청소년 흡연자에서 전자 담배 사용과 이에 영향을 미치는 요인_청소년 건강행태 조사자료

이언숙¹ · 백유진^{2*}¹인제대학교 의과대학 가정의학교실,
²한림대학교 의과대학 가정의학교실

Prevalence and Correlates of the Dual Use of Conventional and Electronic Cigarettes among Korean Adolescents: 2016–2018 Korean Youth Risk Behavior Survey

Eon Sook Lee¹, Yu Jin Paek^{2*}¹Department of Family Medicine, Inje University, Ilsan-Paik Hospital, Goyang, ²Department of Family Medicine, Hallym University Sacred Heart Hospital, Anyang, Korea

Background: The dual use of combustible and electronic cigarettes is gaining popularity among adolescents, but little is known about their dual use. This study aimed to evaluate the trend of changes in the prevalence of dual users and to investigate associated factors with the dual use.

Methods: Using data from the 2016–2018 Korean Youth Risk Behavior Survey, the frequency of smoking, electronic cigarette use, and dual use was assessed among students aged between 13 and 18 years old. Using the data between 2016 and 2017, multivariate logistic regression analysis was conducted to evaluate associated factors related to the dual use among 7,781 current smokers.

Results: The dual use of both combustible and e-cigarettes was increased from 2.94% in 2016 to 3.32% in 2018 although smoking prevalence was at a steady state in male students. The dual user proportion of male current smokers was changed from 30.4% in 2016 to 35.4% in 2018. Those who had experienced illegal drug use are more likely to be dual user of conventional tobacco and electronic cigarette than those who did not experienced illegal drug use (aOR 2.05, 95% CI 1.50–2.80 in male; aOR 5.03, 95% CI 1.50–2.80 in female). Smoking amount was an important associated factor of dual use among adolescents, while alcohol drinking and depressive mood were important factors of dual use in male adolescent only.

Conclusion: The dual use of both conventional and electronic cigarettes has been an increasing prevalence among adolescents after 2016, with several important factors such as illegal drug use and smoking amount.

Key Words: Electronic cigarette; Dual use; Adolescent; Nicotine dependence

접수일 : 2020년 7월 31일
수정일 : 2020년 10월 20일
승인일 : 2020년 10월 30일*교신저자: 백유진
한림대학교 의과대학 가정의학교실
E-mail: samsumok@gmail.comORCID:
<https://orcid.org/0000-0001-9573-8849>

Copyright © 2020 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

전자담배(electronic cigarette, vapor)는 액상형 전자담배를 말하며, 연소과정을 거치지 않고 배터리로 니코틴, 글리세린이 포함된 용액을 가열하여 기화된 니코틴 용액을 증기로 흡입하도록 하는 전자기구이다.(1) 전세계적으로 청소년에서 전자담배 사용이 폭발적으로 증가하고 있는데, 특히 미국에서 2019년 전자담배 현재 사용률이 고등학생 중 27.5%, 중학생 중 10.5%로 보고되어 2012년 2.1%에 비해 최근 몇 년간 급속하게 증가하였다.(2) 이때 사용한 전자담배 대부분 (59.1-88.8%)이 줄(Juul)이다.(3) 청소년기 전자담배 사용은 니코틴에 노출을 쉽게 하면서 니코틴 중독을 유발하게 되고, 청소년기에 지속적으로 니코틴에 노출되면 성장기 뇌피질에 영향을 주어 불안, 학습능력의 저하, 약물 남용 등 건강위해가 발생한다.(4,5)

2007년 국내에 전자담배가 도입된 이후 청소년의 전자담배 사용률은 고등학생에서 2011년 6.1%에서 2014년 7.4%로 증가하다가(6) 2016년 이후 감소하여, 미국 청소년과 비교해 현저히 낮은 전자담배 사용률을 보였다. 청소년 전자담배 사용률 감소는 남학생에서 현재 흡연율이 9.2%에서 7.8%로 감소하는 시기에 나타났는데 이 시기는 담뱃값 인상과 담뱃갑 경고그림 도입 등 강력한 금연정책과 궤련형 전자담배 출시 등 흡연 환경이 변화하는 때이다. 하지만 이 시기에 여학생의 흡연율은 계속 증가하고 전자담배 사용률의 변화도 없어서 성별에 따른 차이를 보인다. 이 시기에 일반담배를 사용하던 흡연자가 액상형(e-cigarette) 또는 궤련형 전자담배(heat not burn tobacco products, HnB products) 사용자로 바뀌거나, 복합사용자가 되면서 담배사용 변화의 예측이 어렵다.

성인흡연자에서 전자담배를 이용하여 금연을 시도하는 경우 금연에 실패하고 일반담배와 전자담배를 함께 사용하는 복합사용자가 된다.(7,8) 하지만 청소년 흡연자에서 금연시도와 전자담배 사용과의 연관성에 대해 잘 알려져 있지 않고, 선행연구에서 일관된 결과를 보여주지 않았다. 국내 연구에서 금연시도 경험이 있는 청소년 흡연자인 경우 전자담배를 더 많이 사용한다고 보고하였지만(9) 두 변수 간에 유의한 연관성을 보이지 않은 연구도 있다.(10) 전자담배를 사용하는 청소년을 추적조사한 결과 니코틴 의존도가 높았고, 처음에 복합사용자인 경우 12개월 후에도 대부분 복합사용자였다.(10) 2011년 국내 청소년의 3.6%가 복합사용자였고,(9) 액상형 전자담배 사용자 (4.7%)의 82%, 일반담배 흡연자의 28.7%가 복합사용자였다.(11) 청소년

에 대한 한 연구에서 일반담배 흡연 횟수가 높을수록 전자담배 사용 횟수도 높아져 니코틴 의존도와 복합사용의 연관성을 보여주었다. 이처럼 청소년에서 높은 니코틴의존도와 복합사용이 상관관계를 보이는 것은 새로운 공중보건학적인 문제로 작용할 수 있다.(12)

청소년에서 남학생이거나, 고등학생, 용돈이 많거나, 스트레스가 높은 경우 복합사용과 연관성을 보였다.(13) 성인에서 복합사용자는 젊고, 학력이 높으며, 주관적 건강상태가 나쁜 경우에 많이 보고되었다. 또한 지난 12개월간 금연시도 한 경험이나, 금연방법으로 니코틴 대체제를 사용한 경우 복합사용자가 많아서 전자담배 사용의 목적이 금연임을 보여주었다.(14,15) 음주, 약물 사용 등은 일반담배와 연관성도 잘 알려져 있지만 전자담배와도 연관성이 있다. 또한 음주 경험이 있는 청소년에서 복합사용 위험이 3.8배나 높았다.(16) 이와 같은 복합사용자의 특성에 대한 연구결과는 주로 전자담배 사용자와 비교한 결과로 흡연자와 복합사용자를 비교한 연구는 많지 않다. 전자담배 단독 사용자에 비해 흡연자가 복합사용자로 이행할 가능성이 높기 때문에 청소년 흡연자와 복합사용자의 인구사회학적 특성과 흡연관련 요인의 차이를 이해하는 것도 중요하다.

