

한국 청소년의 간접흡연 노출과 범불안장애와의 연관성에 관한 연구: 제17차 청소년건강행태온라인조사를 이용하여

신호민¹, 이상준¹, 고우림¹, 정재연¹, 고상백², 도경이³

¹연세대학교 원주의과대학 의학과, ²연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 교수, ³연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 조교

Association between Second-hand Smoke and Generalized Anxiety Disorder in Korean Adolescents: Based on the 17th Korea Youth Risk Behavior Survey

Hyo-Min Shin¹, Sang-Jun Lee¹, Woo-Rim Ko¹, Jae-Yeon Jeong¹, Sang-Baek Koh², Kyung-Yi Do³

¹Student, Department of Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; ²Professor, Department of Preventive Medicine, Yonsei University Wonju Collage of Medicine, Wonju; ³Research Assistant, Department of Preventive Medicine, Yonsei University Wonju Collage of Medicine, Wonju, Korea

Objectives: The purpose of this study was to investigate the association between secondhand smoke exposure at home, school, and public places and Generalized Anxiety Disorder (GAD) among Korean adolescents, and to determine whether the risk of GAD increases as the frequency of exposure to secondhand smoke increases. **Methods:** This cross-sectional study is based on the 17th Korean Youth Risk Behavior Survey (2021). Out of the 54,848 students who participated in the survey, 5,975 current smokers were excluded, leaving the final analysis subject as 48,873 non-smokers. Rao-Scott chi-square analysis was done to examine the difference between general characteristics depending on the GAD levels of the subject and to investigate the association between second-hand smoke exposure and GAD. Multivariate logistic regression analysis was performed to investigate the effect of exposure to secondhand smoke in adolescents on GAD. **Results:** With all the confounding factors adjusted (Model IV), the risk of high GAD when exposed to secondhand smoke at home was 1.08 times higher for 1-3 days compared to "none" and 1.17 times higher when exposed to more than 4 days. In public places, the risk increased by 1.10 times and 1.49 times, when exposure was 1-3 days and more than 4 days respectively. At school, the risk increased by 1.34 times when exposed to 1-3 days, and 1.40 times when exposed to more than 4 days. **Conclusions:** Based on the results of this study, public awareness of secondhand smoke should be improved, health policies should be developed to prevent exposure to secondhand smoke among adolescents.

Key words: Anxiety disorders, Tobacco smoke pollution, Adolescents, Korea

서 론

간접흡연은 일반적으로 흡연자가 내뿜는 담배연기 또는 껴련을 비롯한 담배가 타며 발생한 연기를 간접적으로 흡입하는 것을 말하며

수동적 흡연 또는 비자발적 흡연으로도 불린다[1]. 다방면의 연구를 통해 간접흡연의 유해성이 제시된 이후, 많은 나라에서는 간접흡연 노출을 막기 위한 정책을 수립하고 있으며 한국 또한 1995년 국민건강증진법을 제정한 이후 간접흡연 노출을 줄이기 위한 정책을 확대해왔다[2].

Corresponding author: Sang-Baek Koh

20 lisan-ro, Wonju 26426, Korea
Tel: +82-33-741-0345, E-mail: kohhj@yonsei.ac.kr

Co-Corresponding author: Kyung-Yi Do

20 lisan-ro, Wonju 26426, Korea
Tel: +82-33-741-0347, E-mail: dky8684@yonsei.ac.kr

Received: July 12, 2022 Accepted: August 29, 2022 Published: August 31, 2022

*Hyo-Min Shin and Sang-Jun Lee contributed equally to this work.

*This paper was researched with support from Yonsei University Wonju College of Medicine Department of Community Medicine Practical Fund.

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

How to cite this article:

Shin HM, Lee SJ, Ko WR, Jeong JY, Koh SB, Do KY. Association between second-hand smoke and generalized anxiety disorder in Korean adolescents: based on the 17th Korea Youth Risk Behavior Survey. J Health Info Stat 2022;47(3):222-231. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2022.47.3.222>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2022 Journal of Health Informatics and Statistics

2020년 지역사회건강조사에 따르면 우리나라의 간접흡연 노출률은 꾸준히 감소하여 만 19세 이상 비흡연자의 가정 실내 간접흡연 노출률은 2008년 23.8%에서 2019년 2.9%로 보고하고 있다[3]. 그러나 2020년 제16차 청소년건강행태조사에 의하면, 청소년의 가정 내 간접흡연 노출률은 남학생 20.0%, 여학생은 22.4%, 학교 실내(교실, 화장실, 복도 등) 간접흡연 노출률은 남학생은 17.9%, 여학생은 17.7%이었으며 공공장소 실내(상점, 식당, 쇼핑몰, 공연장, PC방, 노래방 등)에서의 간접흡연 노출률은 남학생 42.3%, 여학생은 56.6%로 나타나 청소년의 간접흡연 노출에 대한 관심이 필요함을 보여주고 있다[4].

기존 선행연구에 의하면 간접흡연은 청소년의 호흡기계 증상 및 대사증후군의 유발 가능성을 증가시키고 수면을 방해하거나 학업성취에 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있다는 연구결과들이 제시되어 있으며 [5-8], 최근에는 청소년의 정신건강과 관련하여 하나의 위험요인으로 연구되고 있다[9,10]. 미국에서 약 48,000명의 소아를 대상으로 진행된 전국 조사에서 가정 내 간접흡연에 노출된 12세 미만 소아의 약 3-8%는 학습 장애, 주의력결핍 과잉행동장애 등의 신경 행동장애를 가진 것으로 보고되었으며[11], 8세부터 15세 비흡연자 청소년을 대상으로 한 미국 건강영양조사에서는 니코틴의 주요 대사 산물인 코티닌의 혈중 농도가 주요 우울장애 및 범불안장애 등의 증상과 연관성이 있음을 보고하였다[12]. 국내에서도 간접흡연 노출과 청소년의 정신건강(우울감, 자살성 사고, 스트레스 인지 등)의 연관성에 대한 선행연구가 진행되었으며, 가정 등 다양한 환경에서의 간접흡연 노출이 청소년의 정신건강에 영향을 주는 것으로 보고되었다[13-15]. 이러한 선행연구에서 보고된 청소년의 주요 정신건강 문제 중 하나로 불안장애를 들 수 있는데[12], 불안장애는 다양한 형태의 부적절하고 병적인 불안으로 인하여 일상생활에 장애를 일으키는 정신질환을 통칭하며, 불안장애의 대표적인 하위 유형 중 하나인 범불안장애는 사소하고 일상적인 일에도 발생하는 통제가 어렵고 지속적인 불안을 주증상으로 하는 장애이다[16]. 현재 국내의 범불안장애 평생 유병률은 약 2.4%로 조사되고 있다[17]. 범불안장애의 경우 다른 유형의 정신건강 문제에 비해 증상이 모호하고, 다른 동반 정신장애에 의하여 진단이 가려질 가능성이 존재한다[18]. 특히 청소년기의 정상적인 불안과의 경계가 불분명하고, 단지 소극적인 성격 정도로 인식되는 경향이 있어 조기 발견되거나 문제행동으로 판정 받을 가능성이 상대적으로 적다[19]. 이러한 청소년 범불안장애는 사회공포증이나 우울증과 같은 타 정신질환을 동반할 가능성이 있으며[20,21], 청소년 범불안장애의 선별 및 증제가 적절하지 못하여 만성적으로 이어질 경우 이는 성인에서의 낮은 주관적 건강인지 상태, 전신장애, 낮은 삶의 질로 이어질 수 있다[22].

