대한금연학회지 JKSRNT 2023;14(3):101-109 https://doi.org/10.25055/JKSRNT.2023.14.3.101

Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco

Check for updates

Original Article

액상형 전자담배 사용자의 가향제품 여부에 따른 무니코틴 및 니코틴 농도별 액상 사용 양상

양연수[1†] · 임현정[1†] · 김은총[1,2]
나경인[3] · 김희진[1*]

[1]연세대학교 보건대학원 역학건강증진학과, 국민건강증진연구소,
[2]연세대학교 일반대학원 의과대학 의학전산통계학협동과정,
[3]질병관리청 건강위해대응관 건강위해대응과

접수일 : 2023년 9월 11일
수정일 : 2023년 9월 25일
승인일 : 2023년 9월 25일

*교신저자 : 김희진
연세대학교 보건대학원
역학건강증진학과·국민건강증진연구소
E-mail: HEEJINK@yuhs.ac

ORCID:
https://orcid.org/0000-0003-4526-0570

†These authors contributed equally to this work.

Electronic Nicotine, Non-Nicotine Delivery Systems, and Liquid Use by Flavoring and Nicotine Concentrations

Yeun Soo Yang[1†], Hyeon Jeong Lim[1†], Unchong Kim[1,2], Kyoungin Na[3], Heejin Kimm[1*]

[1]Department of Epidemiology and Health Promotion, Institute for Health Promotion, Graduate School of Public Health, Yonsei University, Seoul, [2]Department of Biostatistics and Computing, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, [3]Division of Health Hazard Response, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

Background: A wide range of nicotine concentrations for e-liquids for electronic cigarettes are available. However, in South Korea, there is a remarkably lack of comprehensive data on their utilization. This study focuses on understanding the experiences of e-liquid consumers, particularly regarding varying nicotine concentrations and flavoring.
Methods: An online survey conducted in May and June 2022 included participants aged 19-39 years who consented to participate in the study. Administered by a research company, the survey collected data on age-specific e-cigarette usage patterns, perceptions, and health-related factors. E-liquid usage patterns were subjected to descriptive analysis, and chi-square tests were employed to compare various categories.
Results: Among the 6,374 ever smokers, a total of 4,479 (70.3%) had used liquid e-cigarettes. Moreover, 3,334 participants had experience with nicotine-free liquids, including 2,637 flavored product users. Notably, 2,063 respondents preferred nicotine-free e-liquids, whereas 1,991 chose low-nicotine products or smoking cessation aids. Adolescents and young adults often classified their e-liquid as "unknown." Low-nicotine products were prevalent across all age groups (13-18 years: 21.7%, 19-24 years: 33.7%, and 25-39 years: 42.3%). Combinations of PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin) were frequently used (across age groups: 24.6%, 30.6%, and 42.5%, respectively). Synthetic nicotine use was reported at 11.9%, 18.8%, and 25.3%, respectively, and 619 of 1,722 respondents were high-nicotine concentration users.
Conclusion: Many users lacked knowledge about the ingredients used in their vaping products, highlighting the need for improved awareness. Continuous research is needed to collect information on these products and develop proper action to prevent hazardous health effects from various liquid vaping products.

Key Words: E-liquids; Usage patterns; Nicotine-free; High-nicotine; Electronic Non-Nicotine Delivery Systems (ENNDS)

Copyright © 2023 by Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco.
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

배 경

액상형 전자담배는 전자 액상을 가열하여 사용자가 흡입하는 에어로졸을 생성하는 제품을 말한다.(1) 에어로졸 안에는 니코틴, 초미세입자, 향료, 휘발성 유기화합물, 발암 물질, 중금속 등이 포함되어 있는데, 소비자들은 전자담배가 어떤 성분을 포함하고 있는지 알기 어려운 실정이다.(2)

액상형 전자담배를 포함한 모든 전자담배의 사용은 전 세계적으로 증가하고 있다. 세계 전자담배 매출액은 2014년(7.76조 달러)부터 꾸준히 늘어나 2022년에 22.82조 달러에 달했다. 2027년에는 소비 증가에 힘입어 28.18조 달러의 매출을 달성할 것으로 보인다. 이러한 가운데, 2022년 기준 국내 전자담배 매출은 57.72백만 달러이고, 국제 상황과 마찬가지로 2014년 27.45백만 달러로부터 우상향 곡선을 그린다.(3) 이는 질병관리청에서 발표한 액상형 전자담배 사용 현황과도 유사했다. 해당 자료에 따르면, 국내 성인의 액상형 전자담배 현재 사용률은 2013년 1.1%(남성 2.0%, 여성 0.3%)에서 2020년 3.2%(남성 5.2%, 여성 1.1%)로 증가했다.(4)

하지만, 전자담배에는 수많은 위험이 잠재되어 있는데, 중독, 천식, 만성폐쇄성폐질환, 폐기능 및 기관지 저항력 악화, 혈압 악화 위험을 높이며, 대기오염, 화재와 같은 환경 문제를 일으킨다. 암, 심혈관질환, 대사질환, 정신 건강, 발달, 생식 및 신경계와 같은 임상 결과에서는 관련 증거가 부족하여 논쟁이 지속되고 있으나,(5-8) 최근에는 전자담배 사용자가 비사용자보다 심근경색 발생 위험이 크다는 결과도 밝혀졌으며,(9) 전자담배가 미칠 건강 영향에 대한 우려가 커짐에 따라 임산부, 청소년 등 이를 이용하는 특수집단별 연구가 함께 진행되고 있다.(10,11) 따라서, 전자담배 수요 급증에 맞서 대응 방안이 요청되고 있다.

