

청소년의 액상형 전자담배 흡연과 알레르기비염과의 관계에 관한 연구

조준호*

한양여자대학교 보건행정과

A Study on the Relationship between Liquid Electronic Cigarette Use and Allergic Rhinitis in South Korean Adolescents

Jun Ho Cho*

Department of Public Health Administration, Hanyang Women's University

ABSTRACT

Background: The prevalence of allergic rhinitis in South Korean adolescents is increasing. Adolescents in South Korea currently use liquid electronic cigarettes more than heated tobacco products.

Objectives: The purpose of this study was to assess the association between the use of liquid electronic cigarettes and allergic rhinitis diagnoses among South Korean adolescents.

Methods: This study used data from the 17th Korea Youth Risk Behavior Survey in 2021. Out of a total of 59,066 students, data from 18,869 students who had experience with liquid electronic cigarettes were used in the final analyses. Diagnoses of allergic rhinitis by medical doctors were self-reported as outcome variables.

Results: For females, when comparing 'daily users' and 'current users' with 'never users', the adjusted odds ratios (ORs) for 'allergic rhinitis' were 2.20 (95% confidence interval (CI), 1.00~4.84) and 1.49 (95% CI, 1.07~2.09), respectively. For males, when comparing 'daily users' and 'current users' with 'never users', the adjusted ORs for 'allergic rhinitis' were 1.42 (95% confidence interval (CI), 0.91~2.22) and 1.41 (95% CI, 1.08~1.84), respectively.

Conclusions: The use of liquid electronic cigarettes was statistically significantly associated with increased odds of allergic rhinitis, especially for females. The results of this study will provide a useful scientific basis for establishing public health policy and using the educational data related to the use of liquid electronic cigarettes in the future.

Key words: Liquid electronic cigarettes, allergic rhinitis, adolescents, daily users, female students

Received June 21, 2024

Revised July 10, 2024

Accepted July 19, 2024

Highlights:

- The purpose of this study was to assess the association between the use of liquid electronic cigarettes and allergic rhinitis diagnoses.
- The use of liquid electronic cigarettes was statistically significantly associated with increased odds of allergic rhinitis.
- For females, when comparing 'daily users' with 'never users', the adjusted odds ratio for 'allergic rhinitis' was 2.20 (95% CI, 1.00~4.84).

*Corresponding author:

Department of Public Health Administration, Hanyang Women's University, 200 Salgoji-gil, Seongdong-gu, Seoul 04763, Republic of Korea

Tel: +82-2-2290-2613

Fax: +82-2-2290-2619

E-mail: cjhjunho@hywoman.ac.kr

I. 서 론

액상형 전자담배(liquid-electronic cigarettes)는 초기에는 전자담배(electronic cigarettes)로 불리우다가 최근에는 권련형 전

자담배와 구분하여, 액상형 전자담배라고 불리는 담배 상품(tobacco products)의 일종이다. 2022년에 발표된 체계적 메타 분석 연구에 따르면, 2020년 현재, 전 세계적인 액상형 전자담배의 평생 사용 경험률은 23%이고 현재 사용률은 11%로 보

고되었다.¹⁾ 남성의 액상형 전자담배 평생 사용 경험률은 22% 이고, 현재 사용률은 12%로 보고되었으며, 여성의 액상형 전자담배 평생 사용 경험률은 16%이고 현재 사용률은 8%로 보고되었다. 액상형 전자담배의 평생 사용 경험률을 대륙별로 살펴보면,¹⁾ 미국 24%, 유럽 26%, 아시아 16%, 오세아니아 25%로 보고되었으며, 현재 사용률은 미국 10%, 유럽 14%, 아시아 11%, 오세아니아 6%로 보고되었다. 평생 사용 경험과 현재 사용 모두 유럽에서 가장 높은 것으로 나타났다.

우리나라에서의 액상형 전자담배 사용률 현황으로, 2022년도 국민건강영양조사 통계보고서에 따르면, 2022년 현재 전자담배 현재 사용률(19세 이상, 표준화)은 액상형의 경우 남자 5.6%, 여자 1.3%로 2021년과 유사하였고, 필러형은 남자 9.2%, 여자 2.4%로 2021년에 비해 남자 1.9%, 여자 0.7% 증가한 것으로 나타났다.²⁾ 한편 2021년도의 청소년의 액상형 전자담배 평생 경험률은 남학생 9.8%, 여학생 4.2%였으며, 현재 사용률은 남학생 3.7%, 여학생 1.9%로 2020년(남 2.7%, 여 1.1%)보다 증가하였다.³⁾ 필러형 전자담배의 평생 경험률은 남학생 4.9%, 여학생 1.9%였으며, 현재 사용률은 남학생 1.8%, 여학생 0.8%로 2020년(남 1.6%, 여 0.5%)보다 증가하였다. 즉, 청소년들은 액상형 전자담배를 필러형 전자담배보다 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다.

