

한국 성인에서 전자담배 흡연 경험과 알레르기비염 진단의 관계 – 2015 국민건강영양조사 자료 이용

전혜란, 최윤선, 김선미, 윤소정, 김진욱, 김만, 이지영, 윤정환

고려대학교 구로병원 가정의학과

Association between electronic cigarette smoking and allergic rhinitis – The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2015)

Hye Ran Jeon, Youn Seon Choi, Seon Mee Kim, So Jung Yoon, Jin Wook Kim, Man Kim, Ji Young Lee, Jung Hwan Yoon

Department of Family Medicine, Korea University Guro hospital, Seoul, Korea

Purpose: Allergic rhinitis (AR) is one of the common chronic diseases. Although it is not a life-threatening disease, its persistent symptoms may cause fatigue, mood change, discomfort at work, and academic disability as well as the decrease of quality of life. The prevalence of AR has been increasing steadily due to the Westernized lifestyle and environmental change. In previous studies, it has been found that AR has a clear relationship with smoking. However, there is no relationship study between AR and electronic cigarettes smoking (ECS).

Methods: The study was conducted on >19-year-old adults who participated in the 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Sex, age, residence status, tobacco smoking, alcohol drinking, stress level, economic status, and diagnosis of AR were analyzed by using univariate and multivariate logistic regression analyses.

Results: AR tended to be associated with ECS in the Korean adult population in univariate analysis, but ECS was not statistically significant in multivariate analysis. By multivariate analysis, AR was significantly related with younger age, male sex, alcohol consumption, and stress. Moreover, the prevalence of AR was linearly decreased as age increased from 19 to 69 years.

Conclusion: A diagnosis of AR was not significantly associated with ECS. Instead, AR showed an increased prevalence in adults at younger age, of male sex, and with alcohol consumption and high stress. To derive statistically significant results of relationship between AR and ECS, more well-designed studies focusing on the temporal causal are needed. (*Allergy Asthma Respir Dis* 2017;5:344-350)

Keywords: Allergic rhinitis, Electronic cigarette, Smoking, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, Adults

서 론

최근 서구적인 생활환경 및 식습관의 변화 속에서 각종 알레르기 질환(천식, 알레르기비염 및 아토피피부염)은 전 세계적으로 점차 증가하고 있는 추세이다.^{1,2}

그 중에서도 특히 알레르기비염의 유병률이 가장 크게 증가하고 있으며, 한국국민건강영양조사에 의하면 1998년 1.0%, 2001년 2.3%, 2005년 7.0%, 2007–2009년 10.6%까지 상승하였다.³

이러한 알레르기비염은 생명을 위협하는 질병은 아닐지라도 피로, 기분 변화, 업무나 학업 장애 등의 불편함을 초래하여 삶의 질

을 저하시킬 수 있는 질환으로 여겨짐에 따라 그 중요성이 점점 대두되고 있다.⁴

일반적으로 알레르기비염은 그 원인의 특성상 꽃가루나 날씨 등의 자연적, 환경적 영향으로 인해 계절성을 띠는 경우가 흔하였다.⁵ 하지만 최근에는 산업화에 따른 기후변화와 새로운 환경오염이 등장하면서 알레르기비염의 계절적 특성도 다양하게 변화하고 있다.⁶ 또한 이 질환의 전반적인 유병률 자체가 크게 증가함에 따라 이제 알레르기비염은 계절에 따른 중요도를 따질 수 없이 사계절 내내 중요하게 다뤄져야 할 질환으로 자리 잡고 있다.

알레르기비염은 단발성의 이벤트보다는 만성적인 질환으로 자

Correspondence to: Youn Seon Choi  <https://orcid.org/0000-0003-2406-5848>
Department of Family Medicine, Korea University Guro Hospital, 148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea
Tel: +82-2-2626-1546, Fax: +82-2-2626-0114, E-mail: younseon@korea.ac.kr
Received: June 19, 2017 Revised: August 31, 2017 Accepted: September 8, 2017

© 2017 The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease
The Korean Academy of Asthma, Allergy and Clinical Immunology
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Table 1. Variables for survey