액상형 전자담배는 액상 내 니코틴 함량에 따라 다양한 제품이 존재한다.(12) 대한민국에서는 국민건강증진법 제23조 제1항 제2호 가 나목에 의거하여, 니코틴 용액 또는 연초 및 연초 고형물을 사용하는 경우만을 전자담배로 규정하고 있다.(13) 반면, 니코틴이 함유되지 않은 제품[연초(잎담배) 함유 제품 제외]은 약사법 제2조 제7호 나목에 따라 담배가 아닌 의약외품으로 정의하는 등 니코틴 미포함 액상 전자담배 유사제품이 판매되고 있는 것도 사실이다.(14)

WHO의 무(無)니코틴 액상과 니코틴 액상 전자담배에 관한 보고서에 따르면, 무니코틴 액상과 니코틴 액상 전자담배 모두 장기적인 영향에 대한 질병과 사망률에 관한 연구는 아직 충분하지 않으나, 청소년, 임산부, 그리고 흡연 경험이 없는 성인들에게 안전하지 않다고 하였다. 확실한 근거가 있는 위험은 무니코틴 액상과 니코틴 액상 사용 모두 청소년들에서 기침과 천식 악화와 연관이 있으며, 특히 니코틴 액상형 전자담배 사용은 니코틴 중독을 유발한다.(15)

이렇듯 니코틴이 없는 액상 사용도 건강 유해성 문제가 제기되고 있어, 이를 '전자식 니코틴 및 무(無)니코틴 전달체(Electronic nicotine and non-nicotine delivery systems; ENDS/ENNDS)'로 지칭하고 있다. ENDS/ENNDS의 니코틴 포함 액상형 전자담배와 무니코틴 액상형 전자담배는 니코틴을 제외하고 에어로졸 성분에서 일반적으로 유사한 양상을 보여, 니코틴이 없다고 해서 안심하기는 어렵다.(16)

니코틴은 함유량 측면에서도 위험성이 있다. 다양한 국가에서 판매되고 있는 액상형 전자담배의 실제 니코틴 함량과 제품 라벨에 표시된 니코틴 농도는 서로 상이한 것으로 드러났으며,(17) 소비자들은 라벨에 표기된 니코틴 함유량을 믿고 제품을 구매하기 어려운 상황에 처해있다. 액상형 전자담배에 사용되는 고농도 니코틴 액상의 경우 의식 변화, 경련, 급성 니코틴 중독, 사망 위험을 내포하고 있으며, 심지어 국내에서 이를 악용한 살인 사례도 여럿 보고된 바 있다.(18-20) 이들은 고농도 니코틴 액상을 해외 인터넷 사이트나 인근 전자담배 판매점에서 구입하여 범죄를 저질렀는데, 이에 따라 대한민국 정부는 고농도 니코틴 수입·판매·영업 등에 대해 규제하고 있다.(21)

또한, 액상형 전자담배 제품은 계속해서 변화하고 있으며, 그에 따라 소비자의 사용행태도 중복 사용이 늘어나고 다양해지고 있어, 사용자들이 흡입하는 니코틴 용량을 정확히 알기 어렵다는 문제점도 존재한다.(22,23)

이러한 이유로, 액상형 전자담배제품의 액상에 포함된 니코틴 유무와 함유량, 용매 및 그 외 구성요소에 대해, 사용 행태를 조사하고 최신 동향을 파악하여야 할 필요가 있다. 위와 같은 액상형 전자담배의 위험성 논쟁, 지속적인 수요 증가, 다양한 판매 및 사용 양상에 대응하기 위해 기초 자료 마련이 필요하지만, 국내에서는 아직 시판 액상의 종류에 따른 사용 행태 실태 파악이 부족한 실정이다.

가향담배(flavored tobacco)란 담배제품에서 담배 특유의 독하고 매캐한 향 대신 특정한 맛과 향이 나도록 설탕, 멘톨, 바닐린, 커피 등을 첨가하여 만든 담배를 뜻하며, 액상형 전자담배의 액상에서도 다양한 가향 액상들이 출시되어 왔다.(24,25) 가향담배는 흡연 시도를 쉽게 하고 흡연자로 유인하는 점(26)이 여러

연구에서 확립되어 WHO 담배규제기본협약(Framework Convention on Tobacco Control) 제9조 및 제10조 가이드라인에서도 담배 가향을 금지, 제한할 것을 권고하고 있으며, 청소년에게 인기가 높아 여러국가에서 규제 대상이 되었다.(27) 가향담배는 니코틴 의존도를 높이고 금연을 감소시킨다고 보고되어 오고 있는데, 미국 청소년 대상 2013-2019년 코호트 연구에서는 멘톨담배 사용 시 흡연을 1.59배 더 자주 하였으며,(28) 멘톨 외 다른 단맛 가향제품 사용자는 2년 추적에서 금연 가능성이 유의하게 낮았다.(29) 전자담배 등 신종담배로 유인되는 콘텐츠의 공통적인 패턴을 보면, 가향과 관련된 유인 요소들이 대체적으로 가장 대중적으로 활용된 개념이자 메시지로, 예를 들어 '과일향'과 같이 기존 궐련 담배에서는 자주 등장하지 않았던 유인 사항들이 파악되어,(30) 액상형 전자담배에서도 가향을 제품 사용 동기 중 하나로 연구해야 할 필요가 있다.

따라서, 본 연구에서는 액상형 전자담배 사용자를 대상으로 무니코틴, 고농도 니코틴 등 니코틴 농도에 따른 액상 사용 경험을 가향과 비가향으로 나누어 알아보았다.