따라서 청소년의 범불안장애에 영향을 미칠 수 있는 위험요인에 대한 세밀한 연구가 매우 중요하다고 할 수 있다. 다수의 선행 연구에서

흡연 및 니코틴 의존성이 범불안장애의 위험요인으로 보고 되었으며 [23], 국내·외에서도 청소년들의 범불안장애 관련 요인에 관한 연구에서 흡연경험이 유의미한 요인으로 나타났기에[23,24], 간접흡연 또한 청소년 범불안장애의 잠재적인 위험 요인이 될 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 간접흡연과 청소년의 정신건강을 대상으로 한 기존 국내연구들은 스트레스 및 우울감에 국한된 연구가 많아, 간접흡연 노출과 범불안장애와의 연관성에 대한 구체적인 연구는 많이 부족한 실정이며, 연구결과 또한 다양하다. 또한 2020년 이전 청소년건강행태온라인조사의 정신건강 관련 설문은 모두 단일 설문으로 조사되어 연구도구의 타당도가 매우 낮다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구는 우리나라 청소년을 대표할 수 있는 국가데이터인 2021년 제17차 청소년건강행태온라인 조사에서 최초로 조사된 범불안장애를 선별할 수 있는 Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7) 설문도구를 사용하여 청소년의 가정, 학교, 공공장소에서의 간접흡연 노출과 범불안장애와의 연관성을 알아 보고, 간접흡연에 노출된 빈도가 증가할수록 범불안장애의 위험도가 증가하는지 알아보고자 하였다.

연구 방법

연구대상

본 연구는 17차 청소년 건강행태 온라인조사(Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey, KYRBWS) 자료를 바탕으로 수행하였다. 청소년건강행태 온라인조사는 질병관리본부에서 2005년 이후 매년 시행된 조사로, 중학교 1학년부터 고등학교 3학년 학생들이 학교에서 일괄적으로 참여하는 익명성 자기기입식 온라인 조사이다. 2021년 4월 기준 전국 중·고등학교 재학생을 모집단으로 하였으며, 모집단 층화, 표본배분, 표본 추출의 단계를 거쳐 표본 추출이 이루어졌다. 모집단 층화 단계는 39개 지역군과 학교급(중학교, 일반계고, 특성화계고)을 층화변수로 사용하여 모집단은 117개 층으로 나누었다. 표본배분의 경우 표본 크기를 중학교 400개교, 고등학교 400개교로 배분한 후 비례배분법을 적용하여 표본 학교 수를 배분하였으며, 표본 추출은 층화 집락추출법에 따라 1차 추출 단위는 학교, 2차 추출 단위는 학급으로 추출하였다. 2021년 설문조사에서는 코로나19 상황을 고려하여 2020년에 이어 정신건강(외로움, 범불안장애) 문항이 추가되었으며, 그 외 흡연, 음주, 신체활동, 식생활, 수면건강, 손상 및 안전의식, 성 행태 등 총 113개의 문항을 조사하였다[25]. 본 조사는 국내 전국 중학교 400개교, 고등학교 400개교 중 참여학교 796개교, 총 54,848명(92.9%)가 조사에 참여하였다. 본 연구의 최종 분석 대상자는 총 응답자 54,848 명 중 흡연자 5,975명을 제외하고 비흡연자 48,873명을 최종분석 대상으로 하였다. 본 연구는 연세대학교 원주세브란스기독병원 연구윤리심의위원

회의 승인(IRB No.: CR322319)을 받고 진행하였다.

연구도구

비흡연자의 정의

간접흡연자 중 비흡연자는 ‘지금까지 일반담배를 한 두 모금이라도 피운 적이 있습니까?’, ‘지금까지 액상형 전자담배를 한 두 모금이라도 사용한 적이 있습니까?’, ‘지금까지 껌련형 전자담배를 한 두 모금이라도 사용한 적이 있습니까?’에서 모두 ‘없다’라고 답한 사람으로 정의하였다.

독립변수

간접흡연에 노출된 장소를 가정과 학교, 공공장소로 나누어 간접흡연 경험 여부를 설문하였다.

가정에서의 간접흡연 노출

‘최근 7일 동안, 학생의 집안에서 다른 사람이 피우는 담배 연기를 마신 날은 며칠입니까?’의 질문에 “0-7일”로 응답한 것을 0일은 ‘없음’, ‘1-3일’, ‘4일 이상’으로 재구분하였다.

학교에서의 간접흡연 노출

‘최근 7일 동안, 학교 실내(교실, 화장실, 복도 등)에서 다른 사람이 피우는 담배 연기를 마신 날은 며칠입니까?’의 질문에 “0-7일”로 응답한 것을 0일은 ‘없음’, ‘1-3일’, ‘4일 이상’으로 재구분하였다.

공공장소에서의 간접흡연 노출

‘최근 7일 동안, 집 또는 학교가 아닌 실내(상점, 식당, 쇼핑몰, 공연장, 피시(PC)방, 노래방 등)에서 다른 사람이 피우는 담배 연기를 마신 날은 며칠입니까?’ 질문에 “0-7일”로 응답한 것을 0일은 ‘없음’, ‘1-3일’, ‘4일 이상’으로 재구분하였다.

종속변수

범불안장애는 범불안장애 선별도구인 GAD-7 설문항목을 이용하였다. GAD-7은 범불안장애를 선별하고 증상의 심각도를 평가하려는 목적에서 개발된 자기보고형 검사이며, 총 7개의 문항에 응답자가 0-3점의 척도를 통하여 응답한다. 이후 GAD-7 총점 5점 이상은 경미한 불안, 10점 이상은 중도 불안, 15점 이상은 중증도 불안으로 분류되었으며, 총 점수가 10점 이상인 경우를 ‘범불안장애’로 진단할 때 89%의 민감도와 82%의 특이도를 보였다고 보고되었다[26]. 국내 연구들에서도 그 타당도를 평가했을 때 0.915-0.924의 높은 내적 일관성(Cronbach's α)을 보였다[27,28]. GAD-7은 짧은 시간에 효과적으로 범불안장애를

선별한다는 장점이 있으며 불안 증상과 기능 저하의 심각도 또한 평가할 수 있어 외국에서는 일차의료기관에서 널리 활용되고 있다[29-31].