Variable	Question	Example	Definition
Experience rate of diagnosis of allergic rhinitis	Have you ever been diagnosed with allergic rhinitis from doctor?	① Yes ② No	Number of people who replied '① Yes'
Experience rate of diagnosis of atopic dermatitis	Have you ever been diagnosed with atopic dermatitis from doctor?	① Yes ② No	Number of people who replied '① Yes'
Lifetime electronic cigarette use rate	Have you ever smoked an electronic cigarette?	① Yes ② No	Number of people who replied '① Yes'
Lifetime tobacco cigarette use rate	What is the total amount of cigarettes smoked during your lifetime?	① Less than 5 packs (100 PY) ② More than 5 packs (100 PY) ③ Never smoked	Number of people who replied '② More than 5 packs'
Lifetime alcohol drinking rate	Have you ever had a drink?	① Never drank ② Ever drank	Number of people who replied '② Ever drank'
Economic status	What is your economic status?	① Top ② Upper middle ③ Middle-low ④ Bottom	
Stress level	How much stress do you usually feel?	① Very much ② A lot ③ A little ④ Rarely	
Housing type	What is the current home type of housing?	① Single-family house ② Apartment ③ Town house ④ Multi-family house ⑤ Others	

PY, pack-years.

리 잡는 비율이 높아 삶의 질 저하 및 의료비용 증가의 주요한 요인이 되고 있다. 그 결과로 2007년 국민건강보험 자료에 따르면 알레르기비염으로 인한 직, 간접적 비용 부담은 27억에 달하는 것으로 나타났다.⁷

알레르기비염은 연령, 유전 및 면역학적, 환경적, 생활습관 등 다양한 요인과 관련성이 있는 것으로 나타나고 있으나, 이들 간의 정확한 상호작용은 밝혀지지 않은 상태이다. 하지만 분명한 것은 후천적 원인의 비중이 점점 커짐에 따라, 각종 생활 환경적 요인들과 그 요인에 따른 알레르기비염의 경과를 이해하는 것이 더욱 중요해진다는 점이다.^{3,8,9}

따라서 이 질환을 유발한다고 추정되는 서구적 식습관, 운동 부족, 흡연, 주거 환경 등의 요인들과 알레르기비염 간의 관계를 파악해볼 필요성이 분명해진다.^{10,11} 최근 다양한 변수들과 알레르기비염 간의 관련성과 관련 기전을 밝히는 연구들이 지속적으로 진행 중이며, 특히 2015년 발표된 논문에서는 blood pressure, obesity, serum glucose level 등의 metabolic condition 관련 변수들과 알레르기비염 간의 관계를 연구한 바 있다.¹²

이 질환의 유발 요소들 중 담배는 호흡기 관련 각종 유해물질을 함유하고 있어¹³ 알레르기비염과의 인과 관계가 이미 많은 연구에서 입증되어 있다. 이에 따라, 흡연에 대한 관리나 금연을 위한 전략적인 방법도 많이 개발되어 있으며 여전히 활발한 연구 중에 있다.¹⁴ 특히 전자담배는 최근에 떠오른 흡연의 대안으로 각광받으며^{15,16} 그 수요가 지속적으로 증가하고 있다.^{17,18}

비록 전자담배 내의 유해물질 함유량이 일반 담배에 비해 적을지라도,¹⁹ 그럼에도 분명 미량이나마 유해물질을 함유하고 있어 피부염, 호흡기계, 소화기계 등에 영향을 미치는 것²⁰으로 알려져 있다. 하지만 막상 현재까지는 전자담배가 인체에 끼치는 유해성이 명확

히 입증된 것은 아니며 앞으로 더 많은 연구가 필요한 상태이다.^{18,21}

최근에는 '2014 청소년 건강행태 온라인 통계조사'를 통해 전자담배 흡연 경험이 있는 청소년에서 경험이 없는 청소년보다 천식 발생 위험이 2.3배 높아진다는 연구 등 전자담배와 각종 알레르기 질환과의 관련성²²을 증명하는 논문^{23,24}이 조금씩 발표되고 있다.^{25,26} 하지만 알레르기 질환들 중 가장 큰 유병률과 증가율을 보이고 있어 중요하게 다루어야 할 알레르기비염과의 관계를 다루는 연구는 아직 부족하다.

따라서 이번 연구에서는 2015년 발표된 제6기 3차 국민건강영양조사를 활용하여 19세 이상의 성인을 대상으로 알레르기비염의 유병률 증가 요인으로서의 전자담배 연관성을 알아보고자 하였으며, 전자담배 흡연 외에도 성별, 연령 등의 인구통계학 요인과의 요소들을 함께 고려하였다.