방 법

1. 연구 자료 및 연구 대상

가향담배 사용현황과 인식, 건강을 조사하기 위해 2022년 5-6월 실시된 온라인 설문조사 자료를 사용하였다. 온라인 설문조사는 한국갤럽이 보유한 전국 패널 일반인 중 연구 참여에 동의한 만 13-39세 남녀를 대상으로 하였으며, 동의 후 응답까지 완료한 인원은 총 10,030명이었다. 이는 조사 적격자 36,977명 중 조사 성공 인원 10,335명에서 불성실 응답으로 분석에 적합하지 않은 305명을 제외한 최종 분석대상자이다. 대상자 표본을 설계할 때에는 실제 청소년 흡연율이 낮다는 점을 고려해 성별, 연령대별, 그리고 담배제품사용경험자에 대해 임의 할당으로 접근하였으며, 청소년 13-18세, 젊은 성인 19-24세, 성인 25-39세로 나누어 연령 및 지역을 고려한 인구비례할당 방식으로 조사하였다.

전체 대상자 만13-39세 10,030명에게 니코틴 포함 여부와 상관없이 '지금까지 액상형 전자담배를 사용한 적이 있습니까?'라고 질문하였고, 이 질문에서 평생 사용해본 적이 있으면서, 최근 1달 동안 사용한 적이 한 번이라도 있는 경우를 현재사용자로 하였다. 평생 사용해본 적이 있으면서 현재(1달 이내) 사용하지 않는 경우는 과거사용자로 하였다. 현재사용자와 과거사용자를 포함하여 액상형 전자담배 사용경험자로 정의하였다.

현재흡연자는 현재 30일 이내 일반담배(궐련) 흡연자 및 액상형, 궐련형 전자담배 흡연 경험이 있는 자이며, 과거흡연자는 흡연을 해본 경험은 있으나, 최근 30일 이내 흡연 경험이 없는 자를 말한다. 세 가지 제품의 현재 또는 과거흡연자에 속할 경우 전체 담배제품 사용경험자이다(N=6,374). 최근 30일(현재흡연자) 또는 과거(과거흡연자)에 가장 많이 사용한 담배제품을 질문하여, 가향제품 네 가지[가향캡슐담배(궐련), 가향일반담배(궐련), 가향궐련형전자담배, 가향액상형전자담배] 중 하나인 경우는 가향담배제품 사용자로, 비가향제품 세 가지[비가향 일반담배(궐련), 궐련형전자담배, 액상형전자담배] 중 하나인 경우는 비가향담배제품 사용자로 정의하였다. 본 연구는 세브란스병원 연구윤리위원회의 승인을 받았다(승인번호 4-2022-0303).

2. 통계분석

전체 연구대상자의 액상형 전자담배의 액상 종류별 사용 양상에 대하여 기술 분석하였으며, 분류된 각 범주 간 분석 시에는 카이제곱 검정(Chi-square test)을 시행했다. 통계분석은 SAS 9.4 version (SAS Institute Inc.)을 사용하였고, 통계적 유의성 검정은 P-value 0.05 미만으로 하였다.

결 과

전체 대상자 만 13-39세 10,030명 중 니코틴 포함 여부와 상관없는 액상형 전자담배 사용경험자는 만 13-18세 청소년 436명, 만 19-24세 젊은 성인 1,588명, 만 25-39세 성인 2,455명으로 총 4,479명이었다. 이는 전체 담배제품 사용경험자 6,374명 중 70.3%이다. 액상형 전자담배 사용경험자는 만13-18세 비가향 담배제품 사용자에서는 68명(60.2%), 가향 담배제품 사용자에서는 368명(75.0%)으로 가향제품 사용자에서 많았다(P <0.001). 만 19-24세에서는 각각 299명(70.9%), 1,289명(77.1%)이었으며, 만 25-39세에서는 551명(56.0%), 1,904명(70.7%)이었고, 모두 가향제품 사용자에서 액상형 전자담배 사용경험자가 유의하게 많았다(표 1).

전체 대상자 10,030명에게 전자담배(베이핑) 액상 사용 경험 여부를 물었다(표 2, 다중 응답). 이에 응답한 사람은 총 4,479명이었으며, 액상 종류에 따라 무니코틴 2,058명(45.9%), 극소량 니코틴/금연보조제 1,986명(44.3%), 합성니코틴 1,722명(38.4%), 일반니코틴 3,074명(68.6%), 뿌리, 줄기니코틴 984명(22.0%)

Table 1. Experience of using liquid-type e-cigarettes regardless of nicotine (N = 10,030)*,†.

	Total (N = 10,030)			Male (N = 5,106)			Female (N = 4,924)		
	Non-use	Non-flavored e-cigarette	Flavored e-cigarette	Non-use	Non-flavored e-cigarette	Flavored e-cigarette	Non-use	Non-flavored e-cigarette	Flavored e-cigarette
Ages 13 to 18									
Yes	0 (0.0)	68 (60.2)	368 (75.0)	0 (0.0)	54 (62.1)	232 (73.9)	0 (0.0)	14 (53.9)	136 (76.8)
No	844 (100.0)	45 (39.8)	123 (25.1)	434 (100.0)	33 (37.9)	82 (26.1)	410 (100.0)	12 (46.2)	41 (23.2)
P-value			< 0.001			< 0.001			< 0.001
Ages 19 to 24									
Yes	0 (0.0)	299 (70.9)	1,289 (77.1)	0 (0.0)	153 (73.6)	623 (79.2)	0 (0.0)	146 (68.2)	666 (75.3)
No	1,605 (100.0)	123 (29.2)	383 (22.9)	836 (100.0)	55 (26.4)	164 (20.8)	769 (100.0)	68 (31.8)	219 (24.8)
P-value			< 0.001			< 0.001			< 0.001
Ages 25 to 39									
Yes	0 (0.0)	551 (56.0)	1,904 (70.7)	0 (0.0)	283 (56.3)	915 (71.6)	0 (0.0)	268 (55.7)	989 (69.9)
No	1,207 (100.0)	433 (44.0)	788 (29.3)	659 (100.0)	220 (43.7)	363 (28.4)	548 (100.0)	213 (44.3)	425 (30.1)
P-value			< 0.001			< 0.001			< 0.001

Total participants N = 10,030; non-use N = 3,656, experience with e-cigarette liquid usage N = 6,374.
*Question: Have you ever used liquid-type electronic cigarettes up to now? (not inquiring about nicotine inclusion).
†Data are expressed as percentages (%) and Chi-square test P-values.