이에 본 연구에서 대표성 있는 청소년 건강행태조사 자료를 이용하여 금연정책이 급변하는 2016년부터 청소년에서 전자담배 사용률, 복합 사용률의 연도별 변화를 파악하고 청소년 복합사용자의 특성 및 흡연관련 요인과의 연관성을 파악하고자 하였다. 이를 통해 청소년에서 일반담배와 전자담배의 복합사용의 현황파악과 함께 복합사용을 예방할 수 있는 대책 마련을 위한 근거자료를 제공하고자 하였다.

방 법

1. 연구대상

2016년부터 2018년까지 시행한 '제12-14차 청소년 건강행태 온라인 조사' 자료를 활용하여 분석하였다. 청소년 건강행태 온라인 조사는 질병관리본부에서 우리나라 청소년의 건강 행태에 대한 대표성 있는 기초자료를 마련하기 위해 2005년부터 매년 실시하는, 전국 단위의 단면 연구조사이다. 층화집락 표본추출방법을 적용하였고, 모집단 층화 단계에서는 표본오차를 최소화하기 위해 17개 시·도를 대도시, 중소도시와 군지역으로 분류하여 44개의 지역군으로 분류하고 중학교, 고등학교를 1:1 비율로 하여 배분한다. 시·도별, 도시규모별(대도시, 중소도시,

군지역), 남/녀/공학, 일반계고/특성화계고에 따라 표본크기를 배분하고 최종 중학교, 고등학교 각 400개교, 1200개 학급을 선정한다. 표본 학급으로 선정된 학생들은 무작위로 배치된 학교 컴퓨터에서 조사 자료를 입력하는 익명성 자기기입식 온라인 조사이다. 이 조사의 참여율은 12차(2016년) 96.4% (67,983명 중 65,528명), 제 13차(2017년) 95.8% (64,991명 중 62,276명), 제 13차(2018년) 95.6% (62,823명 중 60,040명)이었다.

본 연구에서 총 187,844명의 대상자에서 연도별, 성별로 나누어서 흡연 상태를 보았고 (표 1), 이 중 현재 일반담배 흡연을 하고 있는 남학생 8,662명 (9.50%)과 여학생 2,841명(3.14%)만을 최종 분석에 포함하였다. 87,228명 남학생과 89,113명의 여학생은 비흡연자이거나 과거 흡연자로 최종 분석에서 제외하였다. 조사 결과는 흡연율의 차이 때문에 남·녀로 나누어서 제시하였다.

2. 연구변수

1) 흡연 관련 변수의 정의

현재 흡연자는 최근 30일 동안 담배를 한 개비 이상 피운 자료 정의하였다. 흡연량과 흡연 기간은 청소년 온라인 조사 설문에 자기 기입식으로 설문조사한 내용을 근거로 정의하였다. 지금까지 담배를 한 두 모금이라도 피워본 적이 없으면 비흡연자(Never smoker), 피워본 적이 있지만 최근 30일 동안 담배를 한 개비라도 피운 날이 월 1일 미만이면 과거 흡연자(Ex-smoker)로 분류하였다. 본 연구에서 전자담배는 모두 액상형 전자담배(e-cigarette)를 말하며 껌련형 전자담배(HnB products)는 제외하였다. 전자담배 사용은 지금까지 전자담배를 사용한 적이 없다고 응답하면 전자담배 비사용자(Never e-cigarette user), 사용한 적이 있지만 최근 30일동안 월 1일 미만으로 사용했다면 전자담배 과거 사용자(Former e-cigarette user), 최근 30일동안 월 1일 이상 사용하면 전자담배 사용하면 전자담배 현재 사용자(Current e-cigarette user)로 분류하였다. 일반담배와 전자담배를 각각 최근 30일동안 월 1일 이상 이용했다면 복합사용자로 분류하였다.

2) 흡연 행태 관련 변수

흡연관련 특성으로 흡연량, 첫 담배 사용 시기, 첫 담배 종류, 금연 시도 경험, 담배 접근성, 전자담배 사용 이유, 담배광고 노출, 학교 금연 교육 경험을 평가하였다.

Table 1. The prevalence of cigarette smoking and e-cigarette use among adolescent [weighted %, 95% CI].

	Male				Female			
	2016 (N = 33,803)	2017 (N = 31,624)	2018 (N = 30,463)	2016 (N = 31,725)	2017 (N = 30,652)	2018 (N = 29,577)		
Ever e-cigarette user	13.39 (13.00-13.79)	11.60 (11.23-11.99)	12.30 (11.90-12.72)	3.29 (3.08-3.51)	2.78 (2.58-2.99)	3.10 (2.89-3.33)		
Ever cigarette user	21.93 (21.46-22.41)	20.11 (19.64-20.59)	21.15 (20.65-21.65)	7.12 (6.82-7.43)	6.83 (6.53-7.14)	8.12 (7.78-8.46)		
Currentsmokers or e-cigarette user	10.53 (10.18-10.89)	10.19 (9.93-10.56)	10.20 (9.83-10.59)	3.00 (2.80-3.21)	3.21 (3.00-3.44)	3.93 (3.69-4.18)		
Current e-cigarette user	3.83 (3.61-4.07)	3.33 (3.12-3.56)	4.13 (3.88-4.39)	1.12 (1.00-1.26)	0.88 (0.77-1.00)	1.13 (1.00-1.28)		
Current cigarette smokers	9.64 (9.30-9.99)	9.47 (9.12-9.82)	9.39 (9.03-9.71)	2.69 (2.50-2.89)	3.05 (2.85-3.27)	3.73 (3.50-3.98)		
Dual user	2.94 (2.75-3.15)	2.62 (2.43-2.82)	3.32 (3.10-3.56)	0.81 (0.70-0.92)	0.72 (0.62-0.84)	0.93 (0.81-1.07)		
Smoker with never e-cigarette use	2.90 (2.71-3.10)	3.35 (3.14-3.58)	2.74 (2.54-2.95)	1.09 (0.98-1.23)	1.52 (1.37-1.67)	1.88 (1.72-2.06)		
Smokers with former e-cigarette use	3.80 (3.58-4.03)	3.50 (3.28-3.73)	3.33 (3.11-3.57)	0.79 (0.69-0.90)	0.82 (0.71-0.94)	0.92 (0.80-1.06)		