알레르기비염은 알레르기 피부염, 천식 등과 함께 청소년기에 자주 나타나는 알레르기성 질환이다. 알레르기비염은 코를 감싸고 있는 막이 알레르기를 일으키는 원인 물질에 노출된 후 자극 부위에 다양한 종류의 IgE 항체를 매개로 하는 염증세포들에 의해 유발되는 코의 증상적 장애로 나타나게 된다. 대표적인 증상은 코점액이 지나치게 많이 나오는 비루(鼻漏), 코막힘 및 충혈, 재채기, 코 가려움증 등이 있다.⁴⁾

2021년도에 청소년 54,848명을 대상으로 실시한 제17차 청소년건강행태조사 통계에 근거한 우리나라 청소년들의 알레르기 관련 질환 중 천식, 알레르기비염, 아토피피부염의 평생 진단율을 각각 살펴보면,³⁾ 태어나서 지금까지 천식이라고 의사에게 진단받은 적이 있는 사람의 비율, 즉 평생 진단율은 전체적으로는 5.8%이고, 남학생은 6.4%, 여학생은 5.1%로 보고되었다. 청소년의 알레르기비염 의사진단경험률은 전체적으로는 35.4%이고, 남학생은 34.5%, 여학생은 36.4%이었다. 청소년의 아토피피부염 의사진단경험률은 전체적으로는 22.4%이고, 남학생은 19.3%, 여학생은 25.8%이었다. 결과적으로, 천식, 아토피피부염 및 알레르기비염 중에서 알레르기비염이 청소년들에게 있어서 가장 높은 알레르기성 질환인 것으로 나타났다.³⁾ 또한 여러 가지 형태의 흡연은 알레르기비염과 관련이 있는 것으로 보고되고 있다.⁵⁾

액상형 전자담배의 사용은 건강한 사람뿐만 아니라, 기존의 알레르기성 질환을 가진 환자에게도 건강악영향을 증가시키는 것으로 보고되고 있다. 예를들면, 전자담배를 사용한 천식

환자는 비천식 흡연자와 비교했을 때 기도 자극이 크게 증가한 것으로 나타났다.⁶⁾ 또한, 천식을 앓고 있는 청소년 중 1/3은 간접 전자담배 에어로졸 노출로 인해 천식 발작 위험이 증가했으며, 천식을 앓고 있는 흡연자는 건강한 대조군에 비해 전자담배를 한 번 사용한 후 호흡 저항에 변화가 있을 가능성이 더 높았다고 보고되었다.

따라서, 본 연구는 평생 알레르기 진단을 받은 경험이 있는 청소년들이 액상형 전자담배를 사용하게 될 경우, 최근 12개월 내 알레르기비염의 증가와 관련이 있는지를 파악하기 위하여 실시되었다.

II. 재료 및 방법

1. 연구대상

제17차(2021년) 청소년건강행태온라인조사 자료를 사용하였으며, 이 조사의 목표집단은 2021년 4월 기준의 전국 중·고등학교 재학생으로 정의되었다.³⁾ 제17차 청소년건강행태온라인조사는 층화집락법으로 표본추출을 하였으며, 모집단 층화 단계에서는 표본오차를 최소화하기 위해 39개 지역군과 학교급(중학교, 일반계고, 특성화계고)을 층화변수로 사용하였고, 표본배분 단계에서는 표본크기를 중학교 400개교, 고등학교 400개교로 배분한 후, 17개 시·도별로 중·고등학교 각각 5개씩 우선 배분하였다. 표본추출은 층화집락추출법이 사용되었으며, 1차 추출단위는 학교, 2차 추출단위는 학급으로 하였다. 796개 학교 59,066명 학생 중에서 92.9%인 54,848명 학생이 응답하였다. 이들 중에서 지금까지 살면서 의사로부터 알레르기비염 진단받은 경험이 있는 학생은 최종적으로 총 18,869명이었으며 이를 분석 연구자료로 사용하였다.

2. 종속변수: '알레르기비염'의 측정

태어나서 지금까지 '알레르기비염'이라고 의사에게 진단받은 적이 있는지를 설문하였고, '있다'라고 답한 학생들에게 다시, 최근 12개월 동안 '알레르기비염'이라고 진단받은 적이 있는지를 설문하여, '없다'와 '있다'로 분류하였다. 이때 '있다'라고 응답한 학생을 최근 12개월 알레르기비염 진단자로 정의하여 종속변수로 사용하였다.⁷⁾

3. 인구학적 특성 및 건강행태 변수

액상형 전자담배의 사용과 함께, 연령, 성별, 중고등학교, 경제상태, 스트레스, 주관적 건강인식, 아토피피부염 히스토리, 일반 담배 흡연, 금연 시도, 음주, 약물 사용, 공공장소 내 간접 흡연, 패스트푸드 섭취 등 연구대상 집단의 특성을 조사하였다.