Table 2. Experience with e-cigarette liquid usage regardless of nicotine (multiple responses, N = 4,479)*,†.

	Non-nicotine		Very low nicotine/ smoking cessation aid		Synthetic nicotine		Conventional nicotine		Root and stem nicotine		Total (N)
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Age (years)											
Total	2,058	45.9	1,986	44.3	1,722	38.4	3,074	68.6	984	22.0	4,479
13-18	130	29.8	126	28.9	152	34.9	268	61.5	72	16.5	436
19-24	712	44.8	637	40.1	595	37.5	1,060	66.8	312	19.6	1,588
25-39	1,216	49.5	1,223	49.8	975	39.7	1,746	71.1	600	24.4	2,455
Sex											
Male	997	44.1	983	43.5	946	41.9	1,557	68.9	553	24.5	2,260
Female	1,061	47.8	1,003	45.2	776	35.0	1,517	68.4	431	19.4	2,219
Region											
City	1,191	49.3	1,145	47.4	989	41.0	1,705	70.6	618	25.6	2,415
Province	867	42.0	841	40.8	733	35.5	1,369	66.3	366	17.7	2,064

*Question to the total participants (N = 10,030), total respondents: 4,479 individuals.
†Data are expressed as number and percent (%).

이 사용 경험이 있다고 했다. 이 중 무니코틴 사용경험자는 연령별로 만 13-18세 130명(29.8%), 만 19-24세 712명(44.8%), 만 25-39세 1,216명(49.5%)이었다. 또한, 지역별로는 시 1,191명(49.3%), 도 867명(42.0%)이었다(표 2).

전자담배(베이핑) 액상 사용 경험 여부를 물었던 문항에서 니코틴이 포함되지 않은 액상(무니코틴) 또는 극소량니코틴/금연보조제 액상 사용 경험이 있는 응답자 총 4,044명을 대상으로 상세 제품 종류를 질문했다(표 3, 다중응답). 전체 응답자는 4,044명 중 82.4%인 3,334명이었으며, 가향 사용자(N=2,637)가 비가향 사용자(N=697)보다 많았다. 가향, 비가향군과 연령군 모두에서 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린)','PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린), 향료', '극소량 니코틴 제품(비타민 베

Table 3. Types of non-nicotine or very low nicotine/smoking cessation aid e-liquids used by respondents (multiple responses, N = 3,334).

	Total respondents N = 3,334*		
	Non-flavored e-cigarette user N = 697	Flavored e-cigarette user N = 2,637	P-value†
Ages 13 to 18 years	N = 48	N = 244	
PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin)	5 (10.4)	56 (23.0)	0.1267
PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin), perfume	8 (16.7)	60 (24.6)	0.4437
Very low nicotine product (Vitamin vapor v21, Vitastick vitasoo S, PrimeJuice liquid etc.)	12 (25.0)	53 (21.7)	0.6136
Synthetic nicotine, not tobacco leaves	4 (8.3)	29 (11.9)	0.7469
Root and stem nicotine, not tobacco leaves	1 (2.1)	11 (4.5)	0.7643
Aromatic pipe, change stick	4 (8.3)	21 (8.6)	1.0000
※ These products are not e-cigarettes			
Don't know	26 (54.2)	112 (45.9)	0.2590
Ages 19 to 24 years	N = 230	N = 964	
PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin)	41 (17.8)	223 (23.1)	0.1570
PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin), perfume	70 (30.4)	295 (30.6)	0.9059
Very low nicotine product (Vitamin vapor v21, Vitastick vitasoo S, PrimeJuice liquid etc.)	91 (39.6)	325 (33.7)	0.0756
Synthetic nicotine, not tobacco leaves	40 (17.4)	181 (18.8)	0.8367
Root and stem nicotine, not tobacco leaves	33 (14.3)	111 (11.5)	0.2285
Aromatic pipe, change stick	25 (10.9)	111 (11.5)	0.9804
※ These products are not e-cigarettes			
Don't know	69 (30.0)	340 (35.3)	0.2703
Ages 25 to 39 years	N = 419	N = 1,429	
PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin)	120 (28.6)	497 (34.8)	0.0450
PG (Propylene Glycol), VG (Vegetable Glycerin), perfume	169 (40.3)	607 (42.5)	0.6274
Very low nicotine product (Vitamin vapor v21, Vitastick vitasoo S, PrimeJuice liquid etc.)	176 (42.0)	605 (42.3)	0.9824
Synthetic nicotine, not tobacco leaves	97 (23.2)	361 (25.3)	0.5110
Root and stem nicotine, not tobacco leaves	77 (18.4)	235 (16.4)	0.3470
Aromatic pipe, change stick	58 (13.8)	163 (11.4)	0.1819
※ These products are not e-cigarettes			
Don't know	109 (26.0)	354 (24.8)	0.5708

*Questions for users of non-nicotine or very low nicotine/smoking cessation aid products.
†Data are expressed as number, percent (%) and Chi-square test P-values.