범불안장애의 설문항목은 (Supplementary Table 1) 총 7문항으로 ‘지난 2주간 다음의 문제들로 인해서 얼마나 자주 방해 를 받았습니까?’ 하위 설문으로 (1) 초조하거나 불안하거나 조마조마하게 느낀다. (2) 걱정하는 것을 멈추거나 조절할 수가 없다. (3) 여러 가지 것들에 대해 걱정을 너무 많이 한다. (4) 편하게 있기가 어렵다. (5) 너무 안절부절 못해서 가만히 있기가 어렵다. (6) 쉽게 짜증이 나거나 쉽게 성을 내게 된다. (7) 마치 끔찍한 일이 생길 것처럼 두렵게 느껴진다. 이상 7문항에 대한 응답으로 ‘전혀 방해 받지 않았다’에서부터 ‘매일 방해 받았다’고 응답한 것까지 0-3점 리커트(Likert) 척도를 사용해서 총 21점으로 산출하였다. 본 연구에는 10점을 절단점으로 사용한 여러 국내외 선행연구 [26,29,32,33]를 근거로 GAD-7 점수 10점 이상을 ‘범불안장애 위험이 높은 고위험군’, 10점 미만을 ‘범불안장애 위험이 낮은 저위험군’ 2가지 범주로 구분하였다.

인구사회학적 요인

인구사회학적 요인으로 성별, 학년, 학업성적, 경제상태, 아버지 학력, 어머니 학력을 포함하였다. 학년은 중학생과 고등학생으로 구분했다. 학업성적은 최근 1년 동안의 학업성적을 묻는 문항에 답한 대답으로 ‘상, 중, 하’로 구분하였다. 경제상태는 본인이 인지하고 있는 가정의 경제적 상태를 묻는 문항의 응답에 따라 ‘상, 중, 하’로 구분하였다. 아버지 학력, 어머니 학력은 ‘중졸 이하, 고졸, 대졸 이상, 잘 모름’으로 분류하였다. 아버지의 학력($n=36,013$)은 결측 자료가 12,860명 있었고 어머니의 학력($n=36,389$)은 12,484개 존재하여 결측 자료를 제외 후 분석하였다.

건강 행태 관련 요인

건강 행태 관련 요인으로 주관적 건강상태, 평상 시 스트레스 인지, 최근 7일 동안 잠으로 인한 피로회복 충분 정도, 음주경험 여부, 우울감을 포함하였다. 선행연구에 따르면 스트레스, 음주, 우울감은 범불안장애와 연관성이 있으며 피로는 범불안장애의 증상 중 하나로 연관성을 보인다[34,35]. 주관적 건강 상태는 본인이 생각하는 건강 상태에 관하여 묻는 문항을 사용해 건강한 편, 보통, 건강하지 못한 편으로 구분하였다. 평상 시 스트레스 인지 정도는 평상 시 스트레스를 얼마나 느끼는지 묻는 문항에 답한 결과에 따라 ‘상, 중, 하’로 나누었다. 피로회복 충분 정도는 최근 7일의 수면시간이 피로회복에 충분하다고 생각하는지를 묻는 문항을 이용해 ‘충분함, 보통, 충분하지 않음’으로 구분하였다. 음주는 ‘지금까지 1잔 이상 술을 마셔본 적이 있습니까?’에 대한 응답에 따라 ‘음주군과 비 음주군’으로 구분하였다. 우울감은 ‘최근

12개월 동안 2주 내내 일상생활을 중단할 정도로 슬프거나 절망감을 느낀 적이 있습니까?’에 대한 대답으로 ‘없다, 있다’로 구분하였다.

통계분석

국내 청소년을 대표할 수 있는 제17차 청소년건강행태온라인조사 원시자료를 활용해 층, 집락, 가중치를 반영한 복합표본을 구성하여 모집단을 대표할 수 있도록 모든 분석을 수행하였다.

첫 번째로, 대상자의 범불안장애 위험도에 따라 일반적 특성과 건강행태 요인의 차이가 있는지 알아보기 위해 복합표본 카이제곱 분석을 시행하였다. 두 번째로, 독립변수인 간접흡연 노출여부와 범불안장애의 연관성을 확인하기 위해 복합표본 카이제곱 분석을 하였다. 세 번째로, 간접흡연 노출이 범불안장애에 미치는 영향을 알아보기 위해 복합표본 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 선행논문을 참고하여 범불안장애의 잠재적 교란변수를 보정하기 위해 4단계의 Model을 구성하였다[36-39]. Model I은 교란변수의 보정 전 간접흡연 노출과 범불안장애과의 연관성을 분석하였고 Model II는 성별과 학년을 보정 후 분석하였다. Model III은 대상자의 인구사회학적 요인(성별, 학년, 학업성적, 경제상태, 아버지 학력, 어머니 학력)을 모두 보정하여 두 요인의 연관성을 분석하였고, Model IV는 모든 공변량(성별, 연령, 학업성적, 경제상태, 아버지 학력, 어머니 학력, 주관적 건강상태, 평상시 스트레스 인지, 최근 7일 동안 잠으로 인한 피로회복 충분 정도, 음주경험 여부, 우울감)을 보정하여 교차비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(95% confidence interval, CI)을 제시하였다. 모든 통계분석은 SPSS 26.0 (IBM Corp., Amonk, NY, USA)을 사용하였으며, 유의성 검정은 $p < 0.05$ 로 시행하였다.

연구 결과

범불안장애에 따른 일반적 특성과 건강행태 관련요인의

분포차이

성별에서는 남학생의 8.7%와 여학생의 14.6%이 범불안장애 고위험군에 해당하여 여학생이 남학생보다 범불안장애 위험이 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$). 학년에서는 고등학생(13.2%)이 중학생(11.3%)보다 범불안장애 고위험군이 약간 더 높게 나타났다($p < 0.05$). 경제상태에서는 경제수준이 낮을수록 범불안장애 고위험군이 더 높게(10.9% vs. 10.2% vs. 19.8%) 나타났다($p < 0.001$). 아버지 학력과 어머니 학력에서는 학력이 낮을수록 범불안장애 위험이 더 높게 나타났다($p < 0.001$). 건강행태 요인 중 주관적 건강상태는 ‘건강하지 못한 편(30.0%)’이 ‘건강한 편(7.6%)’보다 범불안장애 고위험군이 3배 이상 더 높게 나타났다($p < 0.001$). 스트레스 인지 정도는 ‘상’인 대상자(26.3%)가 ‘하’인 대상자

(0.8%)보다 훨씬 더 범불안장애 위험이 높게 나타났다. 음주에서는 음주 경험이 있는 청소년이 음주 경험이 없는 청소년보다 범불안장애 고위험군이 많게 나타났다($p < 0.001$). 우울감에서는 우울감이 있다고 응답한(29.8%) 청소년이 우울감이 없다고 응답한(5.6%) 청소년보다 범불안장애 위험이 약 5배 이상 높게 나타났다($p < 0.001$) (Table 1).