흡연 시작 시기는 처음으로 담배를 한두 모금 피워본 때와 처음으로 전자담배를 사용한 시기를 초등학교, 중학교, 고등학교로 구분하였다. 두 담배의 시작 시기를 비교하여 먼저 시작한 담배에 따라 첫 담배의 종류를 일반담배, 전자담배, 같은 해 동시에 사용 등 세 군으로 분류하였다. 최근 12개월 동안 담배를 끊으려고 시도한 적이 있는 지 여부에 따라 금연시도 경험 유무로 나누었고, 지난 12개월 동안 학교에서 흡연 예방 또는 금연교육 경험에 있는지에 따라 학교 금연교육 경험 유무로 구분하였다. 지난 30일간 담배를 매일 피운 경우 매일 흡연자로 분류하였고, 하루에 몇 개비 피웠는 지에 따라 매일 흡연량을 1개비 미만, 1-9개비, 10-19개비, 20개비 이상 네 군으로 범주화 하였다. 편의점이나 가게 등에서 담배를 사려고 할 때 어려운 정도에 따라 담배 접근성을 “담배를 산 적 없다/불가능했다/많이 노력하면 살 수 있다/조금만 노력하면 살 수 있다/노력없이 살 수 있다” 5개의 반응으로 구분하여 분석에 포함했다. 전자담배를 사용하는 이유에 대한 응답은 금연에 도움이 되는 거 같아서, 담배보다 덜 해로울 듯해서, 실내에서 피울 수 있어서, 쉽게 구할 수 있어서, 맛/향이 더 좋아서 등이었고, 본 연구에서 담배보다 덜 해롭거나 금연을 목적으로 한 군은 건강을 위해 전자담배를 사용한 군으로, 좋은 맛과 향, 실내에서 피우거나, 쉽게 구할 수 있어서 등 편의나 일반담배 대체용이 목적인 군으로 나누어서 비교하였다.

3) 사회 인구학적 변수

사회경제적 특성은 학교종류(중학교, 일반고등학교, 특성화학교), 성별, 지역(군지역, 중소도시, 대도시), 일주일 용돈(1만원 미만, 5만원 미만, 5-10만원, 10만원 이상), 경제상태(상, 중, 중상, 하-중하)로 구분하였다. 음주는 지난 30일간 음주를 했는지 여부와 규칙적인 운동을 하는지 여부로 나누어서 건강행태 변수로 포함하였다. 청소년 흡연과 연관된 변수로 지난 12개월 간 2주 이내 일상생활을 중단할 정도로 슬프거나 절망감을 느낀 적이 있는 지와 습관적으로 또는 일부러 약물을 복용하거나 본드를 흡입해 본 적이 있는지 여부를 물었다.

3. 분석방법

본 연구대상의 평생 흡연 경험을, 평생 전자담배 경험을, 현재 흡연률, 현재 전자담배 사용률과 함께 일반담배와 전자담배를 둘 다 사용한 복합사용자의 비율을 연도별로 제시하였다. 현재 흡연자의 전자담배 사용에 따라 복합 사용자, 전자담배 과거 사용자, 전자담배 비사용자 세 군으로 구분하여, 세 군에서 대상자

Table 2. The e-cigarette use pattern according to year among adolescent current smokers [unweighted N, weighted %].

	Male smokers			Female smokers		
	2016 (N = 3,153)	2017 (N = 2,858)	2018 (N = 2,646)	2016 (N = 854)	2017 (N = 911)	2018 (N = 1,076)
Current e-cigarette user (%)	939 (30.54)	782 (27.64)	915 (35.36)	241 (30.01)	209 (23.61)	254 (24.97)
Ever e-cigarette user (%)	2,175 (69.96)	1,839 (64.59)	1,834 (70.82)	501 (59.26)	441 (50.31)	513 (49.66)
Smokers with ever e-cigarette use (%)	N = 2,175 (100)	N = 1,839 (100)	N = 1,834 (100)	N = 501 (100)	N = 441 (100)	N = 513 (100)
The first tobacco type						
At the same time	423 (19.19)	465 (25.96)	579 (31.50)	97 (19.85)	112 (25.85)	151 (31.37)
E-cigarette	127 (5.84)	139 (7.76)	110 (6.34)	65 (13.48)	37 (7.88)	28 (5.79)
Cigarette	1,614 (74.97)	1,219 (66.28)	1,136 (62.16)	331 (66.67)	284 (66.27)	329 (62.84)
Reason for e-cigarette use						
Less harmful	528 (24.00)	406 (21.72)		104 (19.59)	79 (18.64)	
For quitting smoking	379 (17.82)	219 (12.26)		71 (14.30)	53 (12.66)	
Curiosity & easy to use*	1,268 (58.18)	1,214 (66.02)		326 (66.11)	309 (68.70)	

*There were other reason such as possible use within indoor space, easy to buy, better taste, good odor, no tobacco smell, curiosity.

Table 3. General characteristics of adolescent smokers according to e-cigarette use [unweighted N, weighted %].

	Dual user (N=2,171)	Former e-cigarette user (N=2,785)	Never e-cigarette user (N=2,825)	P-value*
Sex				
Male	1,721 (79.9)	2,293 (83.3)	2,002 (72.3)	< 0.001
Female	450 (20.1)	492 (16.7)	823 (27.7)	
School				
Middle school	468 (19.7)	433 (13.7)	791 (24.8)	< 0.001
High school	1,188 (58.8)	1,503 (57.0)	1,363 (53.4)	
Vocational school	477 (21.5)	815 (29.3)	649 (21.8)	
Location				
Province	177 (6.2)	281 (7.6)	333 (9.1)	0.003
Metropolitan city	880 (38.9)	1,157 (40.9)	1,126 (39.1)	
City	1,114 (54.9)	1,347 (51.5)	1,366 (51.8)	
Weekly allowance, KRW [†]				
None-9,999	255 (11.7)	294 (10.7)	442 (15.4)	< 0.001
10,000-49,999	990 (45.8)	1,524 (54.5)	1,604 (57.1)	
50,000-99,999	435 (19.7)	567 (20.3)	448 (15.6)	
≥100,000	491 (22.8)	400 (14.5)	331 (11.9)	
Socioeconomic status				
Low-Mid-low	566 (26.3)	668 (23.8)	617 (21.5)	< 0.001
Mid-Mid-high	1,241 (56.5)	1,837 (65.6)	1,903 (67.9)	
High	364 (17.2)	280 (10.6)	305 (10.6)	
Drinking within 30days [‡]				
No	487 (22.4)	847 (29.8)	1,119 (40.0)	< 0.001
Yes	1,684 (77.6)	1,938 (70.2)	1,706 (60.0)	
Regular aerobic exercise [§]				
No	931 (42.5)	1,367 (49.1)	1,421 (50.3)	< 0.001
Yes	1,240 (57.5)	1,418 (50.9)	1,404 (49.7)	
Substance abuse experience				
No	1,832 (85.9)	2,709 (98.1)	2,719 (96.5)	< 0.001
Yes	339 (14.1)	76 (1.9)	106 (3.5)	
Depressive mood in 12months				
No	1,180 (54.7)	1,780 (64.4)	1,746 (61.6)	< 0.001
Yes	991 (45.3)	1,005 (35.6)	1,079 (38.4)	

*P-value is based on chi-square analysis for categorical variables. All results are from survey data that has been investigated in 2016-2017. [†]KRW means Korean dollar, won. [‡]High risk drinking is defined by National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. [§]Regular aerobic exercise means at least 150 minutes per week of moderate-intensity aerobic activity or 75 minutes per week of vigorous aerobic activity, or a combination of both, preferably spread throughout the week.