이퍼 v21, 비타스틱 비타수S, 프라임 주스 액상 등)', '모름'에 응답한 사람이 많았다. 연령별로 만 13-18세에서는 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린)' 61명(20.9%), 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린), 향료' 68명(23.3%), '극소량 니코틴 제품(비타민 베이퍼 v21, 비타스틱 비타수S, 프라임 주스 액상 등)' 65명(22.3%), '모름'을 선택한 인원이 138명(47.3%)이었다. 만 19-24세는 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린)' 264명(22.1%), 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린), 향료' 365명(30.6%), '극소량 니코틴 제품(비타민 베이퍼 v21, 비타스틱 비타수S, 프라임 주스 액상 등)' 416명(34.8%), '모름' 409명(34.3%)이었다. 그리고, 만 25-39세 연령군에서는 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린)' 617명(33.4%), 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린), 향료' 776명(42.0%), '극소량 니코틴 제품(비타민 베이퍼 v21, 비타스틱 비타수S, 프라임 주스 액상 등)' 781명(42.3%), '모름' 463명(25.1%)으로 답했다. 선택지 중 '담뱃잎이 아닌 합성 니코틴'과 '담뱃잎이 아닌 뿌리, 줄기 니코틴' 은 니코틴이 포함되지 않은 액상(무니코틴)이 아니며, '아로마파이프, 체인지스틱'은 전자담배로 분류되지 않는다. 하지만, 만 13-18세에서는 '담뱃잎이 아닌 합성 니코틴' 33명(11.3%), '담뱃잎이 아닌 뿌리, 줄기 니코틴' 12명(4.1%), '아로마파이프, 체인지스틱' 25명(8.6%)으로 응답하였고, 만 19-24에서 각각 221명(18.5%), 144명(12.1%), 136명(11.4%), 만 25-39세에서는 해당 선택지

Table 4. Experience with high-concentration nicotine purchased through harmful substance application (N=1,722)*.

	Non-flavored tobacco user N=319	Flavored tobacco user N=1,403	P-value+
Ages 13 to 18 years			
Yes	6 (28.6)	26 (19.9)	0.1320
No	8 (38.1)	80 (61.1)	
Don't know	7 (33.3)	25 (19.1)	
Ages 19 to 24 years			
Yes	45 (39.1)	132 (27.5)	0.0497
No	59 (51.3)	293 (61.0)	
Don't know	11 (9.6)	55 (11.5)	
Ages 25 to 39 years			
Yes	78 (42.6)	332 (41.9)	0.9628
No	89 (48.6)	386 (48.7)	
Don't know	16 (8.7)	74 (9.3)	

*Question to the total participants (N=10,030), total respondents: 1,722 individuals.
+Data are expressed as number, percent (%) and Chi-square test P-values.

에 각각 458명(24.8%), 312명(16.9%), 221명(12.0%)이 답했다. 가향 담배제품 사용자와 비가향 담배제품 사용자로 나누어 보았을 때, 니코틴이 아닌 각 용액의 종류 사용 분율은 가향, 비가향 사용자 간에 거의 차이가 없었으나, 25-39세에서 PG, VG 사용은 가향제품 사용자에서 유의하게 많았다(P<0.0450) (표 3).

전체 대상자 10,030명에게 고농도 니코틴(유해화학물질 신청을 통해 구매) 사용 경험 간의 차이를 알아보기 위해 교차분석을 실시하였다. 이에 총 1,722명이 응답하였고, 고농도 니코틴 사용경험자는 총 619명이었다. 이는 응답자 중 35.9%를 차지하며, 전체 대상자 10,030명 중 6.2%이다. 연령별로는 만 13-18세에서 32명(5.2%), 만 19-24세 177명(28.6%), 만 25-39세 410명(66.2%)이었다. 또한, 선택지 중 '모름'에 답한 인원은 만 13-18세에서 32명(5.2%), 만 19-24세 66명(10.7%), 만 25-39세 90명(14.5%)이었다. 모든 연령군에서 비가향담배 사용자(319명)보다 가향담배사용자(1,403명)에서 응답이 많았고, 만 19-24세에서는 비가향담배사용자, 가향담배사용자 간 고농도니코틴 사용 경험 유무에 대해 통계적으로 유의한 분율의 차이가 있었다(P<0.0497) (표 4).

고 찰

연구 결과, 액상형 전자담배 사용자는 담배제품 사용경험자 중 절반 이상을 차지하였으며, 세 연령군과 남녀 모두에서 비가향담배 사용자보다 가향담배 사용자의 액상형 전자담배 사용 경험이 많았다.

전자담배(베이핑) 액상 사용 경험 여부에 관한 질문에서는 '무니코틴', '극소량/금연보조제'의 경우 일반적인 니코틴 포함 액상형 전자담배 사용자가 아닐 가능성도 있으므로, 전체 대상자에 무니코틴 포함 액상 사용을 질문하였다. 그 결과 '일반 니코틴'으로 응답한 인원이 가장 많았고, 그 다음으로 많은 선택이 '무니코틴' 이었다. 국민건강영양조사를 비롯한 흡연 행태 관련 설문에서는 일반적으로 담배의 법적 정의에 따라 '니코틴을 포함한 액상형 전자담배'의 사용에 대해 물어보고 있으므로, 무니코틴 액상 제품의 사용 양상을 알아보기는 쉽지 않다. 따라서 저자들의 검토 범위 내에서, 이 결과는 국내에서 최초로 조사한 것으로 생각된다. 최근 국외에서는 무니코틴 액상 관련 인식에 대한 연구도 진행되었는데, 호주의 청소년(12-17세), 젊은 성인(18-24세), 성인(25세 이상)과 미국의 젊은 성인(18-25세)에서 무니코틴 액상 전자담배가 니코틴이 포함된 액상 전자담배보다 덜 해로운 것으로 인식되고 있다고 보고되었다.(31,32)