성인에서 전자담배 경험 여부에 따른 일반적 특성 차이를 확인하고, 알레르기비염 진단 경험 여부에 따른 일반적 특성 차이를 분석하며, 알레르기비염 유병률과 사회 환경적 위험 요인들 간의 관계성을 파악하는 것을 목표로 연구 및 조사를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 연구 설계 및 대상

이번 연구는 알레르기비염 진단 경험에 대한 전자담배 흡연 경험과의 관련성을 파악하기 위해 설계된 이차자료 분석이다. 보건복지부와 질병관리본부가 서술적 단면조사 형태로 실시한 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 제6기 3차(2015)년도 원시자료를 활용하였다.

KNHANES는 질병관리본부 주관으로 시행한 조사로, 제6기에

Table 2. Demographic and clinical characteristics of study subjects according to electronic cigarette smoking

Characteristic	Electronic cigarette			t/χ^2	P-value
	Ever-smoker (n=419)	Nonsmoker (n=4,986)	All subjects (n=5,405)		
Age (yr)	37.57 ± 13.92	52.70 ± 16.45	51.52 ± 16.76	-18.276	<0.001
Sex				328.539	<0.001
Male	359 (85.7)	1,993 (40.0)	2,352 (43.5)		
Female	60 (14.3)	2,993 (60.0)	3,053 (56.5)		
Ever-smoker				620.621	<0.001
Yes	406 (96.9)	1,740 (34.9)	2,146 (39.7)		
No	13 (3.1)	3,246 (65.1)	3,259 (60.3)		
Alcohol consumption				50.912	<0.001
Yes	413 (98.6)	4,316 (91.3)	4,729 (87.5)		
No	6 (1.4)	670 (9.1)	676 (12.5)		
Stress level				55.600	<0.001
High	36 (8.6)	243 (4.9)	279 (5.2)		
Moderate	140 (33.4)	1,049 (21.0)	1,189 (22.0)		
Low	202 (48.2)	2,821 (56.6)	3,023 (55.9)		
None	41 (9.8)	871 (17.5)	912 (16.9)		
Economic status				25.984	<0.001
Low	47 (11.3)	980 (19.8)	1,027 (19.1)		
Low to moderate	93 (22.4)	1,221 (24.6)	1,314 (24.5)		
Moderate to high	147 (35.3)	1,330 (26.8)	1,477 (27.5)		
High	129 (31.0)	1,427 (28.8)	1,556 (28.9)		
Residential status				2.765	0.598
Detached house	144 (34.4)	1,862 (37.4)	2,006 (37.1)		
Apartment	221 (52.7)	2,477 (49.7)	2,698 (49.9)		
Row house	30 (7.2)	360 (7.2)	390 (7.2)		
Multiplex house	20 (4.8)	211 (4.2)	231 (4.3)		
Others	4 (0.9)	76 (1.5)	80 (1.5)		
Atopic dermatitis				10.694	0.001
No	361 (94.7)	4,546 (97.6)	4,907 (97.3)		
Yes	20 (5.3)	114 (2.4)	134 (2.7)		
Allergic rhinitis				6.846	0.009
No	310 (81.4)	4,018 (86.2)	4,328 (85.9)		
Yes	71 (18.6)	642 (17.8)	713 (14.1)		

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

는 2013년부터 2015년까지 매년 192개의 표본 조사구를 추출하여 3,800가구의 총 25,553명을 대상으로 실시하였으며, 이번 연구 분석은 19세 이상의 성인 5,405명을 대상으로 하였다.

2. 변수의 정의

이번 연구에서는 조사 대상자들의 여러 특성과 알레르기비염의 유병률 증감 요인 분석을 위하여 조사에서 사용한 각 지표의 정의는 아래의 Table 1에서 정리하였다.

3. 통계적 방법

먼저 조사대상자들을 전자담배 경험 유무에 따라 전자담배 경

험군과 비경험군으로 나누어서 일반적 특성에 해당하는 여러가지 변수 항목에 대하여 비교하였으며, 자료의 분석 결과는 대상자의 수와 퍼센트, 평균값, 교차비와 신뢰구간으로 표시하였다.

Table 2는 단일 로지스틱 회귀 분석(univariate logistic regression analysis)을 통하여 전자담배의 흡연 유무에 따른 일반적 특성에 대해 비교 분석하였다.