의 일반적인 특성, 흡연관련 특성을 빈도로 요약하여 교차분석(χ^2 -test)결과를 보여주었다. 청소년 건강행태 온라인조사는 복합표본 설계방법을 사용한 자료이므로 이를 고려한 가중치가 제시되어 있어서 모든 빈도분석 및 로지스틱 분석에서 가중치를 적용하여 제시하였다. 중요변수 중 하나인 전자담배 사용 이유가 2018년 조사항목에서 제외되어 있어서 흡연자의 전자담배 사용과 연관된 요인을 확인하는 분석은 2016년과 2017년 자료만을 이용하였다(표 3-5).

본 연구에서 청소년의 일반담배와 전자담배의 복합사용과 연관된 요인을 알아보기 위해 다중 이분형 로지스틱 회귀분석(multiple binary logistic regression)을 실시하여 교차비와 신뢰구간을 제시하였다. 모델에 포함된 변수는 학교, 거주 지역, 사회경제적 상태 등 사회인구학적 요인과 기존 연구에서 전자담배 사용과 연관성을 보였던 요인인 용돈, 음주와 우울감, 약물 사용력 등과 함께 단변량 분석에서 의미 있었던 운동, 흡연량, 과거 금연 시도, 금연 교육, 담배 접근성 등 흡연 및 금연 관련 요인들이

Table 4. Smoking behaviors of adolescent smokers according to e-cigarette use status [unweighted N, weighted %].

	Dual user (N=2,171)	Former e-cigarette user (N=2,785)	Never e-cigarette user (N=2,825)	P-value*
Previous quit				
Never	629 (29.8)	716 (26.5)	954 (34.0)	< 0.001
Yes	1,542 (70.2)	2,056 (73.5)	1,871 (66.0)	
Grade of smoking initiation				
At elementary school	861 (39.5)	739 (25.4)	552(22.2)	< 0.001
Middle school	1,129 (52.8)	1,837 (67.3)	1,771 (61.9)	
High school	161 (7.7)	206 (7.3)	492 (15.9)	
Daily smokers				
No	975 (44.9)	1,223 (43.8)	1,956 (68.5)	< 0.001
Yes	1,196 (55.1)	1,562 (56.2)	869 (31.5)	
Smoking amount (cig/day)				
< 1	183 (8.1)	352 (13.2)	842 (30.4)	< 0.001
1-9	1,219 (57.6)	1,857 (67.3)	1,645 (57.7)	
10-19	421 (18.9)	425 (14.6)	192 (6.9)	
≥20	348 (15.4)	151 (4.9)	146 (5.0)	
Education for smoking cessation				
No	689 (37.1)	830 (33.2)	969 (34.3)	0.004
Yes	1,482 (62.9)	1,955 (66.8)	1,856 (65.7)	
Seeing tobacco advertisement at convenience shop				
No	1,162 (56.2)	1,409 (55.7)	1,549 (61.9)	0.005
Yes	1,009 (43.8)	1,376 (44.3)	1,276 (38.1)	
Tobacco accessibility				
Never	313 (15.1)	612 (22.8)	1,072 (40.2)	< 0.001
Impossible	194 (9.2)	268 (9.5)	345 (11.8)	
Hard	246 (10.4)	280 (10.3)	282 (9.3)	
A little hard	568 (25.1)	720 (26.4)	584 (19.5)	
Easy	850 (40.2)	905 (31.0)	542 (19.2)	
Reason for e-cigarette use				
For quitting or less harmful	705 (34.9)	1,134 (44.9)		< 0.001
Curiosity & easy to use [†]	1,466 (65.1)	1,651 (55.1)		
The first tobacco				
Cigarette	1,416 (69.2)	2,032 (77.0)		< 0.001
E-cigarette	216 (10.6)	152 (4.4)		
At the same time	503 (20.2)	594 (18.6)		

*P-value is based on chi-square analysis for categorical variables. All results are from survey analysis. [†]Other reasons were included such as use within indoor space, easy to buy, better taste, good odor, no tobacco smell, and curiosity.

었다.

두 개의 로지스틱 회귀분석 모델을 제시하였는데 첫 번째 모델은 전자담배 과거 사용자를 제외하고 전자담배를 사용한 적이 없는 전자담배 비사용자와 복합사용자를 포함하여 복합사용과 연관된 요인을 분석하였고, 두 번째 모델은 전자담배 비사용자를 제외하고 전자담배 과거사용자와 복합사용자 군에서 복합사용과 연관성을 보이는 요인이 있는지 분석하였다. 전자담배의 사용 이유와 처음 시작한 담배 종류는 전자담배 사용 경험이 있

는 경우 응답이 가능한 변수이므로 두 번째 모델에만 포함하였다. 여학생과 남학생과의 차이가 흡연의 패턴이 차이가 있기 때문에 성별을 분리하여 제시하였다. STATA 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고 유의수준은 <0.05를 사용하였다.

Table 5. The associated factors for dual user among adolescent smokers in multiple logistic regression analysis*.

