출 지속에 따른 영향 시사.
- 천식은 현재 사용자에서만 유의한 위험 증가.
- 비흡연·건강집단에서도 일관된 위험 상승 → 전자담배의 독립적 유해성 확인.

전자담배가 위험할까
일반담배가 위험할까



전자담배 vs. 일반 담배

- 연구자료: BRFSS 2016-2018 + 2020-2021 (미국 성인 표본 조사, n ≈ 1.7 M)
- 단면연구(cross-sectional analysis)
- 전자담배 사용 여부 × 흡연 상태(현재/과거/비흡연) × 인종/민족

	COPD	Asthma (Current vs. Never)
	OR (95% CI)	
Current e-cigarette use	1.4 (1.34, 1.47)	1.44 (1.38, 1.51)
Smoking status		
Current – every day/ some days	6.22 (6.02, 6.42)	1.49 (1.45, 1.54)
Former	4.05 (3.92, 4.17)	1.15 (1.12, 1.18)
Never	1.0 (ref)	

- 전자담배 현재 사용률 5.1 %, COPD 6.7 %, 천식 9.2 %
- 전자담배 사용자 vs 비사용자
 - COPD OR 1.40 (95 % CI 1.34–1.47)
 - 천식 OR 1.44 (1.38–1.51)
- 일반담배 현재 흡연자 COPD OR 6.22 → 가장 강한 연관
- 이중 흡연자(dual users) → COPD 및 천식 모두 위험 증가
- 비흡연자 중 전자담배 사용자 → COPD 및 천식 위험 유의하게 상승

전자담배 vs. 일반 담배

- 자료: 2020년 미국 *National Health Interview Survey (NHIS)*
- 대상: 40세 이상 성인 22,997명
- 노출군 구분:
 - 담배 사용: never / former / current
 - 전자담배 사용: never / former / current
 - 총 9개 조합군
- 결과 변수: 의사진단 COPD(또는 만성기관지염·폐기종) 여부
- 통계: 가중 Poisson 회귀로 보정 위험비(adjusted risk ratio, ARR) 산출
 - 민감도 분석: '금연 기간', '흡연 강도', '흡연 기간' 추가 모델로 반복 검증

전자담배 vs. 일반 담배

Table 3 Risk of COPD based on cigarette and E-Cigarette use Status

Product Use ¹		Weighted Adjusted Risk Ratio (ARR) ²	Weighted 95% Confidence Interval
Cigarette	E-cigarette		
Never	Never	Ref	Ref
Never	Former	0.33	0.04, 2.39
Never	Current	9.16**	1.84, 45.73
Former	Never	1.24	0.79, 1.93
Former	Former	1.68*	1.00, 2.80
Former	Current	2.82 ^{3,**}	1.50, 5.30
Current	Never	2.46***	1.54, 3.95
Current	Former	2.50***	1.56, 4.02
Current	Current	1.59	0.50, 5.07

COPD=Chronic obstructive pulmonary disease

- 전체 COPD 유병률: **7.2%**
- 전자담배 사용 경험자 중 88.5%는 현재 혹은 과거 흡연자
- 주요 그룹별 COPD 위험비(ARR, ref=비흡연·비전자담배):
 - 전자담배만 현재사용자: **ARR 9.16 (1.84–45.73)**
 - 전체 그룹 n = 25, COPD case = 2
 - 과거 흡연·현재 전자담배: **ARR 2.82 (1.50–5.30)**
 - 현재 흡연·비전자담배: **ARR 2.46 (1.54–3.95)**
 - 현재 흡연·과거 전자담배: **ARR 2.50 (1.56–4.02)**
- 민감도 분석: '금연 후 경과 기간'이나 '흡연 기간'을 보정시 위험비가 상당히 약화(비유의 수준으로)됨.
- **과거 흡연 + 현재 전자담배는 유의한 연관성**

- 전자담배 사용은 COPD 유병률 증가와 관련 있으나, 흡연력 보정 방식에 따라 결과가 크게 달라짐 → 일부 기존 연구의 연관성은 과대평가 가능.
- 전자담배 사용자는 pack-years가 많고 금연 기간이 짧은, 이미 고위험군일 가능성이 높음.
- 단면 연구 특성상 인과관계 판단이 불가하며, COPD 진단 후 전자담배로 전환했을 가능성(역인과성)도 존재함.