Table 3에서는 국민건강영양조사에서 알레르기비염 유병률에 영향을 줄 것으로 예상되는 지표들을 선정하여 알레르기비염 진단과의 독립적인 관계를 평가하고자 카이제곱 검정(Pearson chi-square test)을 이용한 단일 로지스틱 회귀 분석을 시행하였다. 또한 연령 증가에 따른 알레르기비염 유병률 경향을 파악하기 위해 독

Table 3. Univariate comparison between allergic rhinitis group and nonallergic rhinitis group

Characteristic	Allergic rhinitis		<i>t/χ²</i>	<i>P</i> -value
	No (n=4,328)	Yes (n=713)		
Age (yr)	52.73±16.51	43.56±16.10	13.796	<0.001
Sex			2.683	0.101
Male	1,898 (43.9)	274 (38.4)		
Female	2,430 (56.1)	439 (61.6)		
Ever smoke			1.123	0.289
Yes	1,699 (39.3)	265 (37.2)		
No	2,629 (60.7)	448 (62.8)		
Alcohol consumption			15.442	<0.001
No	566 (13.1)	56 (7.9)		
Yes	3,762 (86.9)	657 (92.1)		
Stress level			29.499	<0.001
High	209 (4.8)	46 (6.5)		
Moderate	918 (21.3)	192 (26.9)		
Low	2,420 (55.9)	396 (55.5)		
None	779 (18.0)	79 (11.1)		
Economic status			23.313	<0.001
Low	853 (19.8)	94 (13.2)		
Low to moderate	1,070 (24.8)	162 (22.8)		
Moderate to high	1,154 (26.8)	225 (31.6)		
High	1,230 (28.6)	230 (32.4)		
Residential status			36.253	<0.001
Detached house	1,657 (38.3)	191 (26.8)		
Apartment	2,120 (49.0)	413 (57.9)		
Row house	295 (6.8)	64 (9.0)		
Multiplex house	190 (4.4)	35 (4.9)		
Others	66 (1.5)	10 (1.4)		
Electronic cigarette			6.846	0.009
Ever-smoker	310 (7.2)	71 (10.0)		
Nonsmoker	4,018 (92.8)	642 (90.0)		

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).

립표본 *t*-test를 사용하였다.

마지막으로 Table 4에서는 각각의 개별 지표들이 알레르기비염에 다중적으로 작용할 수 있으므로 즉, 지표들이 알레르기비염 유병률에 미치는 영향을 동시에 고려하고자 다항 로지스틱 회귀분석 (multi-variate logistic regression analysis)을 시행하여 분석하였다.

유의수준(*P*-value) 0.05 미만이면 유의한 것으로 간주하였고, 모든 분석은 IBM SPSS ver. 18.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 통계 프로그램을 이용하여 시행하였다.

결 과

1. 전자담배 평생 사용 여부 유무에 따른 집단별 연구변인들의 차이 분석

이번 연구 대상자들의 일반적 특성을 살펴보면 Table 2와 같다.

연구 대상자는 총 5,405명이며, 전자담배 흡연 경험이 있는 419명과 전자담배 흡연 경험이 없는 4,986명으로 나누어 각각의 지표와 전자담배 흡연 유무와의 관계를 단변량 비교 분석하였다.

먼저, 의사로부터 알레르기비염 진단을 받은 조사대상자의 비율은 전자담배 흡연 경험군에서 18.6% (n=71), 흡연 비경험군에서 17.8% (n=642)로 전자담배 흡연 경험군에서 비중이 더 높은 것으로 나타났으며 통계적으로도 유의하였다(*P*=0.009).

전자담배 경험군에서 만 나이의 평균은 37.6세로 비경험군의 평균인 52.7세보다 약 15세 어리게 조사되었다(*P*<0.001).

남자는 전자담배 경험군에서 85.7% (n=359)를 차지하여 14.3% (n=60)인 여자보다 높게 산정되었고, 비경험군에서는 남자 40%, 여자가 60%로 여자가 더 높은 비율을 보이고 있었다(*P*<0.001).

전자담배 경험군에서는 98.6%에서 음주를 하고, 비경험군에서는 91.3%가 음주를 하며(*P*<0.001), 일반담배의 흡연 경험은 전자

Table 4. Risk factors for the prevalence of allergic rhinitis, multiple logistic regression