간접흡연 노출 장소 및 빈도에 따른 범불안장애의 차이

간접흡연에 노출되는 장소는 크게 가정, 학교, 공공장소로 구분하였다. 가정에서 간접흡연을 1-3일 경험한 학생은 13.8%, 4일 이상 경험한 학생은 8.9%이었으며 가정에서 1일 이상 노출된 학생은 22.7%에 해당하였다. 공공장소는 1-3일 동안 간접흡연에 노출된 학생이 30.1%로 세 장소 중 가장 많았으며, 4일 이상 경험한 학생은 8.5%이고 공공장소에서 1일 이상 노출된 학생은 38.6%이었다. 학교에서는 1-3일 간접흡연 경험이 있는 학생이 5.5%, 4일 이상의 경우 1.4%이며 1일 이상 노출된 학생은 6.9%로 학교에서 간접흡연을 경험한 학생이 가장 적었다(Figure 1).

세 장소 모두에서 간접흡연 경험 빈도(없다, 1-3일, 4일 이상)가 늘어날수록 범불안장애 위험이 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$). 가정 내 간접흡연의 경우, 간접흡연을 ‘4일 이상’ 경험한(17.9%) 청소년이 간접흡연 노출 경험이 ‘없다’고 응답한(10.8%) 청소년과 ‘1-3일’ 경험한 청소년(12.8%)보다 범불안장애 위험이 더 높게 나타났다($p < 0.001$). 공공장소 내 간접흡연의 경우, ‘4일 이상’ 간접흡연에 노출된(21.4%) 청소년이 간접흡연 노출이 ‘없다’고 응답한(9.7%) 청소년보다 범불안장애 고위험군이 약 2.2배 이상 높게 나타났다($p < 0.001$). 학교에서는 간접흡연 노출이 ‘4일 이상(19.4%)’인 청소년이 간접흡연 노출이 ‘없다(11.2%)’인 청소년과 노출이 ‘1-3일 이상(17.6%)’인 청소년보다 범불안장애 고위험군이 더 높게 나타났다($p < 0.001$). 간접흡연 경험 빈도가 ‘4일 이상’인 경우 가정(17.9%), 공공장소(21.4%), 학교(19.4%) 중에서 공공장소에서의 범불안장애 위험이 가장 높게 나타났다(Table 2).

간접흡연과 범불안장애과의 연관성

가정

Model I에서 가정 간접흡연 노출이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 고위험군이 될 위험이 1.22배(95% CI: 1.12-1.32), 4일 이상에서는 1.81배(95% CI: 1.66-1.96) 더 높았다. Model II에서 가정 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.23배(95% CI: 1.13-1.34), 4일 이상에서는 1.75배(95% CI: 1.61-1.90) 더 높았다. Model III에서 가정 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.22배(95% CI: 1.11-1.35), 4일 이상에서는 1.60배(95% CI: 1.45-1.76) 더 높았다. 모든 공변량을 보정한 Model IV에서 가정 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.08배(95% CI: 0.97-1.20), 4일 이상에

Table 1. General characteristics according to Generalized Anxiety Disorder-7 Score status (n=48,873)

Variables	Category	GAD		SE	p-value
		Low risk n (weighted %)	High risk n (weighted %)		
Gender	Male	22,284 (91.3)	2,060 (8.7)	0.2	< 0.001**
	Female	20,919 (85.4)	3,610 (14.6)	0.3	
School	Middle school	25,110 (88.7)	3,170 (11.3)	0.2	0.017
	High school	18,093 (87.8)	2,500 (12.2)	0.3	
School achievements (subjectively)	High	16,947 (89.1)	2,044 (10.9)	0.3	< 0.001**
	Middle	13,778 (89.8)	1,544 (10.2)	0.3	
	Low	12,478 (85.6)	2,082 (14.4)	0.3	
Household income level	High	17,435 (89.7)	1,999 (10.3)	0.2	< 0.001**
	Middle	21,607 (88.8)	2,666 (11.2)	0.2	
	Low	4,161 (80.2)	1,005 (19.8)	0.6	
Paternal education	Higher than high school	18,484 (87.9)	2,543 (12.1)	0.2	< 0.001**
	High school graduation	6,558 (87.4)	916 (12.6)	0.4	
	Lower than high school	394 (83.6)	74 (16.4)	1.9	
	Unknown	6,277 (89.5)	767 (10.5)	0.4	
Maternal education	Higher than high school	18,309 (88.0)	2,492 (12.0)	0.2	< 0.05*
	High school graduation	7,742 (87.2)	1,118 (12.8)	0.4	
	Lower than high school	315 (84.0)	65 (16.0)	2.2	
	Unknown	5,659 (89.0)	689 (11.0)	0.4	
Self-rated health	Healthy	29,351 (92.4)	2,356 (7.6)	0.2	< 0.001**
	Neither healthy nor unhealthy	10,837 (84.4)	2,002 (15.6)	0.4	
	Unhealthy	3,015 (70.0)	1,312 (30.0)	0.7	
Sleep recovery (last 7 days)	Enough	11,177 (94.4)	640 (5.6)	0.2	< 0.001**
	Neither enough nor insufficient	14,879 (92.0)	1,299 (8.0)	0.2	
	Insufficient	17,147 (82.2)	3,731 (17.8)	0.3	
Stress level	Low	9,296 (99.2)	71 (0.8)	0.1	< 0.001**
	Middle	20,251 (96.3)	775 (3.7)	0.1	
	High	13,656 (73.7)	4,824 (26.3)	0.4	
Alcohol	No	32,163 (89.3)	3,810 (10.7)	0.2	< 0.001**
	Yes	11,040 (85.4)	1,860 (14.6)	0.3	
Depression	No	34,573 (94.4)	2,019 (5.6)	0.1	< 0.001**
	Yes	8,630 (70.2)	3,651 (29.8)	0.5	

GAD, Generalized Anxiety Disorder; SE, standard error.

*The data were analyzed by Rao-Scott chi-square test for complex sample.

*p < 0.05, **p < 0.001.

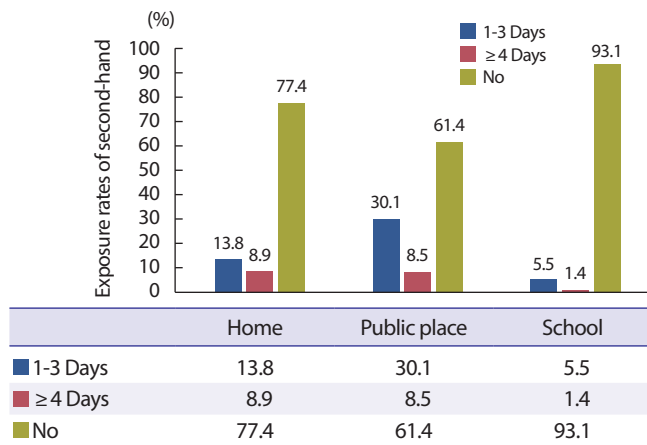


Figure 1. Exposure rates of second-hand smoking stratified by places.

서는 1.17배(95% CI: 1.04-1.31) 더 높게 나타났다(Table 3).