니코틴이 포함되지 않은 액상(무니코틴) 또는 극소량니코틴/금연보조제 액상 사용자를 대상으로 상세 액상 제품의 종류를 물었을 때는 연령군 모두에서 'PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린)','PG (프로필렌 글리콜), VG (글리세린), 향료', '극소량 니코틴 제품(비타민 베이퍼 v21, 비타스틱 비타수S, 프라임 주스 액상 등)', '모름'에 응답한 사람이 많았다. 특히 청소년은 '모름'으로 응답한 인원이 가장 많았는데, 이는 많은 청소년들이 사용 중인 제품 종류를 모르는 상태에서 액상형 전자담배를 이용 중임을 의미한다. 또한, '담뱃잎이 아닌 합성 니코틴'과 '담뱃잎이 아닌 뿌리, 줄기 니코틴'으로 응답한 경우도 있었는데, 이는 무니코틴으로 분류되지 않으므로, 니코틴이 없는 제품을 사용하고 있다고 생각하나 실제로는 니코틴이 포함된 제품을 사용 중인 경우가 존재함을 알 수 있다. 그리고, '아로마파이프, 체인지스틱'은 전자담배가 아니지만 이를 사용 중이라고 답한 인원이 존재함에 따라, 전자담배를 사용하고 있다고 생각하지만 실제로는 전자담배가 아닌 제품을 이용하고 있는 경우도 있음을 알 수 있었다. 즉, 사용자 입장에서는 액상형 전자담배와 담배가 아닌 아로마스틱과 같은 제품을 구분하기 어려울 수 있다.

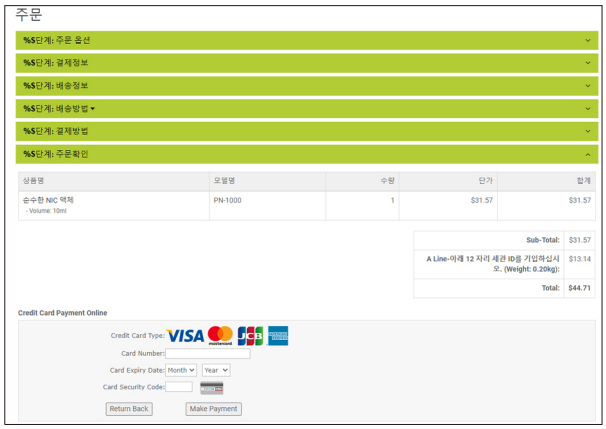

Figure 1. High concentration nicotine (pure nicotine) ordering procedure on Website C. After entering personal information, address, and Personal Customs Clearance Code (PCCC), and specifying the payment method, individuals were able to purchase high-concentration nicotine (pure nicotine, purity >99%).

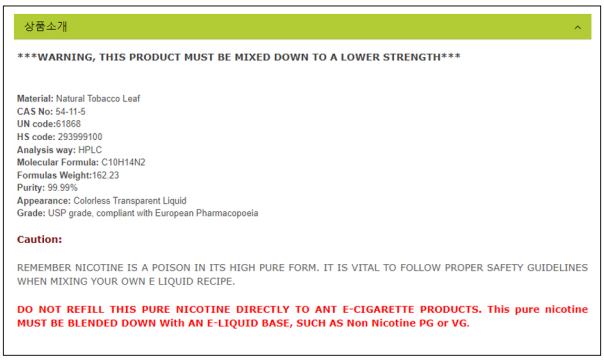

Figure 2. Introduction of high concentration nicotine (pure nicotine) products on website C. In the introduction of high-concentration nicotine (pure nicotine, purity >99%), it was indicated that, for the convenience of passing customs, the label and name in the invoice would be specified as essential oils, not nicotine.

고농도 니코틴 사용경험자는 전체 대상자 중 소수였고, 비가향담배 사용자보다 가향담배 사용자에서 고농도 니코틴을 사용해 본 사람이 더 많았다.

고농도 니코틴 사용경험자가 존재함을 확인한 후, 설문조사와 별개로 온라인에서 고농도 니코틴 구매 방법도 함께 알아보았다. 고농도 니코틴 유통 관련 기사에 따르면,(33) 연구 등 목적이 아니라면 고농도 니코틴은 정부 허가를 받은 전문 운송업체만 배송이 가능하다. 그러나, 2023년 8월 30일 현재 일개 판매 웹사이트를 확인한 결과, 개인정보, 주소, 개인통관고유부호 등을 입력하고 카드번호 등 결제 방법을 기재한 후에 개인도 고농도 니코틴(퓨어니코틴, 순수도 >99%) 구매가 가능했다(그림 1). 또한, 해당 제품을 일반 배송 업체를 통해 배송한다고 안내가 되어있었으며, 제품에 대해 공지하는 바로는 송장의 라벨과 이름은 니코틴이 아닌, 에센셜 오일로 기재된다고 되어있었다(그림 2).

즉, 해당 액상 제품은 온라인에서 손쉽게 구매가 가능했으며, 정부 허가를 받은 전문 운송업체만 고농도 니코틴의 배송이 가능하지만, 일반 배송업체를 통해 고농도 니코틴을 판매하는 곳도 존재했다. 고농도 니코틴 전자담배 액상 사용 관련 기사 검색 결과, "외국 제품이 담배 맛이 좋아 구매대행을 통해 수입해 쓰기도 했는데 니코틴 함량이 얼마인지는 자세히 보지 않았다" 라는 의견도 찾을 수 있었는데,(34) 이는 니코틴 과량 사용은 치명적이며 위험할 수 있음에도 불구하고, 사용자들이 니코틴 함량에 대한 경각심이 낮다는 점을 환기시켜 준다.