Variable	Odds ratio (95% confidence interval)	VIF	P-value
Age (yr)		2.113	
19–29	Reference		
30–39	0.840 (0.626–1.127)		<0.001
40–49	0.779 (0.570–1.066)		<0.001
50–59	0.439 (0.306–0.630)		<0.001
60–69	0.328 (0.221–0.485)		<0.001
Sex		1.915	
Male	Reference		
Female	0.750 (0.592–0.952)		0.018
Ever smoke	0.897 (0.697–1.156)	2.062	0.402
Alcohol consumption	1.189 (0.957–1.243)	1.047	0.016
Stress level		1.068	
None	Reference		
Low	0.613 (0.395–0.950)		0.029
Moderate	0.666 (0.457–0.971)		0.035
High	0.700 (0.471–1.042)		0.079
Economic status		1.162	
Low	Reference		
Low to moderate	1.146 (0.828–1.586)		0.412
Moderate to high	1.100 (0.857–1.411)		0.453
High	1.105 (0.886–1.379)		0.374
Residential status		1.041	
Detached house	Reference		
Apartment	0.908 (0.415–1.987)		0.810
Row house	1.098 (0.505–2.389)		0.814
Multiplex house	1.162 (0.507–2.665)		0.722
Others	1.065 (0.446–2.542)		0.887
Electronic cigarette	1.076 (0.767–1.510)	1.230	0.671

VIF, variance inflation factor.

담배 경험군에서 96.9%, 전자담배 비경험군에서 34.9%로 전자담배 경험군에서 높았다($P < 0.001$).

전자담배 경험군에서 평소 스트레스 인지 정도가 높은 편에 속하는 high (8.6%), moderate (33.4%) 그룹의 비율과 낮은 편에 속하는 low (48.2%), none (9.8%)의 비율이 비슷한 반면, 비경험군에서는 스트레스 인지가 낮은 편인 low (56.6%), none (17.5%)의 비율이 전체의 75%를 차지하였다($P < 0.001$).

경제적 수준에 대해서는 전자담배 경험군에서 moderate to high 그룹이 35.3%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 비경험군에서 high 그룹이 28.8%로 가장 높았다($P < 0.001$).

전자담배 경험자군에서 아토피피부염을 진단받은 그룹은 5.3% ($n = 20$), 비경험자군에서 진단받은 그룹은 2.4% ($n = 114$)로 전자담배 경험자군에서 아토피피부염 진단받은 비율이 더 높게 확인되었으며 통계적으로도 유의하였다($P = 0.001$).

반면, 주거시설 형태에 대한 조사에서는 95% 신뢰 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. 알레르기비염 진단 유무에 따른 집단별 연구변인들의 차이 분석

여러 변수에서의 알레르기비염 진단 유병률은 Table 3에 제시하였다. 연구 대상자는 총 5,041명으로 의사로부터 알레르기비염 진단 경험이 있는 713명과 진단 경험이 없는 4,328명으로 나누어 각 변수마다 알레르기비염의 유병률을 비교하였다.

Table 3 역시 Table 2와 마찬가지로 univariate logistic regression analysis를 이용하여 다른 변수들과의 상호작용은 배제하고 그 값을 도출하였다.

먼저, 알레르기비염을 진단받은 경험이 있는 군에서의 평균 만 나이는 43.5세, 진단 비경험군에서의 평균 만 나이는 52.7세로 진단 경험군에서의 나이가 9세 어리게 나타났다($P < 0.001$). 또한 알레르기비염을 진단받은 군에서는 음주하는 비율이 92.1%로 진단 경험이 없는 군에서의 음주 비율(86.9%)보다 높게 확인되었다($P < 0.001$).

알레르기비염 진단 경험군에서 평소 스트레스를 많이 받는 상위 두 집단(high, moderate to high 집단)은 각각 6.5%와 26.9%를 차지하고 있어, 진단 비경험군에서의 4.8%와 21.3%보다 높게 조사되었다($P < 0.001$). 이와 마찬가지로 경제 상태에 대한 상위 두 집단(high, moderate to high 집단)의 비율이 알레르기비염 진단 경험군에서는 각각 32.4%와 31.6%를, 진단 비경험군에서는 각각 28.6%, 26.8%를 나타내어 알레르기비염 진단군에서 경제적 상태가 더 높은 것으로 조사되었다($P < 0.001$).

전자담배 흡연 경험의 비율은 알레르기비염 진단 경험군에서 10%, 진단 비경험군에서 7.2%를 나타내었으며, 이는 99% 신뢰 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P = 0.009$).

3. 다항 로지스틱 회귀분석을 통한 알레르기비염 유병률 증가에 미치는 위험 요인들의 영향

Table 4에서는 전자담배 흡연 유무와 알레르기비염 진단의 관련성에 대한 분석으로, 다른 지표들이 알레르기비염 유병률에 미치는 영향을 동시에 고려하기 위해 다항 로지스틱 회귀분석(multivariate logistic regression analysis)을 이용하였다.