액상형 전자담배의 사용과 관련해서, 현재까지 살면서 한두 모금이라도 액상형 전자담배를 사용해 본 경험이 있는지를 설

문하였고, '없다'고 답한 학생을 액상형 전자담배 '무사용자(never e-cigarette user)'로 분류하였다. 상기 질문에 '있다'고 답한 학생들에게는 다시, 지난 30일 동안 한 번이라도 액상형 전자담배를 사용한 날이 며칠인지를 설문하였으며, '최근 30일 동안 없다'라고 답한 학생들에 대하여 '과거사용자(former e-cigarette user)'로 분류하였으며, 1일 이상 29일간 사용한 모든 사람은 '현재사용자(current e-cigarette user)'로 분류하였다. 또한, 지난 30일간 계속 사용한 학생들은 '매일사용자(daily e-cigarette user)'로 분류하였다. 금연시도와 관련하여, 지난 30일 동안 1일이라도 일반담배를 흡연하거나 전자담배를 사용했다고 답한 학생들에 대하여, 최근 12개월 동안 담배를 끊으려고 시도한 적이 있는지를 설문하였고, '최근 12개월 동안 없다'와 '최근 12개월 동안 있다'로 분류하였다.

경제상태, 스트레스 변수는 '상', '중상', '중', '중하', '하'로 5개 선택 범주로 구분하였다. 주관적 건강인식 변수는 '매우 건강', '건강', '보통', '건강하지 않음', '매우 건강하지 않음' 5개 선택 범주로 구분하였다. 알레르기성 질환과 관련된 과거력을 파악하기 위하여, 태어나서 지금까지 '아토피피부염'이라고 의사에게 진단받은 적이 있는지 설문하였고, '없다'와 '있다'로 분류하였다.

일반담배 흡연과 음주도 위의 액상형 전자담배 사용과 같은 방식을 적용하여, 일반담배에 대하여서는 '무흡연자(never smoker)', '과거흡연자(former smoker)', '현재흡연자(current smoker)', 및 '매일흡연자(daily smoker)'로 분류하였고, 음주에 대해서는 '무음주자(never drinker)', '과거음주자(former drinker)', '현재음주자(current drinker)', '매일음주자(daily drinker)'로 분류하였다. 청소년의 금지약물 사용과 관련된 변수로써, 치료목적을 제외하고 지금까지 습관적으로 사용한 약물이나 물질(각성제, 신경안정제, 부탄가스, 본드 등)이 있는지를 설문하였고 '없다'와 '있다'로 분류하였다.

간접흡연 변수와 관련해서, 최근 7일 동안, 집 또는 학교가 아닌 실내(상점, 식당, 쇼룸, 공연장, PC방, 노래방 등)에서 다른 사람이 피우는 담배 연기를 마신 날이 며칠인지를 설문하였고, '최근 7일 동안 없다', '주 1일', '주 2일', '주 3일', '주 4일', '주 5일', '주 6일', '매일'로 분류하였다. 패스트푸드 섭취와 관련해서, 최근 7일 동안 패스트푸드를 얼마나 자주 먹었는지를 설문하였고, '최근 7일 동안 먹지 않았다', '주 1~2번', '주 3~4번', '주 5~6번', '매일 1번', '매일 2번', '매일 3번 이상'으로 분류하였다.

4. 통계분석

통계분석 프로그램 IBM SPSS (version 23.0)를 사용하였다. 기술통계량으로 빈도와 퍼센트 등 빈도분석을 하였다. 전체 대상 학생 중에서, 평생 동안 알레르기비염 진단을 받은 경험이 있는 학생들을 분석 대상으로 하여, 지금까지 최근 12개월간

알레르기비염 진단을 받은 적이 있는지(Yes) 없는지(No) 파악하여, 있는 비율이 높게 나타나는 경향이 나타나는지를 파악하고자 경향성 분석(chi-square test for trend)을 실시하였다. 또한, 액상형 전자담배 사용자를 무사용자, 과거사용자, 현재사용자, 매일사용자로 나누어 주된 독립변수로 하여, 종속변수에 영향을 줄 수 있는 관련 변수들을 추가하면서 3단계 모델로 다중 로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 실시하여, 오즈비(odds ratio, OR)를 제시하였다. 알레르기비염의 유병률은 남녀의 차가 있는 것으로 보고되었기 때문에,⁸⁾ 경향성 분석과 다중 로지스틱 회귀분석은 모두 남녀 구분하여 분석을 실시하였다. 유의수준(α)은 $p < 0.05$ 로 하여 통계적 유의성 판단을 위한 기준으로 하였다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 인구학적 특성