공공장소

Model I에서 공공장소 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.39배(95% CI: 1.31-1.48), 4일 이상에서는 2.52배(95% CI: 2.31-2.75) 더 높았다. Model II에서 공공장소 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.30배(95% CI: 1.22-1.38), 4일 이상에서는 2.24배(95% CI: 2.05-2.44) 더 높았다. Model III에서 공공장소 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.31배(95% CI: 1.22-1.40), 4일 이상에서는 2.32배(95% CI: 2.11-2.56) 더 높았다. Model IV에서 공공장소 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위

Table 2. Association between second-hand smoking GAD status (Generalized Anxiety Disorder-7 Score) (n=48,873)

Variables	Category	GAD		SE	p-value
		Low risk n (weighted %)	High risk n (weighted %)		
Home	No	33,465 (89.2)	3,994 (10.8)	0.2	<0.001**
	1-3 Days	6,052 (87.2)	879 (12.8)	0.4	
	≥4 Days	3,686 (82.1)	797 (17.9)	0.6	
Public places	No	27,439 (90.3)	2,870 (9.7)	0.2	<0.001**
	1-3 Days	12,583 (87.0)	1,928 (13.0)	0.3	
	≥4 Days	3,181 (78.6)	872 (21.4)	0.7	
School	No	40,520 (88.8)	5,068 (11.2)	0.2	<0.001**
	1-3 Days	2,161 (82.4)	470 (17.6)	0.8	
	≥4 Days	522 (80.6)	132 (19.4)	1.7	

GAD, Generalized Anxiety Disorder; SE, standard error.

*The data were analyzed by Rao-Scott chi-square test for complex sample.

*p < 0.05, **p < 0.001.

Table 3. Weighted multivariate logistic regression analysis for association between second-hand smoking and GAD status

Variables		Model I ¹	Model II ²	Model III ³	Model IV ⁴
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	AOR (95% CI)
Home	No	1	1	1	1
	1-3 Days	1.22 (1.12-1.32)	1.23 (1.13-1.34)	1.22 (1.11-1.35)	1.08 (0.97-1.20)
	≥4 Days	1.81 (1.66-1.96)	1.75 (1.61-1.90)	1.60 (1.45-1.76)	1.17 (1.04-1.31)
Public places	No	1	1	1	1
	1-3 Days	1.39 (1.31-1.48)	1.30 (1.22-1.38)	1.31 (1.22-1.40)	1.10 (1.02-1.19)
	≥4 Days	2.52 (2.31-2.75)	2.24 (2.05-2.44)	2.32 (2.11-2.56)	1.49 (1.33-1.67)
School	No	1	1	1	1
	1-3 Days	1.69 (1.52-1.88)	1.69 (1.52-1.87)	1.63 (1.44-1.85)	1.34 (1.17-1.54)
	≥4 Days	1.90 (1.52-2.36)	1.99 (1.59-2.49)	1.97 (1.53-2.54)	1.40 (1.05-1.87)

GAD, Generalized Anxiety Disorder; OR, odds ratio; CI, confidence interval; AOR, adjusted odds ratio.

The data were analyzed by logistic regression for complex sample.

¹Model I: Unadjusted OR (95% CI).

²Model II: Adjusted for sex and school.

³Model III: Adjusted for general characteristics (gender, school, school achievement, household income, paternal education, maternal education).

⁴Model IV: Adjusted for all covariates (gender, school, school achievement, household income, paternal education, maternal education, self-rated health, stress level, sleep recovery (last 7 days), alcohol, depression).

험이 1.10배(95% CI: 1.02-1.19), 4일 이상에서는 1.49배(95% CI: 1.33-1.67) 더 높게 나타났다.

없는 군에 비해 1-3일 이상에서 범불안장애 위험이 1.34배(95% CI: 1.17-1.54), 4일 이상에서 1.40배(95% CI: 1.05-1.87) 더 높았다.

학교

Model I에서 학교 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서 범불안장애 위험이 1.69배(95% CI: 1.52-1.88), 4일 이상에서 1.90배(95% CI: 1.52-2.36) 더 높았다. Model II에서는 학교 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서 범불안장애 위험이 1.69배(95% CI: 1.52-1.87), 4일 이상에서 1.99배(95% CI: 1.59-2.49) 더 높았다. Model III에서 학교 간접흡연이 없음에 비해 1-3일에서 범불안장애 위험이 1.63배(95% CI: 1.44-1.85), 4일 이상에서 1.97배(95% CI: 1.53-2.54) 더 높았다. Model IV에서는 학교 간접흡연이

고찰

불안장애는 전 세계적으로 청소년에서 가장 많이 발생하는 정신의학적 문제이다[40]. 본 연구는 국내 청소년의 간접흡연 노출 여부와 범불안장애와의 연관성을 확인하고자 하였다. 본 연구의 주요 결과는 모든 공변량을 보정한 복합표본 로지스틱 회귀분석(Model IV)에서, 가정 간접흡연 노출이 없음에 비해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.08배, 4일 이상에서는 1.17배 더 높았다. 공공장소 간접흡연은 없는 군에 비

해 1-3일에서는 범불안장애 위험이 1.10배, 4일 이상에서는 1.49배 더 높았다. 학교 간접흡연의 경우 없는 군에 비해 1-3일 이상에서 범불안장애 위험이 1.34배, 4일 이상에서 1.40배 더 높았다. 따라서 간접흡연에 노출된 청소년이 그렇지 않은 청소년보다 범불안장애 고위험군이 더 많다는 것을 알 수 있었고, 간접흡연에 노출된 일수가 증가할수록 범불안장애 위험도가 높게 나타났다. 또한 간접흡연에 노출된 장소 중 공공장소에서 간접흡연에 노출된 청소년의 범불안장애의 위험도가 가장 높게 나타났음을 알 수 있었다. 그러나 가정에서의 간접흡연에서는 노출빈도가 증가할수록 범불안장애의 위험도가 증가하는 패턴을 보이지 않았다. Model IV에서 최근 일주일 중 1-3일 가정에서 간접흡연에 노출된 그룹의 유의성이 유지되지 못했던 것은 여러 원인에 의한 것일 수 있다. 공공장소, 직장 실내에서의 흡연은 비교적 단기간 노출될 가능성이 큰 반면, 가정 내 노출은 장기간 노출될 가능성이 크므로 장소에 따라 노출기간의 차이가 존재할 수 있고[31], 간접흡연에 관련된 자가문답을 작성하는 과정에서 응답편향이 발생했을 가능성이 있다 [41,42]. 또한 어떤 교란변수를 포함하여 보정하는지에 따라 결과값이 다르게 산출될 수 있으며, 공공장소에 비해 범불안장애 고위험군에서 가정과 학교에서 간접흡연을 경험한 대상자의 분포가 낮다는 것도 결과에 영향을 주었을 것으로 생각된다. 따라서 가정에서의 간접흡연 경험 및 빈도와 범불안장애의 연관성에 대해 좀 더 세밀한 추가적인 연구가 필요하다.