먼저 age의 경우 19–29세에 비해 30–39세는 0.84배, 40–49세는 0.779배, 50–59세는 0.439배, 60–69세는 0.328배의 위험도를 보였으며 이는 신뢰수준 99.9%로 통계적으로 유의하였다. 여자는 남자에 비해 0.75배의 위험도를 보였으며 신뢰 수준 95%에서 통계적으로 유의하였다. 평소 스트레스 인지 정도에 대해서는 거의 느끼지 않는 군에 비해 조금 느끼는 군은 0.61배, 많이 느끼는 군은 0.66배, 대단히 많이 느끼는 군은 0.7배의 위험도를 보였으며 신뢰 수준 95%로 통계적으로 유의하였다. 알콜 소비 유무에 대해서는 비소비

군에 대한 소비군의 상대적 위험도는 1.19배로 나타났으며, 신뢰 구간 95%로 통계적으로 유의하였다.

평생 전자담배 흡연 비경험군에 대해 경험군의 상대 위험도는 1.07배로 나타났지만 신뢰 구간 95%가 1을 포함함으로써 통계적으로 유의하지 않는 값으로 분석되었다.

그 외 일반 담배의 흡연 경험, 경제적 상태, 주거 형태에 대한 위험도 분석에서는 신뢰 구간이 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

각 위험 변수들의 다중공선성 진단 결과에서는 variance inflation factor (VIF) 값이 모두 10 이하로 나타나 다른 독립변수들과의 다중공선성이 존재하지 않았다.

고 찰

일반 흡연과 알레르기비염과의 관계에 대한 연구만 집중적으로 진행되고 있는 현재까지의 연구적 흐름에서, 이번 연구는 여러 한계점에도 불구하고 알레르기비염에 대한 전자담배의 영향에 대해 새롭게 의문을 제시함으로써 그 관련성을 상기시키는 역할을 기대하며 진행하였다.

이번 연구의 결과에서는 알레르기비염 유발률과 전자담배 흡연 경험과의 관련성에 대한 명확한 통계적 유의성을 확인할 수 없었다. 이는 분석에 사용한 위험 요인들 외에도 알레르기비염 발병에 관여하는 다양한 선천적(유전적), 후천적(생활 환경적)인 요인들이 동시다발적으로 작용하여 복합적인 영향을 미침으로서 나온 결과일 것이다.⁸

가장 중요한 한계점으로, 이번 연구에 사용된 자료인 KNHANES에서는 알레르기비염 진단과 전자담배 흡연이라는 두 변수 간의 선행 여부를 확인할 구체적인 조사 항목이 없어 시간적 인과관계 평가가 어렵다는 점이다. 이러한 한계점을 보완하기 위해 알레르기비염 진단과 전자담배 경험 유무를 그 시기와 함께 조사하면 두 변수 간의 선행관계 파악이 가능하다. 따라서 전자담배가 알레르기비염에 미치는 영향을 보다 정확하게 분석할 수 있을 것이다.

전자담배 흡연 유무의 기준에 대해서도, 단 1회라도 경험이 있는지 여부로 정했기 때문에 흡연 횟수와 흡연 기간 등 그 양에 상관없이 그들을 모두 하나의 그룹으로 속하게 하여 다 같은 위험 요소로 묶었던 부분에서도 오류가 있었을 것으로 보인다.

또한 KNHANES가 설문 형태의 조사를 취함에 따라 조사 대상자들의 답변 작성 과정에서 부정적인 인상을 주는 요인들, 예를 들면 음주 흡연 경험자나 낮은 경제적 상태 등에 해당되는 경우 자기 방어적 태도를 취하여 정확한 설문 응답을 하지 않았을 가능성이 있다. 이러한 문제는 후향적(retrospective) 연구 방식에 대한 한계점으로 생각한다.

앞에 제시한 두 가지 한계점을 보완하고자 이 연구를 전향적(prospective) 방법으로 진행한다면 좀 더 명확한 결론을 얻을 수

있을 것으로 보여지지만, 전자담배의 유해성이 어느 정도 밝혀진 이상 이를 관찰하는 조사자 입장에서는 윤리적인 한계에 부딪힐 수밖에 없다.