연구 분석 대상자에 포함된 학생 18,869명의 평균 나이는 15.2세(SD: 1.7)이었고 이 중에서 남학생은 9,524명으로 50.5%를 나타냈고, 여학생은 9,345명으로 49.5%를 차지했다(Table 1). 중학생이 9,633명(51.1%), 고등학생이 9,236명(48.9%)이었다. 응답자 중 경제수준이 매우 높다고 응답한 학생은 11.0%이었고, 매우 낮다고 답변한 학생은 1.8%이었다. 매우 낮게 스트레스를 느끼는 학생은 2.7%, 매우 높게 스트레스를 느끼는 학생은 12.9%로 나타났다. 18.4%의 학생은 매우 건강하다고 스스로 생각하고 있었으며, 매우 건강하지 않다고 생각하는 학생은 0.7%로 나타났다. 평생 동안 아토피피부염 진단을 받은 경험이 있는 학생은 33.6%로 나타났다. 일반담배 현재흡연자는 2.2%, 매일흡연자는 2.3%로 나타났으며, 액상형 전자담배 현재사용자는 2.3%, 매일사용자는 0.7%로 나타났다. 현재흡연자(전자담배 포함) 972명 중에서 최근 12개월 이내에 금연을 시도한 학생은 643명(66.2%)으로 나타났다. 현재음주자는 11.1%, 매일음주자는 0.2%로 나타났다. 습관적 약물 사용자는 1.0%로 조사되었다. 공공시설 내에서 지난 7일 중 1일 이상 간접흡연을 경험한 학생은 모두 43.1%로 나타났다. 지난 7일 중 1~2회 패스트푸드를 섭취한 학생이 57.3%로 가장 많았다.

2. 액상형 전자담배 사용과 알레르기비염 증가

액상형 전자담배의 사용자를 무경험자, 과거사용자, 현재사용자 및 매일사용자로 분류하여 경험 강도가 증가할수록 알레르기비염 진단이 증가하는 경향을 보이는지 파악하기 위해서 경향성 분석(trend test)을 실시하였다(Table 2). 남학생의 경우, 전자담배를 전혀 사용한 경험이 없는 학생(never user)들은 최근 12개월 내 알레르기비염 진단율이 47.0%, 과거사용자는 54.1%, 현재사용자는 59.3%, 매일사용자는 61.1%로 통계적

Table 1. Characteristics of study participants (n=18,869)

	Student no.	%
Age (Mean±SD)	15.2±1.7	
Sex		
Male	9,524	50.5
Female	9,345	49.5
School		
Middle school	9,633	51.1
High school	9,236	48.9
Economic status		
Very high	2,085	11.0
High	5,787	30.7
Normal	8,918	47.3
Low	1,731	9.2
Very low	348	1.8
Stress		
Very Low	514	2.7
Low	2,643	14.0
Normal	7,652	40.6
High	5,630	29.8
Very high	2,430	12.9
Subjective health recognition		
Very healthy	3,481	18.4
Healthy	7,942	42.1
Normal	5,303	28.1
Unhealthy	2,014	10.7
Very unhealthy	129	0.7
Life time atopic dermatitis history		
No	12,538	66.4
Yes	6,331	33.6
Allergic rhinitis diagnosis within 12 months		
No, within 12 months	9,820	52.0
Yes, within 12 months	9,049	48.0
Conventional cigarettes smoking		
Never smoker	16,957	89.9
Former smoker: No smoking in past 30 days	1,069	5.7
Current smoker: 1~29 day(s) smoking in past 30 days	418	2.2
Daily smoker: 30 days smoking in past 30 days	425	2.3
Electronic cigarettes user		
Never user	17,528	92.9
Former user: No use in past 30 days	785	4.2
Current user: 1~29 day(s) use in past 30 days	432	2.3
Daily user: 30 days use in past 30 days	124	0.7
Attempt to quit		
No	329	33.8
Yes	643	66.2
NA	17,897	

Table 1. Continued

	Student no.	%
Alcohol		
Never drinker	12,478	66.1
Former drinker: Not drink in past 30 days	4,260	22.6
Current drinker: 1~29 day(s) drinking in past 30 days	2,101	11.1
Daily drinker: 30 days drinking in past 30 days	30	0.2
Habitual drug experience		
No	18,686	99.0
Yes	183	1.0
Secondhand smoke indoors in public places in the last 7 days		
None	10,744	56.9
1 day	2,587	13.7
2 days	1,989	10.5
3 days	1,510	8.0
4 days	675	3.6
5 days	437	2.3
6 days	162	0.9
7 days	765	4.1
Frequency of fast food intake in the last 7 days		
None	3,170	16.8
1~2 time(s) in past 7 days	10,819	57.3
3~4 times in past 7 days	3,911	20.7
5~6 times in past 7 days	663	3.5
1 time in a day	199	1.1
2 times in a day	52	0.3
3 times in a day	55	0.3

Table 2. Proportion of those who had experienced 'allergic rhinitis' by type of electronic cigarette use and by sex

Electronic cigarettes use	Allergic rhinitis diagnosis within 12 months			p-value
	Total	Yes (%)	No (%)	
Male				
Never user	8,616	4,050 (47.0)	4,566 (53.0)	<0.0001
Former user: no use in past 30 days	555	300 (54.1)	255 (45.9)	
Current user: 1~29 day(s) use in past 30 days	263	156 (59.3)	107 (40.7)	
Daily user: 30 days use in past 30 days	90	55 (61.1)	35 (38.9)	
Female				
Never user	8,912	4,233 (47.5)	4,679 (52.5)	<0.0001
Former user: no use in past 30 days	230	125 (54.3)	105 (45.7)	
Current user: 1~29 day(s) use in past 30 days	169	105 (62.1)	64 (37.9)	
Daily user: 30 days use in past 30 days	34	25 (73.5)	9 (26.5)	

p-values are results of the chi-square test for the linear by linear association between electronic cigarettes use and allergic rhinitis.