본 연구의 주제인 범불안장애 외에도, 간접흡연이 청소년의 정신건강에 미치는 다양한 악영향은 여러 국가의 연구를 통해 보고되어 왔다[9]. 2011년 스코틀랜드에서 강점·난점 설문지(Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ)를 이용해 4-12세 아동의 정신건강을 평가한 연구에서 간접흡연에 많이 노출된 아동일수록 나쁜 정신건강상태를 가진다고 보고되었으며[43], 이후 동일한 조사방법을 사용한 스페인의 단면 연구에서도 가정 내에서 1시간 이상 간접흡연에 노출된 군이 그렇지 않은 군에 비하여 유의미하게 높은 정신질환의 빈도를 보였다 [44]. 최근에는 2019년 이란의 청소년 여아를 대상으로 한 연구에서도 간접흡연에 노출된 군에서 그렇지 않은 군에 비해 높은 우울감과 공격성을 보이며, 낮은 인지기능을 보임이 보고된 바 있다[36]. 이러한 결과들을 통하여 청소년기에 간접흡연에 노출되는 것은 정신적 건강에 해로운 영향을 미칠 수 있는 잠재적 위험요인이 될 수 있을 것이다. 국내의 경우, 청소년건강행태조사 GAD-7 도구를 이용하여 한국 청소년의 범불안장애 관련 요인들을 평가한 앞선 연구가 있지만 직접 흡연의 평생 경험 유무만으로 평가하였으므로 간접흡연과 청소년의 범불안장애와의 연관성에 관한 연구가 매우 부족한 실정이다[24]. 이에 본 연구에서는 간접흡연을 범불안장애의 위험요소로서 접근하여 연구하였다.

간접흡연이 범불안장애에 영향을 미치는 생물학적 기전이 명확히

보고된 바는 없으나, 니코틴과 간접흡연에 지속해서 노출된 실험용 쥐의 뇌에서 도파민 운반체(Dopamine transporter) mRNA의 발현이 증가하고[45] 도파민 활성(Dopaminergic activity)에 관여하는 GABAB (γ -aminobutyric acid type B) 수용체 mRNA의 발현이 증가한다는 결과가 보고된 바 있다[46]. 즉, 간접흡연에 의한 니코틴 노출은 신경전달물질이 활성화되는 도파민 경로와 연관성을 가지며 이는 우울 및 불안을 유발한다는 것이다[47]. 이렇게 유발된 우울과 불안은 다양한 연령대에서 불안장애를 비롯한 정신건강문제를 일으킬 수 있으며[23], 특히 신체적·정신적 성장이 미숙한 청소년기에는 더욱 해로운 영향을 줄 수 있을 것이다[24]. 그러나 인간을 대상으로 한 두 요인의 생물학적 기전이 아직 명확히 밝혀지지 않아 이에 대한 이론적 설명과 임상적 해석에는 주의를 기울일 필요가 있으며, 추후 연구에서 간접흡연이 범불안장애를 비롯한 정신건강에 미치는 영향에 대한 의학적 기전을 명확히 밝힐 수 있는 종단적 연구가 수행되어야 한다.

본 연구의 결과에 따르면, 제17차 청소년건강행태온라인조사에 참여한 국내 청소년의 12.3%가 범불안장애 고위험군으로 밝혀졌다. 이는 현재 대한민국의 청소년 인구 중 적지 않은 수가 범불안장애 고위험군이며 이후 범불안장애로 이어질 가능성 또한 존재함을 시사한다. 청소년기는 성인이 되기 전 신체적 발달 및 심리적 변화를 크게 경험하는 시기이므로 청소년기에 경험하게 되는 정신 건강 문제는 해당 시기 이후 성인기의 삶 전반에 영향을 줄 수 있는데[24,37], 본 연구의 주제인 청소년 범불안장애의 경우에도 적절한 중재가 일어나지 않을 경우 성인이 된 후에 낮은 주관적 건강인지 상태, 전신장애, 낮은 삶의 질을 갖게 될 수 있다고 보고되었다[22]. 그렇기에 청소년의 범불안장애에 영향을 줄 수 있는 다양한 위험요인을 규명하여 이를 중재하는 것은 매우 중요한 일이며, 간접흡연 예방의 필요성을 더욱 강조하고 그 구체적인 방안이 마련되어야 한다. 연구결과에 따르면 공공장소에서 간접흡연과 범불안장애의 연관성이 가장 높아 특히, 공공장소에서의 간접흡연을 예방하는 것이 중요하다. 공공장소는 가정과 학교와 달리 중재자가 없으며 간접흡연 노출 빈도가 더 높다는 점이 특징이므로 개인이 스스로 중재자의 역할을 할 수 있도록 간접흡연의 위험성 인식을 제고하는 교육이 필요하다. 이러한 교육은 지역사회 통합건강증진사업과 같이 지자체별로 시행하는 보건 정책에 포함시킨다면 더욱 효과적으로 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가진다. 첫째, 본 연구는 청소년건강행태조사를 활용한 단면연구이므로 간접흡연과 범불안장애과의 연관성을 확인할 수는 있지만 두 요인의 시간적 선후 관계와 인과성을 밝히기에는 한계가 있다. 또한 일반적 특성과 다양한 건강행태요인을 고려하여 교란변수를 통제하였으나, 설문에서 조사되지 않은 항목 중 범불안장애에 영향을 미칠 수 있는 다른 변수들(정신질환 가족력, 트

라우마 경험, 가정폭력 경험, 타 정신질환 여부 등) [30,35]의 추가적인 통제는 시행하지 못하였다. 둘째, 간접흡연 노출 여부를 묻는 방식이 자기기입식 설문이므로 대상자 회상편향과 응답편향이 존재할 수 있다. 자가응답은 눈에 잘 보이지 않는 담배연기를 시각과 후각만으로 판단하므로 정확한 평가가 어려울 수 있고, 흡연물질이 흡연 발생 이후 흡연자의 피부, 옷 그리고 벽, 카펫 등에 흡착되었다가 다시 방출되는 3차 흡연을 반영하기 어렵다[11,29]. 미국의 8세부터 15세 비흡연자 청소년을 대상으로 한 선행연구에서는 혈중 코티닌 레벨을 통하여 간접흡연에 노출된 정도를 평가하기도 하였는데[12], 이러한 생화학적 지표를 활용한 연구는 자가응답식 설문보다 좀 더 정확하고 타당도 있는 간접흡연 노출 정도를 평가할 수 있을 것으로 생각된다. 마지막으로, 청소년건강행태조사는 대상자들에게 최근 7일 동안의 간접흡연 경험만을 설문으로 하였고, 7일 이상의 기간에 대한 간접흡연 노출 지속 여부를 알 수 없어 구체적인 용량반응 관계에 대한 영향력을 분석할 수 없었다. 또한 대상자가 간접흡연에 노출된 시간, 노출된 장소의 크기, 장소의 환기량 등 노출 당시 상황과 관련된 세밀한 조사가 이루어지지 않았기 때문에 간접흡연의 누적된 노출량의 효과를 반영할 수 없었다 [30]. 이러한 한계점은 본 연구의 결과에 편향을 가져올 수 있음을 배제할 수 없다.