전자담배 vs. 일반 담배

- 연구 디자인: 미국 All of Us Research Program 기반 **전향적 코호트 연구**
- 대상자: 24만 9,190명 (평균 51세, 여성 63.8%, 52% 비히스패닉 백인)
- **노출군 분류:**
 - Never users
 - Exclusive e-cigarette users (1.3%)
 - Exclusive combustible cigarette users (13.6%)
 - Dual users (3.3%)
- **평균 추적 기간:** 3.7–3.9년
- **주요 평가 변수:**
고혈압, 제2형 당뇨병(T2DM), 심부전(HF), 죽상경화성 심혈관질환(ASCVD), COPD

전자담배 vs. 일반 담배

Outcome	Exclusive e-cigarette	Combustible cigarette	Dual use
	aHR (95% CI)	aHR (95% CI)	aHR (95% CI)
Hypertension	1.01 (0.83–1.23)	1.20 (1.15–1.26)	1.21 (1.10–1.34)
T2DM	0.88 (0.66–1.16)	1.18 (1.11–1.26)	1.12 (0.97–1.28)
COPD	2.29 (1.42–3.71)	6.75 (6.26–7.28)	7.91 (6.91–9.06)
Heart Failure	0.82 (0.47–1.41)	1.50 (1.40–1.62)	1.76 (1.49–2.07)
ASCVD	1.05 (0.59–1.86)	1.66 (1.51–1.81)	2.18 (1.82–2.62)

adjusted for age, sex, race/ethnicity, and body mass index

- 전자담배 단독 사용이 심혈관 대사질환 전반의 위험을 낮춘다고 볼 근거는 없음.
- COPD 위험은 명확히 증가 → 폐 손상 및 기도 염증 기전이 주요 가능성.
- Dual use는 가장 해로운 형태로, 흡연자에게도 위험 감소 효과가 없음.

전자담배 vs. 일반 담배

- **Systemic reviewed & metanalysis**
- 목적: 단독 사용 및 병용(dual use: 전자담배 + 일반담배)이 질환별 발병 위험(odds ratio, OR)에 미치는 영향을 비교
- 자료원: PubMed, EMBASE, Web of Science, PsycINFO (2005–2023.10)포함
- 연구: 인구집단에서 전자담배 사용과 질환 발생을 보고한 관찰연구
- **총 107개 연구, 124개의 OR (94단면 + 30종단 연구)**
- **질환 범주(≥5개 연구):**
 - 심혈관질환(CVD)
 - 뇌졸중대사이상(비만, 고혈압, 고중성지방혈증 등)
 - 천식
 - COPD
 - 구강질환(치주질환, 치아 손실 등)

전자담배 vs. 일반 담배

Table 1. Pooled Adjusted* Odds Ratios of Each Disease Outcome (95% Confidence Intervals) from the Meta-analyses.