	Dual user vs Never e-cigarette user		Dual user vs Former e-cigarette user	
	Male (N = 3,723)	Female (N = 1,273)	Male (N = 3,987)	Female (N = 926)
School (ref. group: Middle school)				
High school	1.15 (0.96-1.39)	0.79 (0.56-1.11)	0.72 (0.60-0.88)	0.80 (0.55-1.16)
Vocational school	0.82 (0.65-1.03)	1.12 (0.76-1.63)	0.49 (0.39-0.61)	0.93 (0.61-1.42)
Location (ref. group: Province)				
Metropolitan city	1.60 (1.25-2.06)	1.79 (1.06-3.02)	1.10 (0.86-1.40)	1.51 (0.84-2.70)
City	1.88 (1.47-2.41)	1.56 (0.93-2.61)	1.26 (0.99-1.59)	1.41 (0.80-2.51)
Socioeconomic status (ref. group: High)				
Mid-Mid-high	0.90 (0.72-1.13)	0.65 (0.41-1.04)	0.75 (0.61-0.92)	0.86 (0.51-1.44)
Low-Mid-low	1.02 (0.79-1.32)	0.90 (0.55-1.47)	0.75 (0.59-0.95)	0.83 (0.48-1.43)
Weekly allowance, KRW [†] (ref. group: None-9,999)				
10,000-49,999	1.01 (0.81-1.27)	1.17 (0.77-1.76)	0.80 (0.64-1.00)	0.85 (0.52-1.37)
50,000-99,999	1.44 (1.11-1.87)	1.44 (0.89-2.32)	0.96 (0.75-1.23)	0.91 (0.53-1.55)
≥100,000	1.50 (1.14-1.98)	1.44 (0.88-2.36)	1.03 (0.79-1.34)	0.80 (0.46-1.38)
Regular aerobic exercise (ref. group: No)				
Yes	1.04 (0.90-1.21)	1.39 (1.04-1.86)	1.03 (0.90-1.18)	1.76 (1.29-2.42)
Drinking within 30 days [‡] (ref. group: No)				
Yes	1.86 (1.59-2.18)	1.77 (1.26-2.49)	1.49 (1.28-1.74)	1.16 (0.78-1.70)
Substance abuse experience (ref. group: No)				
Yes	2.05 (1.50-2.80)	5.03 (3.13-8.08)	3.31 (2.37-4.61)	4.36 (2.55-7.46)
Depressive mood in 12 months (ref. group: No)				
Yes	1.21 (1.04-1.41)	0.97 (0.73-1.27)	1.31 (1.14-1.50)	1.01 (0.75-1.35)
Smoking amount (cig/day, ref. group: < 1)				
1-9	2.48 (2.00-3.10)	1.97 (1.31-2.95)	1.41 (1.11-1.79)	1.04 (0.64-1.70)
10-19	5.12 (3.81-6.88)	6.58 (3.80-11.40)	1.82 (1.38-2.42)	1.64 (0.91-3.00)
≥20	4.13 (2.96-5.76)	4.81 (2.10-6.92)	2.42 (1.74-3.37)	3.29 (1.59-6.82)
Previous quit attempt in 1 year (ref. group: No)				
Yes	1.24 (1.06-1.46)	1.12 (0.82-1.52)	0.95 (0.82-1.11)	1.02 (0.73-1.42)
Education for smoking cessation (ref. group: No)				
Yes	1.27 (1.09-1.48)	1.02 (0.76-1.36)	0.94 (0.82-1.09)	0.76 (0.55-1.04)
Tobacco accessibility (ref. group: Never buy tobacco)				
Impossible-	1.28 (0.98-1.67)	1.42 (0.87-2.32)	1.25 (0.96-1.64)	1.13 (0.63-2.01)
Hard	1.43 (1.10-1.85)	2.11 (1.24-3.60)	1.27 (0.98-1.64)	1.69 (0.91-3.12)
A little hard	1.68 (1.35-2.10)	2.16 (1.43-3.26)	1.19 (0.96-1.47)	1.64 (1.02-2.63)
Easy	2.34 (1.88-2.91)	2.34 (1.54-3.58)	1.25 (1.02-1.54)	1.18 (0.72-1.91)
Reason for e-cigarette use [§] (ref. group: for health)				
Curiosity & easy to use			1.18 (1.03-1.35)	1.46 (1.07-1.98)
The first tobacco (ref. group: Cigarette)				
At the same time			1.08 (0.91-1.28)	0.95 (0.66-1.37)
E-cigarette			1.39 (1.05-1.83)	1.55 (0.91-2.62)

*Adjusted Odds ratios (ORs) and their 95% confidence intervals (95% CI) were computed with multivariable binomial logistic regressions, adjusting for all variables in the tables. [†]KRW means Korean dollar, won. [‡]High risk drinking is defined by National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. [§]Regular aerobic exercise means at least 150 minutes per week of moderate-intensity aerobic activity or 75 minutes per week of vigorous aerobic activity, or a combination of both, preferably spread throughout the week. ^{||}Other reasons were included such as use within indoor space, easy to buy, better taste, good odor, no tobacco smell, and curiosity.

결 과

1. 연도별 흡연율과 전자담배 사용률과 복합사용

2016년 이후 일반담배 흡연율의 변화는 성별에 따른 차이가 있었다. 남학생은 2016년 9.64%에서 2018년 9.39%로 감소한 반면 여학생의 경우 2017년 3.05%, 2018년 3.73%로 점차 증가하고 있다. 전자담배 현재 사용률은 남학생에서 2016년 3.83%에서 2018년 4.13%로 상승했지만, 여학생에서 지속적인 상승 추이를 보이지 않았다. 일반담배와 전자담배 복합사용자 비율은 남학생에서 2016년 2.94%에서 2018년 3.32%로 증가하였고, 여학생에서 2016년 0.81%에서 2018년 0.93%로 미약한 증가만 보였다. 청소년 흡연자 중 복합 사용의 비율은 남학생에서만 2016년 30.5%에서 2018년 35.4%로 증가하였다(표 1).

전자담배를 사용경험이 있는 흡연자에서 일반담배와 전자담배를 시작한 시기를 비교하여 먼저 시작한 담배종류를 비교해보면 남학생 중 68.1%, 여학생 중 65.2%가 일반담배로 시작하였고, 전자담배로 시작하는 비율이 여학생에서 더 높았다(9.0% vs 6.6%). 청소년 흡연자에서 전자담배 사용하는 목적은 호기심 때문이 23%로 가장 많았고, 그 다음이 전자담배가 덜 해로울 거 같아서(20.3%), 향이 좋아서(11%), 맛이 더 좋아서(11%) 순이었다. 전자담배의 사용목적이 실내에서 피울 수 있거나, 맛이 더 좋거나, 담배냄새가 나지 않아서 등 건강 때문이 아닌 다른 목적으로 사용하기 위해서가 58.18-68.7% 정도로 많았다(표 2).

2. 전자담배 사용과 청소년 흡연자의 일반적인 특성 및 담배관련 특성

2016년과 2017년도 조사된 청소년 흡연자 7,781명에서 전자담배 사용여부에 따라 전자담배 비사용자 36.3% (2,825명), 과거사용자 35.8% (2,785명), 현재 사용자(복합사용자) 27.9% (2,171명) 세 군으로 나누어 일반적 특성을 비교한 결과를 표 3에 보여주었다. 전자담배 비사용자에서 여학생이 가장 많았고(27.7%), 과거사용자에서 가장 적었으며(16.7%), 복합사용자에서 시골지역 거주자가 적었다. 복합사용자에서 일주일 용돈이 10만원 이상이거나(22.8%) 사회경제적 상태가 상위층인 경우가 많아서 전자담배 사용이 경제적 상태와 연관성을 보였다.

건강생활습관과 전자담배 사용과의 연관성을 보면 지난 30일 이내 음주자 비율이 전자담배 비사용자(60.0%)나 과거사용자(70.2%)보다 복합사용자(77.6%)에서 높았고(<0.001), 복합사용자에서 규칙적으로 운동하는 비율도 더 높았다(<0.001).