본 연구는 국내에서 처음으로 청소년의 간접흡연과 범불안장애의 연관성에 대해 연구하였고, 범불안장애를 선별할 수 있는 타당도가 검증된 GAD-7 설문항목을 사용하여 범불안장애 고위험군을 선별하고, 노출 빈도에 따른 경향성을 분석하였으며, 가정, 학교 및 공공장소에서의 청소년의 간접흡연 노출은 청소년의 범불안장애 위험을 높일 수 있음을 밝혔다는 것에 의의가 있을 것이다. 또한 청소년건강행태조사는 한국 청소년을 대표할 수 있는 대규모 국가 데이터이므로 본 연구결과를 국내 전체 청소년에게 일반화할 수 있다는 것이 가장 큰 장점이다.

결론

본 연구는 청소년 건강행태조사 제17차(2021년) 자료를 활용하여 국내 청소년의 간접흡연 노출과 범불안장애 사이의 연관성을 확인하고자 하였다.

그 결과, 청소년의 간접흡연 노출은 범불안장애와 통계적으로 유의한 연관성을 갖는 것으로 확인되었다. 최근 1주일간 가정에서 4일 이상 간접흡연을 경험한 학생이 간접흡연을 경험하지 않은 학생보다 범불안장애 위험이 1.81배, 공공장소에서는 2.52배, 그리고 학교에서는 1.90배 높은 것으로 나타났으며, 모든 변수를 고려하여 보정하였을 때도 가정, 공공장소, 그리고 학교에서 각각 1.17배, 1.49배, 1.40배로 통계적으로 유의하게 높은 위험도를 보였다. 또한 학교와 공공장소에서의 간접흡

연 노출의 빈도가 증가함에 따라 범불안장애의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

청소년기에 나타나는 불안장애는 조기 발견이 어렵고, 타 정신질환을 동반할 가능성이 높아 이를 적절히 관리하지 못할 경우 이후 성인의 삶 전반에도 많은 악영향을 끼칠 수 있다. 그렇기에 위험요소들에 대한 관리가 필요하며, 그 중 간접흡연은 공공장소, 가정, 학교 등 청소년을 둘러싼 다양한 환경에서 발생할 수 있어 적극적인 중재적 접근이 요구된다. 이에 따라, 기존의 직접 흡연을 위주로 진행되는 금연 정책에 더불어 간접흡연에 대한 사회 전반에 걸친 인식개선이 선행되어야 하며 청소년의 간접흡연 노출에 대한 예방적 정책마련이 필요할 것으로 사료된다.

ORCID

Hyo-Min Shin <https://orcid.org/0000-0002-6888-4231>
Sang-Jun Lee <https://orcid.org/0000-0001-6346-3190>
Woo-Rim Ko <https://orcid.org/0000-0002-3712-8361>
Jae-Yeon Jeong <https://orcid.org/0000-0003-0001-3568>
Sang-Baek Koh <https://orcid.org/0000-0001-5609-6521>
Kyung-Yi Do <https://orcid.org/0000-0002-7690-6314>

REFERENCES

- Oberg M, Woodward A, Jaakkola MS, Peruga A, Pruss-Ustun A. Global estimate of the burden of disease from second-hand smoke. Geneva: World Health Organization; 2010, p. 71.
- Jin S, Han KM, Nam M, Chang J. Association between secondhand smoke exposure and depressive symptoms among Korean adults. J Korean Soc Biol Psychiatry 2020;27(2):101-111 (Korean). DOI: 10.22857/KJBP.2020.27.2.008
- Korea Disease Control and Prevention Agency. Community health survey. Available at <https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/pblcVis/main.do> [accessed on June 28, 2022].
- Korea Disease Control and Prevention Agency. 16th Korean Youth Risk Behavior Survey, 2020. Available at <https://www.kdca.go.kr/yhs/> [accessed on June 28, 2022].
- Lai HK, Ho SY, Wang MP, Lam TH. Secondhand smoke and respiratory symptoms among adolescent current smokers. Pediatrics 2009; 124(5):1306-1310. DOI: 10.1542/peds.2009-0669
- Weitzman M, Cook S, Auinger P, Florin TA, Daniels S, Nguyen M, et

- al. Tobacco smoke exposure is associated with the metabolic syndrome in adolescents. *Circulation* 2005;112(6):862-869. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.520650
7. Schwartz J, Bottorff JL, Richardson CG. Secondhand smoke exposure, restless sleep, and sleep duration in adolescents. *Sleep Disord* 2014;2014:374732. DOI: 10.1155/2014/374732
8. Chen R, Clifford A, Lang L, Anstey KJ. Is exposure to secondhand smoke associated with cognitive parameters of children and adolescents?- a systematic literature review. *Ann Epidemiol* 2013;23(10):652-661. DOI: 10.1016/j.annepidem.2013.07.001
9. U.S. Department of Health and Human Services. The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the surgeon general. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2006.
10. Tobacco Advisory Group, Royal College of Physicians of London. Passive smoking and children : a report of the Tobacco Advisory Group of the Royal College of Physicians. London: Royal College of Physicians; 2010, p. 197.
11. Kabir Z, Connolly GN, Alpert HR. Secondhand smoke exposure and neurobehavioral disorders among children in the United States. *Pediatrics* 2011;128(2):263-270. DOI: 10.1542/peds.2011-0023
12. Bandiera FC, Richardson AK, Lee DJ, He JP, Merikangas KR. Secondhand smoke exposure and mental health among children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011;165(4):332-338. DOI: 10.1001/archpediatrics.2011.30
13. Lee KJ. Current smoking and secondhand smoke exposure and depression among Korean adolescents: analysis of a national cross-sectional survey. *BMJ Open* 2014;4(2):e003734. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-003734
14. Park S. Associations between household secondhand smoke exposure and health problems among non-smoking adolescents in the Republic of Korea. *J Prim Prev* 2017;38(4):385-402. DOI: 10.1007/s10935-017-0467-6
15. Kwon M, Lee J, Hyun SJ. Effects of secondhand smoke on mental health in adolescents. *J Korean Soc Sch Health* 2020;33(1):10-18 (Korean). DOI: 10.15434/KSSH.2020.33.1.10
16. Kieling C, Baker-Henningham H, Belfer M, Conti G, Ertem I, Omigbodun O, et al. Child and adolescent mental health worldwide: evidence for action. *Lancet* 2011;378(9801):1515-1525. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60827-1
17. Ministry of Health and Welfare. 2016 The survey of mental disorders in Korea. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2017, p. 501 (Korean).
18. Kim KH. Diagnosis and psychological assessment of generalized anxiety disorder. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2012;51(1):16-24 (Korean). DOI: 10.4306/jknpa.2012.51.1.16
19. Ramsawh HJ, Chavira DA. Association of childhood anxiety disorders and quality of life in a primary care sample. *J Dev Behav Pediatr* 2016;37(4):269-276. DOI: 10.1097/DBP.0000000000000296
20. Moffitt TE, Harrington H, Caspi A, Kim-Cohen J, Goldberg D, Gregory AM, et al. Depression and generalized anxiety disorder: cumulative and sequential comorbidity in a birth cohort followed prospectively to age 32 years. *Arch Gen Psychiatry* 2007;64(6):651-660. DOI: 10.1001/archpsyc.64.6.651
21. Ranta K, Kaltiala-Heino R, Rantanen P, Marttunen M. Social phobia in Finnish general adolescent population: prevalence, comorbidity, individual and family correlates, and service use. *Depress Anxiety* 2009;26(6):528-536. DOI: 10.1002/da.20422
22. Wittchen HU, Carter RM, Pfister H, Montgomery SA, Kessler RC. Disabilities and quality of life in pure and comorbid generalized anxiety disorder and major depression in a national survey. *Int Clin Psychopharmacol* 2000;15(6):319-328. DOI: 10.1097/00004850-200015060-00002
23. Moylan S, Jacka FN, Pasco JA, Berk M. Cigarette smoking, nicotine dependence and anxiety disorders: a systematic review of population-based, epidemiological studies. *BMC Med* 2012;10:123. DOI: 10.1186/1741-7015-10-123
24. Lim SJ. The associated factors with generalized anxiety disorder in Korean adolescents. *Korean Public Health Res* 2021;47(4):197-208 (Korean). DOI: 10.22900/KPHR.2021.47.4.014
25. Korea Disease Control and Prevention Agency. 17th Korean Youth Risk Behavior Survey, 2021. Available at <https://www.kdca.go.kr/yhs/> [accessed on June 28, 2022].
26. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Lowe B. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Arch Intern Med* 2006;166(10):1092-1097. DOI: 10.1001/archinte.166.10.1092
27. Seo JG, Park SP. Validation of the Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7) and GAD-2 in patients with migraine. *J Headache Pain* 2015;