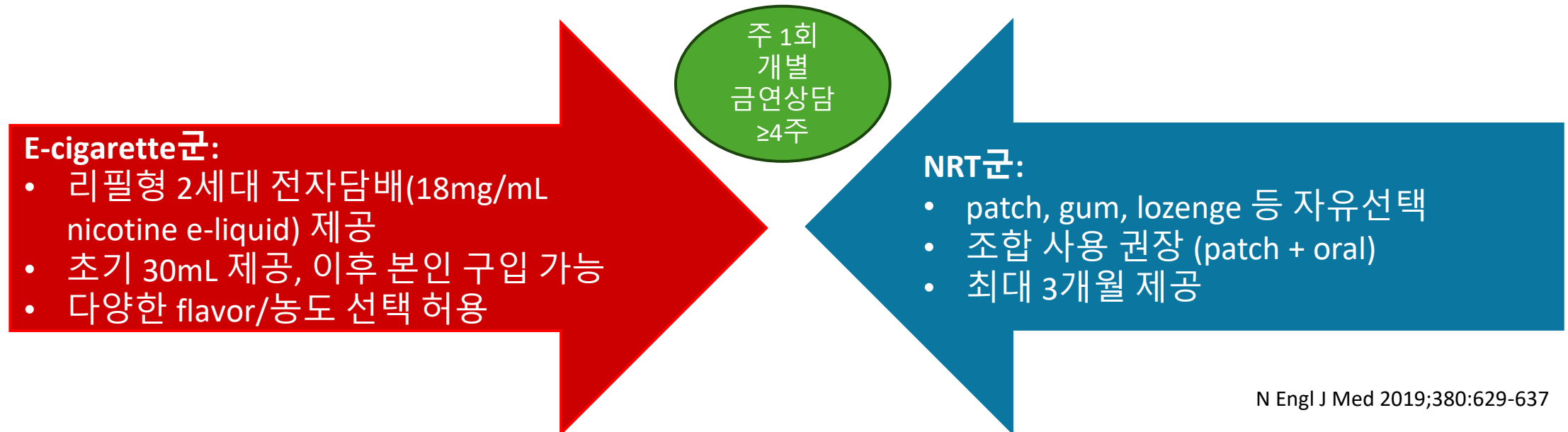
Comparisons	Cardiovascular	Stroke	Metabolic Dysfunction	Asthma	COPD	Oral Disease
Comparison to cigarette use						
E-cigarettes vs. cigarettes	0.81 (0.58–1.14)	0.73 (0.47–1.13)	0.99 (0.91–1.09)	0.84 (0.75–0.95)	0.53 (0.38–0.74)	0.87 (0.76–1.00)
Dual use vs. cigarettes	1.23 (0.99–1.54)	1.26 (1.06–1.50)	1.22 (1.15–1.31)	1.20 (1.12–1.28)	1.41 (1.12–1.64)	1.27 (1.15–1.39)
Comparison to no use						
E-cigarette vs. nonuse	1.24 (1.05–1.46)	1.32 (0.99–1.76)	1.25 (1.18–1.33)	1.24 (1.19–1.30)	1.46 (1.31–1.61)	1.47 (1.19–1.82)
Dual use vs. nonuse	2.23 (1.59–3.14)	2.39 (2.02–2.83)	1.49 (1.17–1.91)	1.56 (1.22–2.00)	3.29 (1.97–5.51)	1.78 (1.49–2.12)
Cigarette vs. nonuse	1.64 (1.24–2.16)	2.08 (1.91–2.27)	1.27 (1.17–1.37)	1.56 (1.34–1.80)	2.99 (2.29–3.92)	1.69 (1.40–2.03)

- 전자담배 단독 사용은 일반담배와 비교 시, 심혈관·뇌졸중·대사질환 위험은 유사, 천식·COPD·구강 질환에서는 다소 낮음.
- 병용 사용(dual use)은 모든 질환에서 오히려 위험 증가(OR 1.2~1.4).
- 비사용자와 비교 시, 전자담배·병용 모두 모든 질환 위험 상승(OR 1.24–3.29)

A Randomized Trial of E-Cigarettes
versus Nicotine-Replacement Therapy

전자담배 vs. 니코틴 대체 요법

- 전자담배가 니코틴 대체요법(NRT)보다 금연에 효과적인지 비교 (행동상담 병행 RCT)
- 무작위배정 1:1, 개방형(open-label), 미국 3개 센터, 2015–2018
- 총 886명 (E-cig 439명, NRT 447명)
- 중년 성인 흡연자, 니코틴 제품 사용 경험 없음
- **Primary outcome:** 1년 지속 금연율 (CO < 8 ppm 생화학적 검증)



전자담배 vs. 니코틴 대체 요법

• 1년 지속 금연율

Table 2. Abstinence Rates at Different Time Points and Smoking Reduction at 52 Weeks.*