으로 유의하게 증가하는 경향이 나타났다($p < 0.0001$). 여학생의 경우, 전자담배를 전혀 사용한 경험이 없는 학생(never user)은 47.5%, 과거사용자는 54.3%, 현재사용자는 62.1%, 매일사

용자는 73.5%로 통계적으로 유의하게 증가하는 경향이 나타났다($p < 0.0001$). 본 연구의 대상은 평생 살면서 알레르기비염 진단을 받았던 경험이 있는 학생들을 대상으로 한 것이기 때문

에, 전혀 전자담배를 사용한 경험이 없는 무사용자의 경우에도 최근 12개월 동안 알레르기비염 진단의 비율이 높게 나타난 것을 확인할 수 있었다.

3. 액상형 전자담배 사용과 알레르기비염과의 다중 로지스틱 회귀분석 결과

액상형 전자담배 사용(무사용자, 과거사용자, 현재사용자, 매일사용자)을 주된 독립변수로 하고, 종속변수(최근 12개월 내 알레르기비염 진단)에 영향을 줄 수 있는 관련 변수들을 추가하면서 3단계 모델로 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다 (Table 3). 즉, 다른 변수들의 영향을 보정한 후에도, 액상형 전자담배의 사용이 여전히 통계적으로 유의하게 알레르기비염 진단의 증가와 관련이 있는지를 확인하고자 하였다. 모델은 남학생과 여학생을 별도로 구성하였다.

모델 1에서는 독립변수로서 연령과 경제상태 변수를 동시에 독립변수로 포함하여 로지스틱 회귀분석을 실시하고 오즈비를 산출하였다. 남학생의 경우, 액상형 전자담배 무사용자에 비해서, 과거사용자는 알레르기비염 진단 가능성이 1.35배(95% CI: 1.14~1.61), 현재사용자는 1.66배(95% CI: 1.29~2.14), 매일사용자는 1.68배(95% CI: 1.09~2.59) 높게 나타났다. 여학생의 경우, 무사용자에 비해서, 과거사용자는 알레르기비염 진단 가능성이 1.30배(95% CI: 1.00~1.70), 현재사용자는 1.84배(95% CI: 1.34~2.52), 매일사용자는 3.01배(95% CI: 1.40~6.48) 높게 나타났다.

모델 2에서는 기존 모델 1에 포함되어 있던 독립변수인 연령과 경제상태 변수 외에 알레르기 질환 관련 병력의 영향을 보정하기 위한 아토피피부염 변수와 주관적 건강인식, 스트레스 변수를 추가하였다. 남학생의 경우, 액상형 전자담배 무사용자에 비해서, 과거사용자는 알레르기비염 진단 가능성이 1.33배(95% CI: 1.12~1.59), 현재사용자는 1.62배(95% CI: 1.26~2.09), 매일사용자는 1.63배(95% CI: 1.06~2.51) 높게 나타났다. 여학생의 경우, 무사용자에 비해서, 과거사용자는 알레르기비염 진단 가능성이 1.29배(95% CI: 0.99~1.69), 현재사용자는 1.72배(95% CI: 1.25~2.38), 매일사용자는 2.58배(95% CI: 1.19~5.58) 높게 나타났다.

최종 모델 3에서는 기존 모델 2에 포함되어 있던 독립변수인 연령, 경제상태, 아토피피부염, 주관적 건강인식, 스트레스 변수 외에 습관적 약물 사용, 공공장소 내 간접흡연, 패스트푸드 섭취 변수를 추가하여 오즈비를 구하였다. 남학생의 경우, 액상형 전자담배 무사용자에 비해서, 과거사용자는 알레르기비염 진단 가능성이 1.24배(95% CI: 1.04~1.49), 현재사용자는 1.41배(95% CI: 1.08~1.84), 매일사용자는 1.42배(95% CI: 0.91~2.22) 높게 나타났다. 남학생의 경우, 현재사용자는 통계적 유의성이 유지되었으나, 매일사용자의 경우에는 통계적 유의성이 유지되지 못하였다. 여학생의 경우, 무사용자에 비해서, 과거사용자는 알레르기비염 진단 가능성이 1.24배(95% CI: 0.94~1.63), 현재사용자는 1.49배(95% CI: 1.07~2.09), 매일사용자는 2.20배(95% CI: 1.00~4.84, p=0.049) 높게 나타났다.