- 16:97. DOI: 10.1186/s10194-015-0583-8
28. Seo JG, Cho YW, Lee SJ, Lee JJ, Kim JE, Moon HJ, et al. Validation of the Generalized Anxiety Disorder-7 in people with epilepsy: a MEPSY study. *Epilepsy Behav* 2014;35:59-63. DOI: 10.1016/j.yebeh.2014.04.005
29. Byrd-Bredbenner C, Eck K, Quick V. GAD-7, GAD-2, and GAD-mini: psychometric properties and norms of university students in the United States. *Gen Hosp Psychiatry* 2021;69:61-66. DOI: 10.1016/j.genhosppsych.2021.01.002
30. DeMartini J, Patel G, Fancher TL. Generalized anxiety disorder. *Ann Intern Med* 2019;170(7):ITC49-ITC64. DOI: 10.7326/AITC201904020
31. Plummer F, Manea L, Trepel D, McMillan D. Screening for anxiety disorders with the GAD-7 and GAD-2: a systematic review and diagnostic meta-analysis. *Gen Hosp Psychiatry* 2016;39:24-31. DOI: 10.1016/j.genhosppsych.2015.11.005
32. Kim SJ, Lamichhane DK, Park SG, Lee BJ, Moon SH, Park SM, et al. Association between second-hand smoke and psychological well-being amongst non-smoking wageworkers in Republic of Korea. *Ann Occup Environ Med* 2016;28:49. DOI: 10.1186/s40557-016-0130-3
33. Gang MH, Oh EJ, Kim SH, Park HG. Factors influencing of smartphone addiction among university freshmen. *J Korea Contents Assoc* 2020; 20(10):488-495 (Korean). DOI: 10.5392/JKCA.2020.20.10.488
34. Patriquin MA, Mathew SJ. The neurobiological mechanisms of generalized anxiety disorder and chronic stress. *Chronic Stress (Thousand Oaks)*. 2017;1:2470547017703993. DOI: 10.1177/2470547017703993
35. Blanco C, Rubio J, Wall M, Wang S, Jiu CJ, Kendler KS. Risk factors for anxiety disorders: common and specific effects in a national sample. *Depress Anxiety* 2014;31(9):756-64. DOI: 10.1002/da.22247
36. Khorasanchi Z, Bahrami A, Avan A, Jaber N, Rezaey M, Bahrami-Taghanaki H, et al. Passive smoking is associated with cognitive and emotional impairment in adolescent girls. *J Gen Psychol* 2019;146(1): 68-78. DOI: 10.1080/00221309.2018.1535485
37. Choi JH, Jeon JA. Adolescents' mental health and its relationship with health behaviors. *Health Soc Welf Rev* 2017;2017(3):72-83 (Korean). DOI: 10.23062/2017.03.7
38. Garcia-Carrion R, Villarejo-Carballido B, Villardon-Gallego L. Children and adolescents mental health: a systematic review of interaction-based interventions in schools and communities. *Front Psychol* 2019;10:918. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00918
39. Kim BY, Lee CS. A meta-analysis of variables related to suicidal ideation in adolescents. *J Korean Acad Nurs* 2009;39(5):651-661 (Korean). DOI: 10.4040/jkan.2009.39.5.651
40. Koet LB, de Schepper EI, Bohnen AM, Bindels PJ, Gerger H. Anxiety problems in children and adolescents: a population-based cohort study on incidence and management in Dutch primary care. *Br J Gen Pract* 2022;72(719):e405-e412. DOI: 10.3399/BJGP.2021.0557
41. Kwon HK, Lee HJ. The effect of social desirability bias on the measurement of self-reported response. *Stud Korean Youth* 2020;31(4):251-282 (Korean). DOI: 10.14816/sky.2020.31.4.251
42. Hamer M, Stamatakis E, Batty GD. Objectively assessed secondhand smoke exposure and mental health in adults: cross-sectional and prospective evidence from the Scottish Health Survey. *Arch Gen Psychiatry* 2010;67(8):850-855. DOI: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.76
43. Hamer M, Ford T, Stamatakis E, Dockray S, Batty GD. Objectively measured secondhand smoke exposure and mental health in children: evidence from the Scottish Health Survey. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011;165(4):326-331. DOI: 10.1001/archpediatrics.2010.243
44. Padron A, Galan I, Garcia-Esquinas E, Fernandez E, Ballbe M, Rodriguez-Artalejo F. Exposure to secondhand smoke in the home and mental health in children: a population-based study. *Tob Control* 2016;25(3): 307-312. DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2014-052077
45. Li S, Kim KY, Kim JH, Kim JH, Park MS, Bahk JY, et al. Chronic nicotine and smoking treatment increases dopamine transporter mRNA expression in the rat midbrain. *Neurosci Lett* 2004;363(1):29-32. DOI: 10.1016/j.neulet.2004.03.053
46. Li SP, Park MS, Kim JH, Kim MO. Chronic nicotine and smoke treatment modulate dopaminergic activities in ventral tegmental area and nucleus accumbens and the gamma-aminobutyric acid type B receptor expression of the rat prefrontal cortex. *J Neurosci Res* 2004;78(6): 868-879. DOI: 10.1002/jnr.20329
47. Kim SJ, Shim EJ. Effect of attention feedback awareness and control training on attention bias and generalized anxiety symptoms in college students. *Korean J Sch Psychol* 2019;16(2):207-230 (Korean). DOI: 10.16983/KJSP.2019.16.2.207