복합사용자에서 약물이나 부탄가스 등을 사용한 경험이 현저히 높고(비사용자 vs 과거사용자 vs 복합사용자, 3.5% vs 1.9% vs 14.1%, <0.001), 12개월 동안 2주간 우울감 느낌을 더 많이 보고하였다.

복합사용자의 36.7%가 초등학교에 흡연을 시작하여 과거 사용자나(25.2%), 비사용자(18.7%)보다 흡연 시작시기가 더 빨랐다. 매일 흡연자의 비율이 비사용자(31.5%)에 비해 전자담배 과거 사용자(56.2%)와 복합사용자(55.1%)에서 더 높았고(<0.001), 하루 흡연량이 20개비 이상인 비율이 과거사용자(5.0%)나 비사용자(4.9%)에 비해 복합사용자(16.6%)에서 높았다(<0.001). 금연 시도 경험은 전자담배 비사용자에서 낮았고, 지난 1년간 학교 금연교육 경험한 비율과 편의점 담배 광고 노출도 전자담배 비사용자에서 낮았다(표 4).

가게에서 담배를 구매할 때 쉬웠다고 한 비율이 복합사용자에서 더 높았고, 전자담배 사용 목적이 복합사용자에서 금연 등 건강을 위하기 보다 실내에서 담배를 피우기 위한 등 일반담배 대체 목적으로 전자담배를 사용하였다. 일반담배와 전자담배 모두 경험이 있는 경우 전자담배 과거사용군에 비해 복합사용자에서 담배사용을 전자담배로 시작한 비율이 높았다(과거사용자 vs 복합사용자 4.4% vs 10.6%, <0.001).

3. 청소년 흡연자의 전자담배 사용에 영향을 미치는 요인(표 5)

각 성별에 따라 인구사회학적 요인, 건강행태 요인 및 흡연관련 요인과 복합사용의 연관성에 대한 다중 로지스틱 회귀 분석 결과를 표 5에 제시하였다. 전자담배 비사용자와 비교한 복합사용과 각 요인과의 연관성을 본 모델과 전자담배 과거 사용자와 비교한 복합사용과 각 요인과의 연관성을 본 모델을 각각 제시하였고 그 결과가 달랐다. 각 성별에서 두 개의 모델 모두에서 복합사용의 연관성이 높은 요인은 약물 사용경험(2.05배-5.03배)과 흡연량이 20개 이상인 경우(2.42배-4.81배)였다.

복합사용과 높은 연관성을 보인 요인 중 성별에 따라 차이를 보이기도 했는데, 남학생에서 음주를 하거나 우울감이 있는 경우 복합사용이 높았고, 여학생에서 규칙적인 운동을 하는 경우 복합사용의 가능성이 높았다.

담배구매의 접근성은 성별과 상관없이 전자담배 비사용자와 비교할때만 복합사용과 연관성이 높았다. 남학생에서 복합사용과 연관된 의미 있는 변수는 일주일간 용돈, 과거 금연시도, 학교에서 받는 금연 교육이었다. 전자담배 사용 목적이 금연이나 건강을 위해서인 것에 비해 다른 목적인 경우 남학생에서 1.2배

(95% CI 1.03-1.35), 여학생에서 1.5배(95% CI 1.07-1.98) 복합사용 가능성이 높았다.

고 찰

본 연구 결과 남학생에서 2016년 이후 일반담배 흡연율은 연도별 변화가 없으나 전자담배의 사용이 증가하여 흡연자 중 전자담배 사용자의 비율이 2018년 35%이었다. 반면 여학생에서 일반담배 흡연율이 증가하여 흡연자에서 복합사용자 비율이 다소 감소하였으나 전체 대상자 중 복합사용자 비율은 증가하였다(표 1). 청소년에서 복합사용자의 비율이 적었지만(남학생 약 3%, 여학생 약 1%), 연도별로 복합 사용이 조금씩 증가하고 있기 때문에 이들에 대한 적극적인 관리가 필요해 보인다.

2015년 담뱃값 인상으로 국내 청소년 흡연율이 크게 감소한 후 몇 년간 정체기를 보이고 있다. 2016년 이후 청소년 담배사용의 변화는 성별에 따라 달랐다. 남학생에서 흡연율이 감소하고 전자담배 사용이 증가하여 총담배 사용비율은 연도별 변화가 없었지만, 여학생의 일반담배 흡연율이 증가하고 있어서 새로운 보건학적인 문제로 대두되고 있다. 이런 청소년 담배사용의 변화는 담뱃값 인상, 담배갑 경고그림 등 국가 금연정책의 변화와 함께 궤련형 전자담배(HnB products) 출시 등 흡연환경의 변화 때문이라고 생각된다. 성별에 따른 차이가 발생하는 원인은 정확하게 파악하기 어렵지만 환경변화에 따른 반응의 차이 때문일 수 있으며, 이에 대한 연구가 추후 필요하다. 액상형 전자담배에 이어 2017년도 궤련형 전자담배 출시됨으로써 청소년 흡연자에게 다양한 종류의 담배를 선택할 기회가 증가하고 저위험 담배라는 인식을 주면서 금연의 기회가 줄었다. 이미 2018년 청소년의 궤련형 전자담배 사용경험이 2.8%로 보고되었고, 앞으로 빠른 속도로 사용량이 늘어날 것으로 예상된다.(17) 궤련형 전자담배 사용이 많아지면서 더불어 일반담배와 액상형 전자담배 사용도 증가할 가능성도 있다. 또한 담배의 종류가 다양해지면 단순히 흡연율로만 청소년 담배 사용을 파악하기 어렵기 때문에 모든 종류 담배 사용을 파악해야 한다. 새로운 형태의 담배로부터 청소년을 보호할 수 있도록 적절한 금연 정책 수립을 위해 각 담배 종류에 따른 청소년 사용 실태를 파악하는 것이 필요하다.

청소년 흡연자에서 복합 사용의 증가는 니코틴 의존도가 높은 흡연자가 증가하는 것을 의미할 수 있다. 본 연구 결과도 현재 흡연량이 증가할수록 복합사용이 많아졌고 이는 선행연구와 일치

한 결과이다.(12,18) 청소년 흡연자에서 전자담배 사용 빈도가 높을 때 니코틴 의존도가 높음을 보여준 연구도 있다.(19) 이처럼 니코틴 의존도가 높은 청소년기 복합사용자의 증가는 금연을 어렵게 하고, 흡연으로 인한 건강위해의 가능성을 높일 수 있으므로 적극적인 중재가 필요한 청소년기 보건학적 문제가 될 가능성이 있다.