Outcome	E-Cigarettes (N=438)	Nicotine Replacement (N=446)	Primary Analysis: Relative Risk (95% CI)†	Sensitivity Analysis: Adjusted Relative Risk (95% CI)
Primary outcome: abstinence at 52 wk — no. (%)	79 (18.0)	44 (9.9)	1.83 (1.30–2.58)	1.75 (1.24–2.46)‡
Secondary outcomes				
Abstinence between wk 26 and wk 52 — no. (%)	93 (21.2)	53 (11.9)	1.79 (1.32–2.44)	1.82 (1.34–2.47)§
Abstinence at 4 wk after target quit date — no. (%)	192 (43.8)	134 (30.0)	1.45 (1.22–1.74)	1.43 (1.20–1.71)¶
Abstinence at 26 wk after target quit date — no. (%)	155 (35.4)	112 (25.1)	1.40 (1.14–1.72)	1.36 (1.15–1.67)‡
Carbon monoxide–validated reduction in smoking of ≥50% in participants without abstinence between wk 26 and wk 52 — no./total no. (%)	44/345 (12.8)	29/393 (7.4)	1.75 (1.12–2.72)	1.73 (1.11–2.69)

- E-cig: 18.0% vs. NRT: 9.9%
- RR = 1.83 (95% CI 1.30–2.58; p<0.001)

• 제품 지속 사용 (52주):

- E-cig abstinent의 80% 여전히 사용
- NRT abstinent의 9%만 사용

• 부작용:

- E-cig → 인후·구강 자극 ↑ (65.3%)
- NRT → 오심 ↑ (37.9%)
- 중증 부작용은 양군 모두 드뭄 (사망 각 1건)

• 호흡기 증상 변화 (52주):

- 기침 RR 0.8 (95% CI 0.6–0.9)
- 가래 RR 0.7 (95% CI 0.6–0.9)
- 호흡곤란·천명 차이는 없음

- 전자담배는 NRT보다 금연 성공률 **약 2배 높음**
- **행동상담 병행 시 효과 극대화**
- 장기 사용 시 니코틴 의존 및 미확인 위험 고려 필요

Contents

1. 서론: 전자담배의 등장과 현황
2. 전자담배의 생리·병리학적 영향
3. 임상·역학 연구 근거
- 4. 국내 현황 및 데이터 한계 및 국민건강보험공단 기반 연구 제안**
5. 결론

전자담배 단독·이중사용과 COPD 발생의 연관성: KNHANES 분석

- 연구설계: 전국 단면조사 (KNHANES 2013–2019)
- 대상(n=19,356): 40세 이상 폐기능검사 시행자, 흡연상태 보고자
- 흡연군 분류: ① 비흡연자 ② 과거흡연자 ③ 궤련만 ④ 전자담배만 ⑤ 이중사용자

흡연군	COPD 유병률	교차비(OR, 95% CI)*
궤련만	20.5%	2.88 (2.39–3.46)
이중사용	14.7%	2.78 (1.81–4.26)
전자담배만	13.0%	2.21 (1.21–4.01)

→ COPD 위험: 궤련 > 이중 > 전자담배 > 비흡연자

* 기준: 비흡연자

- 니코틴 노출: 이중사용자 > 궤련사용자 > 비흡연자(소변 Cotinine·NNAL 농도 모두 이중사용자에서 최고)
- 정신건강(EQ-5D): 이중사용자 vs. 비흡연자 (reference)
- 불안 OR 2.18 (1.64-2.90)
- 우울 OR 2.68 (1.69-4.23)

전자담배 관련 E-cigarette or Vaping product use-associated Lung Injury (EVALI)

- 자료: 국민건강영양조사(KNHANES, 2013–2019) + 국민건강보험공단(NHIS) 연계
- 대상: 성인 28,950명 (전자담배 사용자 578명, 2.0%)
- 목적: 전자담배(E-cigarette, EC) 사용과 급성 중증 폐렴 발생의 연관성 평가
- 전자담배 사용자는 **연령 낮고, 남성 비율 높고, 소득·교육 수준 높으며, 만성질환 적음**

Table 3. Comparison of clinical outcomes according to EC use through linkage of the KNHANES and NHIS claims databases

Clinical variables	EC users (n = 578, 2.0%)	Non-EC users (n = 28,372, 98.0%)	P value
Admission due to pneumonia	0	37 (0.13)	1.000
Mean admission duration, days	-	8.5	
Mortality	0	0	
ICU admission	0	4 (10.8)	
Ventilator care	0	3 (8.1)	
Mean ICU admission duration, days	-	0.7	

Values are presented as number (%) unless otherwise indicated.