따라서 윤리적인 면과 조사의 정확성 이 두 가지 문제점을 모두 보완하여 명확한 결론을 얻기 위해서는, 조사 대상자들을 좀 더 세분화하여 전자담배의 흡연량과 흡연 기간 등에 따라 여러 단계로 나누고 그에 따른 알레르기비염 진단과의 연관성을 비교하는 후향적 연구가 방법이 될 수 있겠다.

경제적 상태나 주거 형태와 같이 사회경제적 지표와 연관된 항목들과 알레르기비염의 관계에 대한 분석은 알레르기 질환의 이론에서 이미 널리 받아들여지고 있는 위생가설(hygiene hypothesis)^{27,28}을 지지할 수 있는 결과를 도출할 것으로 기대하였다. 위생가설에 따르면 임신 기간부터 출생 후 초기 몇 년 동안 주변 환경으로부터 항원으로 작용할 수 있는 미생물 등의 노출 및 그로 인한 감염 횟수의 증가는 면역반응에 관여하는 세포인 Th2 생산을 감소시키는 쪽으로 유도하여 알레르기 질환의 발병률을 낮춘다고 한다.²⁹ 이러한 가설은 사회경제적 환경과 깊은 관련이 있다고 보는데, 높은 수준의 사회경제적 환경에서 소아기를 보내는 경우 더 발전된 수준의 위생 관념으로 그만큼 항원에 노출될 기회가 적기 때문이다.³⁰ 따라서 사회경제적 지표는 알레르기의 증가와 관련되어 성인에서의 알레르기 질환 발병에도 충분히 영향을 미칠 것으로 보였기에 위험 요인 지표로 설정하였다.

그 결과로, 단변량 분석법에서는 통계적으로 유의하였으나 다변량 분석으로 접근한 방법에서는 통계적으로 유의하지 않은 값이 도출되었다. 이는 사회 경제적 지표와 관련한 변수들은 일생 동안 그 지표 정도가 수시로 바뀔 가능성이 충분하여, 조사 대상자가 현재 시점에 속한 단계만 파악하여 그 위험도를 평가하는 것은 한계가 있기에 나타난 결과로 보인다. 이에 대해 사회 경제적 지표와 관련한 변수의 구성에 있어서 좀 더 구체적인 설정이 필요할 것이다.

또한 사회 경제적 지표가 낮은 군에서 대체로 의료기관에 대한 이용도가 낮아 알레르기비염으로 진단되는 정도가 실제보다 더 낮게 측정되는 오류도 염두에 두고 조사가 진행되어야 하겠다.

마지막으로, 이번 연구에서 알레르기비염의 진단과 유의한 관계에 있다고 분석된 요인들 중 나이, 성별처럼 인위적으로 변화시키기 힘든 변수들과는 달리 음주, 스트레스 등과 같이 본인 스스로 변화와 조절이 가능한 요인들을 회피하게 하는 방법을 통해 알레르기 비염 유발률 감소에 도움이 될 것으로 기대할 수 있겠다.

REFERENCES

1. Liang M, Xu R, Xu G. Recent advances in allergic rhinitis. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2015;29:202-6.
2. Brozek JL, Bousquet J, Baena-Cagnani CE, Bonini S, Canonica GW, Casale TB, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guide-