Table 3. Results of multiple logistic regression analyses of ‘allergic rhinitis’ with the electronic cigarettes use

Electronic cigarettes use (n=54,848)	Allergic rhinitis diagnosis within 12 months		
	Adjusted OR (95% CI)		
	Model 1	Model 2	Model 3
Male			
Never user	1.00	1.00	1.00
Former user: no use in past 30 days	1.35 (1.14~1.61)	1.33 (1.12~1.59)	1.24 (1.04~1.49)
Current user: 1~29 day(s) use in past 30 days	1.66 (1.29~2.14)	1.62 (1.26~2.09)	1.41 (1.08~1.84)
Daily user: 30 days use in past 30 days	1.68 (1.09~2.59)	1.63 (1.06~2.51)	1.42 (0.91~2.22)
p for trend	<0.001	<0.001	0.001
Female			
Never user	1.00	1.00	1.00
Former user: no use in past 30 days	1.30 (1.00~1.70)	1.29 (0.99~1.69)	1.24 (0.94~1.63)
Current user: 1~29 day(s) use in past 30 days	1.84 (1.34~2.52)	1.72 (1.25~2.38)	1.49 (1.07~2.09)
Daily user: 30 days use in past 30 days	3.01 (1.40~6.48)	2.58 (1.19~5.58)	2.20 (1.00~4.84)
p for trend	<0.001	<0.001	0.001

Model 1: adjusted for age and economic status.

Model 2: adjusted for the above plus life-time atopic dermatitis, subjective health recognition, and stress.

Model 3: adjusted for the above plus habitual drug experience, secondhand smoke indoors in public places in the last 7 days, and frequency of fast food intake in the last 7 days.

다. 즉, 여학생의 경우, 최종 모델에서 현재사용자 집단과 매일 사용자 집단 모두에서 여전히 통계적 유의성이 유지되었으며, 오즈비 또한 계속 증가하는 경향성을 나타내면서($p=0.001$) 매일사용자에게서 가장 높은 2.20배의 알레르기비염 진단 비율을 나타냈다.

IV. 고 찰

본 연구는 2021년도 청소년건강행태 자료를 활용하여, 평생 알레르기 진단을 받은 경험이 있는 청소년들에게 있어서, 액상형 전자담배의 사용이 최근 12개월 내 알레르기비염의 증가와 관련이 있는지를 파악하기 위하여 실시되었다. 액상형 전자담배 사용 경험 정도에 따라 무사용자, 과거사용자, 현재사용자, 매일사용자로 나누어 최근 12개월 내 알레르기비염 진단을 받은 비율이 높게 나타나는지 파악하기 위해 경향성을 분석한 결과, 매일사용자일수록 최근 알레르기비염 진단을 받은 비율이 남학생 및 여학생 모두 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 나아가서, 알레르기비염 진단에 영향을 줄 수 있는 인구사회학적 및 건강행태의 영향을 보정한 후에도 남학생 현재사용자의 경우, 무사용자에 비해 통계적으로 유의하게 1.41배 더 높은 최근 알레르기비염 진단율을 보였으며, 여학생은 매일사용자의 경우, 무사용자에 비해 통계적으로 유의하게 2.20배 더 높은 최근 알레르기비염 진단 비율을 나타냈다. 모든 분석에서 일관되게 여학생에게서 더 높은 오즈비가 나타났다.

본 연구결과와 기존의 국내 청소년건강행태조사 자료를 사용한 연구들과의 가장 큰 차이점은, 알레르기비염 진단의 오즈비를 산출하는 데 있어서, 기존의 연구들은 기준(reference)을 알레르기비염 진단이 전혀 없었던 학생들로 하였으나, 본 연구는 이미 지금까지 사는 동안 알레르기비염 진단을 받은 학생이 최근에 알레르기비염 진단을 받을 가능성이 얼마나 더 높은가를 파악하기 위해 조사되었다는 점이 차이점이라고 할 수 있다. 즉, 기존 많은 선행 연구들의 경우, 전혀 알레르기비염 진단이 없었던 학생(또는 성인)을 기준으로 새롭게 알레르기비염 진단이 얼마나 증가했는가를 보는 연구였었다고 한다면, 본 연구는 기존에 한 번이라도 알레르기비염 진단을 받았던 학생이 액상형 전자담배를 사용하면서 얼마나 더 많이 추가로 최근에 알레르기비염 진단을 받을 가능성이 있는가를 추정한다는 점에서 기존의 선행연구와 차이가 있다고 볼 수 있다.