본 연구는 표본설계 시 임의 추출을 이용한 단면조사라는 한계점을 가지고 있다. 따라서, 표본은 대표성을 가지고 있지 않고, 일정한 시점에서 자료를 수집하여 시간적인 전후 관계를 알 수 없으므로 이에 유의하여 해석해야 한다. 또한, 시행한 온라인 설문조사는 자기보고식 설문으로 조사대상자에 의한 응답 편향이 발생 가능하다. 니코틴 용량, 용매 등 그 종류, 아로마스틱과 같은 비담배 제품을 담배로 인식하는지 여부 등에서 인식의 차이로 인해 응답이 누락되거나 서로 다른 응답이 혼재되어 있을 수 있으며, 이러한 혼란으로 인해 결과값이 달라졌을 수 있다.

반면, 본 연구에서는 무니코틴 액상 사용경험자를 파악하기 위해 '지금까지 다음의 전자담배(베이핑) 액상을 사용한 적이 있습니까?'라는 설문에서 '1) 니코틴이 포함되지 않은 액상(무니코틴)'문항을 추가하였다. 이를 통해 니코틴이 포함되지 않은 액상(무니코틴) 사용경험자를 파악 가능했다. 단, 타 조사에서의 문항은 주로 '니코틴을 포함한 액상형 전자담배'에 대해 질문하고 있으므로, 타 조사에서의 액상형 전자담배 사용 통계와 본 연구 결과값을 직접적으로 비교할 수는 없다.

액상형 전자담배의 액상 중에서도 무니코틴, 고농도 니코틴 등 액상 내 니코틴 농도에 따른 사용 경험 분포와, 무니코틴제품의 상세한 종류를 조사하였는데, 이는 관련 대응 방안 개발을 위한 기초 자료로 사용될 수 있을 것이다. 청소년을 중심으로 사용 중인 제품의 성분을 모른다고 응답한 경우가 많아, 인식개선이 필요하다. 니코틴 및 여러 액상제품의 성분에 대해 지속적인 조사가 필요하며, 유해한 인체 영향을 예방하기 위한 대책 개발 노력이 필요할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 성과물은 질병관리청 연구사업(과제번호 2021-31-1151) 지원에 의해 이루어진 것임.

요 약

연구배경: 액상형 전자담배는 액상 내 다양한 니코틴 함량 제품이 존재하지만 국내에서는 관련 실태 파악이 부족한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 액상형 전자담배 사용자의 니코틴 농도에 따른 액상 경험을 가향제품 여부에 따라 알아보았다.

방법: 연령별 가향담배 사용현황과 인식, 건강 조사를 위해 조사업체가 보유한 전국 패널 임의 할당으로 일반인 중 연구 참여에 동의한 만 19-39세 남녀를 대상으로 2022년 5-6월 온라인 설문조사를 실시했다. 액상형 전자담배 사용 양상에 대해 기술 분석하고, 분류된 각 범주 간 카이제곱 검정(Chi-square test)을 시행했다.

결과: 전체 담배제품 사용경험자 6,374명 중 액상형 전자담배 사용 경험자는 총 4,479명(70.3%)였다. 무니코틴 등의 액상 사용 경험자는 3,334명이었으며, 가향 사용자(N=2,637)가 많았다. 전자담배 종류별 액상 사용 경험에 관해서는 무니코틴 2,063명, 극소량니코틴/금연보조제 1,991명이 답했다. 이들의 사용 경험 제품 종류는, 청소년, 젊은 성인에서는 '모른다'가 가장 많았다. 모든 연령대에서 극소량니코틴제품이 흔히 사용되고 있었고(가향담배 사용자 중 13-18세 21.7%, 19-24세 33.7%, 25-39세 42.3%), PG, VG, 향료 조합도 많이 사용되고 있었다(가향담배 사용자 중 각 연령대에서 24.6%, 30.6%, 42.5%). 합성 니코틴 사용은 각각 11.9%, 18.8%, 25.3%였고, 고농도 니코틴 사용경험자는 응답자 1,722명 중 총 619명이었다.

결론: 사용중인 제품의 성분을 모르는 경우가 많아, 인식개선이 필요하다. 고농도, 극소량, 무니코틴과 같은 니코틴 농도 및 용매와 같은 여러 액상제품의 성분에 대해 지속적인 조사가 필요하며, 유해한 인체 영향을 예방하기 위한 대책 개발 노력이 필요할 것으로 생각된다.

중심단어: 액상형 전자담배; 사용 경험; 무니코틴; 고농도 니코틴; 전자식무니코틴전달체

Conflict of Interest

None.

References

1. WHO. Tobacco: E-cigarettes [Internet]. 2022. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes.
2. CDC. About Electronic Cigarettes(E-Cigarettes) [Internet]. 2023. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/about-e-cigarettes.html#what-are-e-cigarettes.
3. Statista. Consumer Market Insights (Tobacco Products) [Internet]. 2023. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.statista.com/outlook/cmo/tobacco-products/worldwide?currency=USD#revenue.
4. Korea Disease Control and Prevention Agency. Trends in Smoking Rates (Heated /E-Liquid-based Electronic Cigarettes) in Domestic and International Settings [Internet]. 2022. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.kdca.go.kr/contents.es?mid=a20205010602.
5. Banks E, Yazidjoglou A, Brown S, Nguyen M, Martin M, Beckwith K, et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. Med J Aust. 2023; 218(6): 267-75.
6. Honeycutt L, Huerne K, Miller A, Wennberg E, Filion KB, Grad R, et al. A systematic review of the effects of e-cigarette use on lung function. NPJ Prim Care Respir Med. 2022; 32(1): 45.
7. Wills TA, Soneji SS, Choi K, Jaspers I, Tam EK. E-cigarette use and respiratory disorders: an integrative review of converging evidence from epidemiological and laboratory studies. Eur Respir J. 2021; 57(1): 1901815.
8. Skotsimara G, Antonopoulos AS, Oikonomou E, Siasos G, Ioakeimidis N, Tsalamandris S, et al. Cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review and meta-analysis. Eur J Prev Cardiol. 2019; 26(11): 1219-28.
9. Sharma A, Gupta I, Venkatesh U, Singh AK, Golamari R, Arya P. E-cigarettes and myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol. 2023; 371: 65-70.
10. Li X, Zhang Y, Zhang R, Chen F, Shao L, Zhang L. Association Between E-Cigarettes and Asthma in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. Am J Prev Med. 2022; 62(6): 953-60.
11. Nagpal TS, Green CR, Cook JL. Vaping During Pregnancy: What Are the Potential Health Outcomes and Perceptions Pregnant Women Have? J Obstet Gynaecol Can. 2021; 43(2): 219-26.
12. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of e-cigarette impact on human health. Respir Res. 2021; 22(1): 151.
13. Korea Law Information Center. National Health Promotion Act. Article