- lines: 2010 revision. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:466-76.
3. Myong JB, Kim H, Lee K, Chang S. Time trends of allergic rhinitis and effects of residence on allergic rhinitis in Korea from 1998 through 2007-2009. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)* 2012;6:102-6.
 4. Lee HS, Park E. Development and evaluation of allergic rhinitis-specific quality of life (ARSQOL) scale for adults. *J Korean Acad Nurs* 2016;46:675-86.
 5. Ram G, Lee J, Ott M, Brown-Whitehorn TF, Cianferoni A, Shuker M, et al. Seasonal exacerbation of esophageal eosinophilia in children with eosinophilic esophagitis and allergic rhinitis. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2015;115:224-8.e1.
 6. Kang HN, Yun HS, Choi YJ, Oh JW, Min UY, Heo YS, et al. Evaluation of the association between pollen count and the outbreak of allergic disease. *Allergy Asthma Respir Dis* 2016;4:415-22.
 7. Kim SY, Yoon SJ, Jo MW, Kim EJ, Kim HJ, Oh IH. Economic burden of allergic rhinitis in Korea. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24:e110-3.
 8. Torres-Borrego J, Molina-Terán AB, Montes-Mendoza C. Prevalence and associated factors of allergic rhinitis and atopic dermatitis in children. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2008;36:90-100.
 9. Ahn SH, Lee HY, Song YE, Park SY, Lim DH, Kim JH, et al. The social and environmental risk factors of allergic rhinitis in children. *Pediatr Allergy Respir Dis* 2012;22:100-9.
 10. Lee HS, Hong SC, Kim JH, Kim JW, Lee KH, Lee J. A cross-sectional epidemiological study on trends in the prevalence of allergic diseases among children and adolescents in the Jeju area in 2008 and 2013. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2015;26:160-8.
 11. Chung E, Park J, Lee SY, Choi YJ, Hong SJ, Park KS. Risk factors, lung function and bronchial hyperresponsiveness in current dust mite-induced allergic rhinitis. *Allergy Asthma Respir Dis* 2016;4:49-54.
 12. Hwang IC, Lee YJ, Ahn HY, Lee SM. Association between allergic rhinitis and metabolic conditions: a nationwide survey in Korea. *Allergy Asthma Clin Immunol* 2016;12:5.
 13. Fowles J, Dybing E. Application of toxicological risk assessment principles to the chemical constituents of cigarette smoke. *Tob Control* 2003;12:424-30.
 14. Accordini S, Janson C, Svanes C, Jarvis D. The role of smoking in allergy and asthma: lessons from the ECRHS. *Curr Allergy Asthma Rep* 2012;12:185-91.
 15. Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, Begh R, Stead LF, Hajek P. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;9:CD010216.
 16. Rahman MA, Hann N, Wilson A, Mnatzaganian G, Worrall-Carter L. E-cigarettes and smoking cessation: evidence from a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015;10:e0122544.
 17. Kim SK, Han JH, Lee TK, Nam SJ, Jin SJ. Electronic cigarettes. *J Korean Soc Tob Sci* 2015;37:34-48.
 18. Polosa R, Caponnetto P, Morjaria JB, Papale G, Campagna D, Russo C. Effect of an electronic nicotine delivery device (e-Cigarette) on smoking reduction and cessation: a prospective 6-month pilot study. *BMC Public Health* 2011;11:786.
 19. Hecht SS, Carmella SG, Kotandeniya D, Pillsbury ME, Chen M, Ransom BW, et al. Evaluation of toxicant and carcinogen metabolites in the urine of e-cigarette users versus cigarette smokers. *Nicotine Tob Res* 2015;17:704-9.
 20. Aug A, Altraja S, Kilk K, Porosk R, Soomets U, Altraja A. E-cigarette affects the metabolome of primary normal human bronchial epithelial cells. *PLoS One* 2015;10:e0142053.
 21. Callahan-Lyon P. Electronic cigarettes: human health effects. *Tob Control* 2014;23 Suppl 2:ii36-40.
 22. Bousquet J, Bachert C, Alexander LC, Leone FT. Hypothesis: may e-cigarette smoking boost the allergic epidemic? *Clin Transl Allergy* 2016;6:40.
 23. Cho JH, Paik SY. Association between electronic cigarette use and asthma among high school students in South Korea. *PLoS One* 2016;11:e0151022.
 24. Chapman DG, Ather JL, Casey DT, Daphtary N, Qian X, Keim AC, et al. E-cigarette flavors and nicotine independently alter airway inflammation in a murine model of allergic airways disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2017;195:A3065.
 25. Lim HB, Kim SH. Inhalation of e-cigarette cartridge solution aggravates allergen-induced airway inflammation and hyper-responsiveness in mice. *Toxicol Res* 2014;30:13-8.
 26. Kim UT, Park JA, Kim SK, Jung JY, Yu EH, Lee SJ. Association between electronic cigarette smoking and atopic dermatitis: the Korea youth risk behavior web-based survey 2014. *Korean J Fam Pract* 2016;6:553-9.
 27. Farfel A, Tirosh A, Derazne E, Garty BZ, Afek A. Association between socioeconomic status and the prevalence of asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2010;104:490-5.
 28. Brooks C, Pearce N, Douwes J. The hygiene hypothesis in allergy and asthma: an update. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2013;13:70-7.
 29. Benson M, Strannegård IL, Wennergren G, Strannegård O. Low levels of interferon-gamma in nasal fluid accompany raised levels of T-helper 2 cytokines in children with ongoing allergic rhinitis. *Pediatr Allergy Immunol* 2000;11:20-8.
 30. Uphoff E, Cabieses B, Pinart M, Valdés M, Antó JM, Wright J. A systematic review of socioeconomic position in relation to asthma and allergic diseases. *Eur Respir J* 2015;46:364-74.