2019년도 청소년건강행태조사 자료를 사용하여 분석한 선행연구에 따르면, 천식, 알레르기비염, 아토피피부염은 전체 참가자의 각각 1.5%, 20.0%, 6.4%로 보고됐다.⁹⁾ 본 연구결과와 마찬가지로 알레르기비염이 가장 높은 알레르기 질환 유병률을 나타냈으며, 알레르기 질환 발병률은 액상형 전자담배와 관련된 전자담배 사용자 모두에서 가장 높았으며, 교란변수를 조정한 후 관련형 전자담배만 사용한 청소년은 천식(OR, 6.80;

95% CI: 2.28~20.32) 및 아토피 피부염(OR, 2.73; 95% CI: 1.11~6.76) 발병 위험이 가장 높았다고 보고하였다. 액상형 전자담배와 관련형 전자담배를 함께 사용한 청소년에서는 알레르기비염의 오즈비가 가장 높게 나타났다고 보고하였다(OR, 1.79; 95% CI: 1.04~3.09). 이 선행 연구에서는 남학생과 여학생을 구분하지 않고 오즈비를 구하였으나, 본 연구에서는 남학생과 여학생을 구분하여 제시하였다는 점에서 차이가 있다. 또한 본 연구결과에서 여학생의 매일사용자는 이들의 결과보다 더 높은 오즈비(OR: 2.20, 95% CI: 1.00~4.84, $p=0.049$)를 나타냈는데, 이는 액상형 전자담배의 사용자를 '현재사용자' 또는 '매일사용자'와 같은 방식으로 세분화하여 분석한 데에서 그 차이가 나타난 것으로 생각된다.

한편, 2015년도 국민건강영양조사 자료를 활용한 우리나라의 성인 대상 연구에서, 알레르기비염은 단변량 분석에서 한국 성인 인구의 액상형 전자담배 사용과 관련이 있는 경향이 있었으나, 다변량 분석에서는 액상형 전자담배 사용과 알레르기비염의 관계가 통계적으로 유의하지 않았었으며, 다변량 분석 결과 알레르기비염은 젊은 연령, 남성 성별, 음주량, 스트레스와 유의한 상관관계가 있었다고 보고한 결과도 있었다.¹⁰⁾

기존 알레르기비염 경험자가 전자담배 사용에 의해서 알레르기비염 진단을 받을 가능성이 높아진다고 하는 본 연구의 결과는 2024년에 발표된 최근 연구결과와 일치한다. 이 선행연구에 따르면, 전자담배 모델에서 사이토카인 유도 및 MUC5AC/5B 발현을 통해 알레르기 염증을 악화시킨다고 보고함으로써, 기존의 천식 환자가 전자담배 증기에 노출되면 알레르기 염증이 촉진되고 뮤신 분비가 증가해 궁극적으로 천식이 악화된다는 점을 시사한다고 보고하였다.¹¹⁾ 액상형 전자담배의 액체는 상피 및 단백질체, 기도 유전자 발현 및 점액 구성의 변화와 같은 부작용을 일으킬 수 있으며, 액상형 전자담배 또는 베이핑(vaping) 제품 사용 관련 폐 손상(EVALI)은 종종 비타민 E 아세테이트와 관련되어 잠재적으로 심각하게 생명을 위협하는 급성 또는 아급성 질병이 될 수 있다고 보고하였다.⁶⁾

79개의 연구 논문의 결과를 활용하여 분석한 체계적 연구(systematic review) 결과에 따르면, ENDS(electronic nicotine delivery systems) 사용은 폐질환 발병과 관련된 손상과 관련이 있으며, 지금까지 보고된 증거들을 보고 판단할 때에 의사, 연구원 및 공중 보건 정책 입안자가 이러한 장치를 규제가 필요한 새로운 공중 보건 문제로 다루기에 충분히 통계적으로 유의하다고 보고하였으며,¹²⁾ 우리나라에서 발견된 연구결과도 마찬가지로 전자담배는 유해물질을 포함하며,¹³⁾ 건강악영향을 줄 수 있음을 보고하고 있다.¹⁴⁾

본 연구에는 여러 가지 제한점이 있다. 단면연구이기 때문에 이 연구에서는 액상형 전자담배 사용과 알레르기비염 발병 사이의 인과관계를 확립할 수 없다. 또한 실제 병원의무기록이 아니라, 알레르기비염에 대한 의사의 자가 진단과 응답자의 기억