23, Paragraph 1, Subparagraph 2 [Internet]. 2021. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EA%B5%AD%EB%AF%BC%EA%B1%B4%EA%B0%95%EC%A6%9D%EC%A7%84%EB%B2%95.
14. Ministry of Food and Drug Safety. Presentation for the 2023 Quasi-drug Policy Explanation Seminar [Internet]. 2023. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.mfds.go.kr/brd/m_578/view.do?seq=41887.
15. WHO. Electronic nicotine and non-nicotine delivery systems: a brief [Internet]. 2020. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://apps.who.int/iris/handle/10665/350474?locale-attribute=pt&.
16. WHO FCTC. FCTC/COP/7/11 Electronic Nicotine Delivery Systems and Electronic Non-Nicotine Delivery Systems (ENDS/ENNDS) [Internet]. 2016. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://fctc.who.int/publications/m/item/fctc-cop-7-11-electronic-nicotine-delivery-systems-and-electronic-non-nicotine-delivery-systems-(ends-ennds).
17. Miller DR, Buettner-Schmidt K, Orr M, Rykal K, Niewojna E. A systematic review of refillable e-liquid nicotine content accuracy. J Am Pharm Assoc (2003). 2021; 61(1): 20-6.
18. Yang SY, Choa MH, You JS, Chung HS, Chung SP. Acute Nicotine Poisoning due to Electronic Cigarette Liquid: Systematic Review of Case Reports. Journal of the Korean Society of Clinical Toxicology. 2020; 18(2): 51-6.
19. Jang SY. 22-Year-Old Husband Who Murdered 19-Year-Old Wife on Honeymoon... Aimed for Insurance Money. SBS News. 2018 Mar 29. Korean.
20. Park TK. Woman's Cohabiting Partner Sentenced to Life Imprisonment for 'Nicotine Murder'... Claims 'I Just Fed Him with Chopsticks and He Vomited. Donga. 2017 Sep 8. Korean.
21. Ministry of Environment. Guidelines for Safe Management of Nicotine in Electronic Cigarettes [Internet]. 2017. [cited 2023 Sep 25]. Available from: https://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?menuId=10260&seq=6859.
22. Ali FRM, Seidenberg AB, Crane E, Seaman E, Tynan MA, Marynak K. E-cigarette Unit Sales by Product and Flavor Type, and Top-Selling Brands, United States. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2023; 72(25): 672-7.
23. Lee SK, Kim JY. Evolution of tobacco products. JKMA. 2020; 63(2): 88-95.
24. FDA, Commission cigarette report, 2013. Preliminary Scientific Evaluation of the Possible Public Health Effects of Menthol Versus Nonmenthol Cigarettes, available from: http://www.fda.gov/downloads/ScienceResearch/SpecialTopics/PeerReviewofScientificInformationandAssessments/UCM361598.pdf.
25. Yu H, Kim H, Lee S, Sung Y, Koo B. An Exploratory Content Analysis of the Factors Stimulating the Use of New Types of Cigarettes in Major Social Media: A Case of YouTube. JKSRNT. 2020; 11(2): 35-47.
26. World health Organization FCTC. Partial guidelines for implementation of articles 9 and 10 of the WHO Framework Convention on Tobacco Control. COP-4 2010, amendments COP-5 2012. WHO Framework Convention on Tobacco Control; 2017.
27. World Health Organization & WHO Tobacco Free Initiative. (2008). The scientific basis of tobacco product regulation: second report of a WHO study group. World Health Organization. https://iris.who.int/handle/10665/43997.
28. Leas EC, Benmarhnia T, Strong DR, Pierce JP. Use of menthol cigarettes, smoking frequency, and nicotine dependence among US youth. JAMA Netw Open. 2022; 5: e2217144.
29. Steeger CM, Harlow AF, Barrington-Trimis JL, Simon P, Hill KG, Leventhal AM. Longitudinal associations between flavored tobacco use and tobacco product cessation in a national sample of adults. Prev Med. 2022; 161: 107143.
30. Yu H, Kim H, Lee S, Sung Y, Koo B. An Exploratory Content Analysis of the Factors Stimulating the Use of New Types of Cigarettes in Major Social Media: A Case of YouTube. JKSRNT. 2020; 11(2): 35-47.
31. Thoonen KAHJ, Jongenelis MI. Perceptions of e-cigarettes among Australian adolescents, young adults, and adults. Addict Behav. 2023; 144: 107741.
32. Camenga DR, Krishnan-Sarin S, Davis DR, Bold KW, Kong G, Morean ME. Curiosity, use, and perceptions of "tobacco-free nicotine" E-cigarettes among U.S. young adults. Prev Med. 2022;164:107296.
33. Kim JS. Unending 'Nicotine Homicides'. Continued Illegal Online Distribution of Undiluted E-liquids. Kyeongin. 2021 Dec 7. Korean.
34. Yoon JS. Korea Customs Service Launches Special Crackdown on Illegal Imports of E-Liquids for Electronic Cigarettes Exceeding 1% Nicotine. Yonhap news. 2019 Jul 31. Korean.