청소년 흡연자에서 전자담배를 사용하는 가장 흔한 이유는 호기심 때문이고,(12) 여학생 14.3%, 남학생 17.8%만이 금연목적으로 전자담배를 사용하였다. 실내에서 담배를 피우기 위해서, 더 쉽게 구할 수 있어서 등 일반담배의 대체재로 전자담배를 사용하는 경우가 금연이나 건강 목적으로 전자담배를 사용하는 경우보다 복합사용의 가능성이 남학생에서 1.2배, 여학생에서 1.46배 높아서 청소년에서 전자담배 사용 목적에 따라 복합사용의 위험이 달라짐을 보여주었다. 여러 연구결과 성인에서 전자담배를 이용하는 가장 많은 이유는 금연 때문이지만,(20,21) 전자담배의 금연 성공 효과는 크지 않았고, 처음부터 금연목적으로 전자담배를 사용한 경우만 금연효과가 있다고 하였다.(22) 반면 청소년기 전자담배의 금연 효과에 대해서 잘 알려져 있지 않으며, 전자담배 사용군에서 금연 의지가 더 낮아서 이 시기에 전자담배 사용 목적이 금연 때문이 아님을 보여주었다.(19) 본 연구 결과에서 남학생에서만 금연 시도와 복합사용의 연관성을 보이는 것은 전자담배 비사용과 비교했을 때만 나타났는데, 여학생에서 이런 연관성조차 보이지 않았다.

전자담배 사용이 흡연시작의 첫 단계로 이로 인해 니코틴 의존이 생기고 흡연을 하게 되는 문지기역할(gatekeeper)을 한다고 알려져 있다. 한 메타분석에서도 청소년기 전자담배 사용 이후 흡연 가능성이 3.5배 높았다고 보고하였다.(23) 본 연구결과 처음으로 시작한 담배가 대부분 일반담배로, 같은 시기에 둘 다 같이 시작한 경우 약 25%, 전자담배로 시작한 경우는 5.39-9.03%에 불과하였지만 전자담배로 담배사용을 시작한 경우 복합사용의 가능성이 남학생에서 1.7배, 여학생에서 2.3배로 높았다. 복합사용자에서 니코틴 의존도가 높았는데 두 종류 담배를 같이 사용하기 때문에 일반담배만 사용한 경우에 비해 다양한 환경에서 지속적으로 담배 사용이 가능하기 때문에 니코틴 의존도를 높일 수 있다. 이처럼 전자담배 사용은 흡연을 시작하는 진입 장벽을 낮추기도 하고 니코틴 의존도도 높여 금연을 어렵게 한다. 2016년 US Surgeon General Report에서 청소년에서 니코틴이 포함된 전자담배 사용의 문제점을 제기하여 어떤 형태의 담배도 사용하지 않도록 권고하고 있으므로(1) 청소년에서

일반담배와 함께 전자담배 이용을 규제할 수 있는 효율적인 관리대책 수립이 필요함을 보여준다.

본 연구에서 흡연자 중 남학생, 용돈이 많거나 사회경제적 상태가 높고, 규칙적 운동을 한 경우 복합사용이 많았는데 남학생에서 복합사용자가 많은 것은 기존 연구 결과와 유사하였다.(24) 복합사용과 가장 강력한 연관성을 보이는 요인은 약물이나 부탄가스 등 사용 경험과 20개비 이상의 흡연량이다. 기존 연구 결과에서도 청소년의 전자담배 사용이 음주 및 불법 약물의 사용 경험과 높은 연관성을 보였고 중독과 같은 건강 문제가 발생할 가능성이 높다고 알려져 있다.(25)

남학생에서 음주, 우울감 그리고 여학생에서 규칙적 운동이 복합사용과 연관된 요인으로 성별에 따른 차이가 있었다. 전자담배 과거 사용자를 제외하면 담배구매가 쉬울수록 복합사용의 가능성이 높았고, 특히 남학생에서 용돈, 과거 금연 시도 경험, 학교 금연 교육 등이 복합사용과 연관성을 보였다. 반면 전자담배 비사용자를 제외하면 전자담배 사용 목적이 금연이나 건강 때문이 아닌 다른 목적으로 사용한 경우 복합사용자의 위험이 높았다.

본 연구의 강점은 금연정책이 급변하는 2016년부터 2018년까지의 우리나라 청소년을 대표하는 대규모 자료를 분석하여 일반담배와 전자담배의 사용률의 연도별 변화를 제시하였다. 또한, 청소년에서 일반담배와 전자담배의 복합 사용률을 파악하였고 복합사용과 연관된 요인을 같이 제시하여 복합사용의 문제점을 살펴보았다. 더불어 기존 연구는 복합사용자의 특성을 전자담배 단독 사용자나 비흡연자와 비교하였는데, 본 연구에서 흡연자에서 복합사용 여부에 따라 비교했기 때문에 흡연관련 요인을 비교해서 볼 수 있었다. 반면 다음과 같은 몇 가지 제한점을 가진다. 첫째, 본 연구는 단면 조사 연구이기 때문에 일반담배와 전자담배의 복합사용과 관련된 요인의 인과성을 파악하기 어렵다. 둘째, 본 연구대상자가 흡연자이기 때문에 전자담배 단독 사용자가 제외되어 이들의 특성을 알 수 없다. 다만 전자담배 사용자 중 비흡연자의 비율이 불과 20%로 적기 때문에 영향력이 크지 않을 것을 생각된다. 셋째, 본 연구에서 이용한 조사 자료는 자기기입식 설문조사이므로 담배사용에 대한 자가 보고는 실제보다 낮게 보고하였을 가능성이 있고, 사회 경제적 상태, 담배 구매의 용이성 등 변수들이 주관적이라는 한계점이 있다.

요 약

배경: 청소년 사이에서 흡연율이 감소하면서 전자담배 사용도 같이 감소하고 있지만 청소년 흡연자에서 전자담배의 복합사용의 변화에 대해서 잘 알려져 있지 않다. 또한 청소년 흡연자의 어떤 요인이 복합사용과 연관되어 있는지 잘 알려져 있지 않다. 이에 2016년부터 2018년까지 청소년에서 일반담배와 전자담배의 복합담배 사용률의 변화를 보고 청소년 흡연자에서 복합사용에 연관된 요인을 조사하는 것이 목적이다.

방법: 2016년부터 2018년까지 시행한 '제12-14차 청소년 건강행태 조사' 자료를 활용하여 연도별 흡연율, 전자담배 사용률, 복합사용자 비율을 구하였다. 2016년, 2017년 자료 중 7,781명의 흡연자에서 사회경제적 요인, 음주, 운동 등 건강행태 및 흡연량, 금연교육, 전자담배 사용의 이유 불법 약물 사용 등과 복합사용의 연관성을 평가하기 위해서 로지스틱 회귀 분석을 시행하였다.