EC = e-cigarette, KNHANES = Korean National Health and Nutrition Examination Survey, NHIS = National Health Insurance Service, ICU = intensive care unit.

- 중증 폐렴 발생:
- 전자담배 사용자: 0건
- 비사용자: 37건 (0.13%)
- 통계적 차이 없음

“2013–2019년 국내에서는 전자담배 사용과 중증 폐렴 발생 간 유의한 연관이 없었으며, EVALI 사례도 확인되지 않았다.”

국내 연구의 한계

1. 국건영(KNHANES) 기반 단면연구 중심 전자담배 사용 현황 및 COPD·천식 등 질환 유병률 평가에 국한됨.

- 대부분 단면(cross-sectional) 설계로, 인과관계 추정이 불가능함.
- 자가보고 흡연정보 및 질병코드 진단 의존 → 노출·결과의 분류 오류 가능성 존재.

2. 전자담배 제품 및 노출 정의의 불명확성

- 액상형·궐련형 구분(2019년 이후 반영), 사용 빈도, 기기 출력, 향료 조성 등 제품 다양성이 반영되지 않음.
- 실제 노출량·흡입 독성에 대한 정량적 평가 부재로 기전 해석에 제약이 있음.



흡연 및 전자담배

4. 지금까지 평생 총 5갑(100개비) 이상의 일반담배(궐련)를 피운 적이 있습니까?

- ① 아니요 (⇒ 5번 문항으로 가세요)
- ② 예 (⇒ 4-1번 문항으로 가세요)

4-1. 현재 일반담배(궐련)를 피우십니까?

① 현재 피움	총 ____년	하루평균 ____개비	
② 과거에는 피웠으나 현재 피우지 않음	총 ____년	흡연했을 때 하루평균 ____개비	끊은 지 ____년

5. 지금까지 궐련형 전자담배(가열담배, 예)아이코스, 글로, 릴 등)를 피운 적 있습니까?

- ① 아니요 (⇒ 6번 문항으로 가세요)
- ② 예 (⇒ 5-1번 문항으로 가세요)

5-1. 현재 궐련형 전자담배(가열담배) 피우십니까?

① 현재 피움	총 ____년	하루평균 ____개비	
② 과거에는 피웠으나 현재 피우지 않음	총 ____년	흡연했을 때 하루평균 ____개비	끊은 지 ____년

6. 액상형 전자담배를 사용한 경험이 있습니까?

- ① 아니요
- ② 예 (⇒ 6-1번 문항으로 가세요)

6-1. 최근 한 달 동안 액상형 전자담배를 사용한 경험이 있습니까?

- ① 아니요 ② 월 1-2일 ③ 월 3-9일
- ④ 월 10-29일 ⑤ 매일

연구 제안-1

1. 연구 목적 (Objective)

- 2019년 이후 NHIS 건강검진 설문에서 새로 포함된 흡연 형태별(일반담배 / 궤련형 / 액상형 / 복합사용) 정보를 이용하여 **전자담배 사용과 주요 건강결과(호흡기·심혈관·정신건강·암)의 연관성을 평가함.**

2. 연구 설계 (Study Design)

- 연구 유형: 국민건강보험공단 맞춤형 전수자료를 활용한 후향적 관찰연구
- 자료 기간: 2019–2024년
- 대상
 - 건강검진 설문에서 흡연 상태 문항 응답이 있는 전체 성인 (≥ 20 세)
 - 흡연력, 음주, BMI, 사회경제적 변수, 만성질환 정보가 모두 확보된 대상 포함
 - 분석 단위: 개인 단위 자료(person-level), 한 명당 1개 설문 시점 기준