에 의존한 자료를 사용하였기 때문에 단면연구에서 나타나는 회상편견이 존재한다. 또한 설문이 무기명으로 이루어졌음에도 불구하고, 흡연이라고 하는 행동이 특히 청소년들에게는 바람직하지 않다고 여기어지기 때문에 이에 대하여 정확하게 응답하지 않았을 가능성 또한 존재한다. 본 연구의 또 다른 한계는 현재 액상형 전자담배 사용자를 대상으로 하였으나, 권련형 전자담배나 일반담배와의 중복 사용과 관련된 알레르기비염 진단 위험도를 제시하지 못했다. 이와 관련된 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 액상형 전자담배는 초기에 금연을 위한 대체 방안으로 잘못 사용되기도 했기 때문에, 이미 알레르기비염 진단을 받은 학생들은 알레르기비염의 추가 악화를 방지하기 위해 흡연을 중단하려는 시도로 액상형 전자담배를 사용한 경우도 있었을 것이므로 역인과관계가 발생했을 수 있다. 또한, 알레르기비염은 유전적인 요인, 대기오염 또는 실내공기오염, 거주지가 대도시나 중소도시 같은 지역 변수에 따라서도 영향을 받을 수 있으나 이들의 영향을 보정하지 못한 점도 이 연구의 제한점이라고 할 수 있다. 이러한 한계에도 불구하고, 본 연구는 기존 알레르기비염을 경험한 사람이 추가적으로 알레르기비염 진단을 받을 위험도를 양적인 오즈비로 제시했다는 점과, 남학생과 여학생 별도로 위험도를 구체적으로 제시하였다는 점, 액상형 전자담배의 사용자도 무사용자, 과거사용자, 현재사용자, 매일사용자 등으로 구분하여 설계 및 분석하여 양적인 위험도를 제시하였다는 점과, 액상형 전자담배 사용과 청소년들의 삶에 중용한 영향을 미치는 주요 질병인 알레르기비염과의 관계에 대해 과학적 근거에 기반한 결과를(evidence-based research) 제시하였다는 점에서 강점이 있다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구에서는 2021년도 청소년건강행태 자료를 활용하여, 평생 알레르기 진단을 받은 경험이 있는 청소년들이 액상형 전자담배를 사용하게 될 경우, 액상형 전자담배 사용 경험 정도와 최근 12개월 내 알레르기비염 진단을 받은 비율이 높게 나타나는지 파악하기 위한 경향성을 분석한 결과, 매일사용자 일수록 최근 알레르기비염 진단을 받은 비율이 남학생 및 여학생 모두 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 알레르기비염 진단에 영향을 줄 수 있는 인구사회학적 및 건강행태의 영향을 보정한 후에도 남학생은 무사용자에 비해 현재사용자의 경우 통계적으로 유의하게 1.41배 더 높은 최근 알레르기비염 진단율을 보였으며, 여학생은 매일사용자의 경우 통계적으로 유의하게 2.20배 더 높은 알레르기비염 진단 비율을 나타냈다. 모든 단계에서 여학생에게 더 높은 오즈비가 나타났다. 이 연구 결과는 여학생 등 청소년의 액상형 전자담배 사용 및 금연 교육, 보건 정책 수립 등에 있어서 기초 자료로 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각한다.

감사의 글

이 연구는 2023년도 2학기 한양여자대학교 교내연구비를 지원받아 수행되었습니다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Tehrani H, Rajabi A, Ghelichi-Ghojogh M, Nejatian M, Jafari A. The prevalence of electronic cigarettes vaping globally: a systematic review and meta-analysis. *Arch Public Health*. 2022; 80(1): 240.
2. Korea Disease Control and Prevention Agency (KCDA). Korea health statistics 2022: Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES IX-1). Cheongju: KCDA; 2023 Dec.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency (KCDA). Statistics of the 17th (2021) youth health behavior survey. Cheongju: KCDA; 2022 Apr.
4. Licari A, Magri P, De Silvestri A, Giannetti A, Indolfi C, Mori F, et al. Epidemiology of allergic rhinitis in children: a systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2023; 11(8): 2547-2556.
5. Choi BS, Kim HH, Kim HB, Rha YH, Park Y, Sung M, et al. Smoking exposure and allergic rhinitis in children and adolescents. *Allergy Asthma Respir Dis*. 2022; 10(4): 189-194.
6. Love M, Gierer S. Electronic cigarettes and vaping in allergic and asthmatic disease. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2022; 42(4): 787-800.
7. Korea Disease Control and Prevention Agency (KCDA). The 17th (2021) youth health behavior survey questionnaire. Available: <https://www.kdca.go.kr/yhs/> [accessed 10 July 2024].
8. Korea Disease Control and Prevention Agency (KCDA). Statistics of the 16th (2020) Youth Health Behavior Survey. Cheongju: KCDA; 2021 Mar.
9. Shin YN, Cho HJ. Association between types of tobacco products and allergic diseases: the Korea youth risk behavior survey 2019. *J Korean Soc Res Nicotine Tob*. 2020; 11(2): 48-55.
10. Jeon HR, Choi YS, Kim SM, Yoon SJ, Kim JW, Kim M, et al. Association between electronic cigarette smoking and allergic rhinitis: the Korea national health and nutrition examination survey (2015). *Allergy Asthma Respir Dis*. 2017; 5(6): 344-350.
11. Lee YH, Na HG, Choi YS, Bae CH, Song SY, Kim YD. E-cigarettes exacerbate allergic inflammation via cytokine induction and MUC5AC/5B expression in a murine asthma model. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2024; 107: 104395.
12. Bravo-Gutiérrez OA, Falfán-Valencia R, Ramírez-Venegas A, Sansores RH, Ponciano-Rodríguez G, Pérez-Rubio G. Lung damage caused by heated tobacco products and electronic nicotine delivery

- systems: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(8): 4079.
13. Cho JH. Association between heated tobacco products use and suicidal behaviors among adolescents. *J Environ Health Sci*. 2020; 46(4): 388-397.
14. Shin HS. Review on toxic substances in the liquid and gas phases of electronic cigarettes. *J Environ Health Sci*. 2013; 39(6): 483-491.

〈저자정보〉

조준호(교수)