결과: 2016년에서 2018년까지 청소년 남학생에서 일반담배 흡연율의 변화는 크지 않았지만 (9.64% → 9.39%) 복합담배 사용은 2.94%에서 3.32%로 증가하여 흡연자에서 복합사용의 비율은 30.4%에서 35.4%로 증가하였다. 다변량 분석 결과 불법 약물 사용 경험이 있는 경우 약물 사용 경험이 없는 경우에 비해 복합사용의 위험이 높았고(남학생 aOR 2.05, 95%CI: 1.50-2.80, 여학생 aOR 5.03, 95%CI: 1.50-2.80), 흡연량도 복합사용과 연관성을 보였다. 청소년 남학생에서 음주, 우울감이 복합사용과 연관성이 높은 요인이었다.

결론: 2016년 이후 청소년에서 복합담배 사용이 증가하고 있다. 청소년 흡연자에서 복합사용과 연관성이 높은 요인은 많은 흡연량과 불법 약물 경험 등으로 이들의 전자담배 사용에 대한 보다 적극적인 관리가 필요하겠다.

중심단어: 전자담배; 복합사용자; 청소년; 니코틴 의존도

References

1. U.S. Department of Health and Human Services . E-Cigarette Use among Youth and Young Adults: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2016. https://e-cigarettes.surgeongeneral.gov/documents/2016_sgr_full_r

- eport_non-508.pdf. 2016.
2. Cullen KA, Gentzke AS, Sawdey MD, Chang JT, Anic GM, Wang TW, et al. e-Cigarette Use Among Youth in the United States, 2019. *Jama*. 2019; 322(21): 2095-103.
3. Hrywna M, Bover Manderski MT, Delnevo CD. Prevalence of Electronic Cigarette Use Among Adolescents in New Jersey and Association With Social Factors. *JAMA Netw Open*. 2020; 3(2): e1920961.
4. McKenzie M, Olsson CA, Jorm AF, Romaniuk H, Patton GC. Association of adolescent symptoms of depression and anxiety with daily smoking and nicotine dependence in young adulthood: findings from a 10-year longitudinal study. *Addiction*. 2010; 105(9): 1652-9.
5. Holliday E, Gould TJ. Nicotine, adolescence, and stress: A review of how stress can modulate the negative consequences of adolescent nicotine abuse. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016; 65: 173-84.
6. Ministry of Education, Ministry of Health and Welfare, Centers for Disease Control and Prevention. The statistics on the 15th Korea youth risk behavior survey in 2019 [Internet]. Cheongju: Centers for Disease Control and Prevention; 2019 [cited 2020 July 22]. Available from: <http://www.cdc.go.kr/yhs/home.jsp>.
7. Miller CR, Smith DM, Goniewicz ML. Changes in Nicotine Product Use among Dual Users of Tobacco and Electronic Cigarettes: Findings from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study, 2013-2015. *Subst Use Misuse*. 2020; 55(6): 909-13.
8. Coleman B, Rostron B, Johnson SE, Persoskie A, Pearson J, Stanton C, et al. Transitions in electronic cigarette use among adults in the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) Study, Waves 1 and 2 (2013-2015). *Tob Control*. 2019; 28(1): 50-9.
9. Lee S, Grana RA, Glantz SA. Electronic cigarette use among Korean adolescents: a cross-sectional study of market penetration, dual use, and relationship to quit attempts and former smoking. *J Adolesc Health*. 2014; 54(6): 684-90.
10. Vogel EA, Prochaska JJ, Ramo DE, Andres J, Rubinstein ML. Adolescents' E-Cigarette Use: Increases in Frequency, Dependence, and Nicotine Exposure Over 12 Months. *J Adolesc Health*. 2019; 64(6): 770-5.
11. Wang JW LC, Kim EY. The Characteristics of Dual Users of Both Conventional Cigarettes and E-Cigarettes among Korean Adolescents. *Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco* 2014; 5(1): 10-8.
12. Lee JA, Lee S, Cho HJ. The Relation between Frequency of E-Cigarette Use and Frequency and Intensity of Cigarette Smoking among South Korean Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(3).
13. Wang JW LC, Kim EY. . The characteristics of dual users of both conventional cigarettes and E-cigarettes among Korean adolescents. *Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2014; 5(1): 10-8.
14. Hahm SK LE. Comparison of the Smoking Cessation Behaviors of Dual Users and Cigarette-Only Smokers. *Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco* 2019; 10(2): 80-8.
15. Piper ME, Baker TB, Benowitz NL, Jorenby DE. Changes in Use Patterns Over 1 Year Among Smokers and Dual Users of Combustible and Electronic Cigarettes. *Nicotine Tob Res*. 2020; 22(5): 672-80.
16. Oh KH, Lee CM, Oh B, Oh SW, Joh HK, Choi HC, et al. The Relationship between Electronic Cigarette Use with or without Cigarette Smoking and Alcohol Use among Adolescents: Finding from the 11th Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. *Korean J Fam Med*. 2019; 40(4): 241-7.
17. Kang H, Cho SI. Heated tobacco product use among Korean adolescents. *Tob Control*. 2020; 29(4): 466-8.
18. Farsalinos K, Tomaselli V, Polosa R. Frequency of Use and Smoking Status of U.S. Adolescent E-Cigarette Users in 2015. *Am J Prev Med*. 2018; 54(6): 814-20.
19. Azagba S, Shan L, Latham K. Adolescent Dual Use Classification and Its Association With Nicotine Dependence and Quit Intentions. *J Adolesc Health*. 2019; 65(2): 195-201.
20. Vickerman KA, Schauer GL, Malarcher AM, Zhang L, Mowery P, Nash CM. Reasons for Electronic Nicotine Delivery System use and smoking abstinence at 6 months: a descriptive study of callers to employer and health plan-sponsored quitlines. *Tob Control*. 2017; 26(2): 126-34.
21. Sweet L, Brasky TM, Cooper S, Doogan N, Hinton A, Klein EG, et al. Quitting Behaviors Among Dual Cigarette and E-Cigarette Users and Cigarette Smokers Enrolled in the Tobacco User Adult Cohort. *Nicotine Tob Res*. 2019; 21(3): 278-84.
22. Kalkhoran S, Glantz SA. E-cigarettes and smoking cessation in real-world and clinical settings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med*. 2016; 4(2): 116-28.
23. Soneji S, Barrington-Trimis JL, Wills TA, Leventhal AM, Unger JB, Gibson LA, et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2017; 171(8): 788-97.
24. Littlefield AK, Gottlieb JC, Cohen LM, Trotter DR. Electronic Cigarette Use Among College Students: Links to Gender, Race/Ethnicity, Smoking, and Heavy Drinking. *J Am Coll Health*. 2015; 63(8): 523-9.
25. Dai H, Catley D, Richter KP, Goggin K, Ellerbeck EF. Electronic Cigarettes and Future Marijuana Use: A Longitudinal Study. *Pediatrics*. 2018; 141(5).