연구 제안-2

3. 노출 정의 (Exposure)

코드	노출 그룹	정의 요약	비고
G0	Never user	궐련·가열·액상 모두 '피운 적 없음'	기준군(reference)
G1	Current combustible only	궐련 현재 사용 / 전자담배 없음	전통흡연
G2	Former combustible only	궐련 과거 사용 / 현재 금연	
G3	Current heated only	가열담배만 현재 사용 / 궐련, 액상 없음	
G4	Former heated only	가열담배 과거 사용 / 현재 금연	
G5	Current e-cig only	액상 사용경험 있음 + 최근 1개월 사용	
G6	Former e-cig only	액상 사용경험 있음 + 최근 1개월 미사용	간접적 '과거사용'
G7	Current dual/mixed	2종 이상 현재 병용 (예: 궐련+가열, 궐련+액상 등)	가장 높은 노출군
G8	Former dual/mixed	과거에 병용했으나 현재 금연	optional 그룹

연구 제안-3

4. Outcome 분석

단계	Outcome 범주	분석 목표	지표 예시
1단계: 발생 (Incidence)	COPD, 심혈관질환, 암, 정신질환 등 신규 진단	전자담배 사용이 질병 발생 위험 증가 와 관련 있는가?	HR, IRR, adjusted OR
2단계: 의료이용 (Utilization)	해당 질환으로 인한 입원, 응급, 외래, 약제 사용	발생한 질환의 건강부담·의료이용 증가 가 있는가?	admission rate, days hospitalized
3단계: 사망 (Mortality)	전체 및 원인별 사망	장기적으로 질병 진행 또는 치명도 증가 로 이어지는가?	all-cause HR, cause-specific HR

연구 제안-4

구분	주요 Outcome	세부 ICD 코드 예시
호흡기계	COPD, 천식, 간질성폐질환, 폐렴, 급성호흡부전	J44, J45, J84, J12-J18, J96
심혈관계	허혈성심질환, 뇌졸중, 심부전	I20-I25, I60-I63, I50
정신건강	불안, 우울, 불면, 스트레스 관련 장애	F32-F41, F51, F43
악성종양	폐암, 두경부암, 방광암 등 흡연 관련 암	C00-C14, C32, C33-C34, C67 등
사망	전체 사망, 원인별 사망 (호흡기, 심혈관, 암 등)	ICD-10 기반
의료이용	입원, 응급실 방문, 외래 진료, 약제 사용(흡입제·항우울제 등)	NHIS 청구자료 기반

연구 제안-5

5. 통계분석

- 제품유형별 및 사용시점별 8개 그룹 → 궐련 / 가열형 / 액상형 / 이중사용 × 현재 / 과거 / 비흡연
- 보정변수: 연령, 성별, 소득, BMI, 음주, 만성질환, 금연기간 등
- 비교 구조 (Comparisons)
 - 기준군: 비흡연자(Never user)

주요 비교

- 전자담배군(가열·액상) vs 일반담배군
- 복합사용자(Dual) vs 단독사용자
- 현재 vs 과거 사용자 → 금연효과 평가

분석 목표	Outcome	분석 방법
질병 발생	COPD, 심혈관질환, 암 등 신규 진단	Cox proportional hazards model
의료이용	입원, 응급실, 약제 사용량	Negative binomial / GEE
사망위험	전체 및 원인별 사망	Cox / Fine–Gray competing risk

Take home messages

- 전자담배 사용자는 COPD·천식 등 주요 호흡기질환 위험이 유의하게 증가
→ 비흡연자 대비, *특히/dual user*에서 가장 높은 위험도 확인됨
- '덜 해롭다'는 산업 논리는 과학적 근거로 뒷받침되지 않음
→ 니코틴·향료·금속입자 등 복합 독성, 전통담배 수준의 염증·산화스트레스 유발
- 국내 데이터는 단면연구 중심으로 인과추정 한계 존재
→ NHIS 기반의 장기 추적연구를 통해 전자담배의 실제 건강영향 규명 필요

Thank you for your attention

Q & A