

## 한국 성인에서 간접흡연노출과 우울증상 간의 상관관계

서울특별시 은평병원 정신건강의학과,<sup>1</sup> 고려대학교 의과대학 정신건강의학교실<sup>2</sup>  
진선권<sup>1</sup> · 한규만<sup>2</sup> · 남 민<sup>1</sup> · 장지순<sup>1</sup>

### Association between Secondhand Smoke Exposure and Depressive Symptoms among Korean Adults

Sunkwon Jin, MD,<sup>1</sup> Kyu-Man Han, MD,<sup>2</sup> Min Nam, MD,<sup>1</sup> Jisoon Chang, MD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychiatry, Seoul Metropolitan Eunpyeong Hospital, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Psychiatry, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

**Objectives** The aim of this study is to investigate the association between secondhand smoke (SHS) exposure and depressive symptoms among Korean adults. This study also explored the mediating role of self-rated health (SRH) and perceived usual stress (PUS) in the association between depressive symptoms, suicidal ideation and SHS exposure.

**Methods** Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) in 2014 and 2016 was analyzed for 10539 participants aged 19 years or older. Odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CIs) were calculated in the logistic regression analysis with adjustment for the potential confounding factors. We also adopted the mediation analysis method by Hayes and Preacher.

**Results** After adjusting for the potential confounding factors, SHS at home and at public places were associated with depressive symptoms and suicidal ideation among non-smokers. After adjusting for the potential confounding factors, SHS at home and at public places was associated with depressive symptoms and suicidal ideation among non-smokers. Meanwhile SHS at workplaces was associated with depressive symptoms among former smokers and with suicidal ideation among current smokers. There was an additive effect of SHS on depressive symptoms only among non-smokers. SRH mediated the association between SHS and depressive symptoms and suicidal ideation among non-smokers. We did not observe any significant mediating effect of SRH nor PUS on the association between SHS and depressive symptoms among former and current smokers.

**Conclusions** SHS may be associated with depressive symptoms and suicidal ideation in Korean adults. Our study elucidated how SHS interacted with depressive symptoms among non-smokers through the mediation by SRH.

**Key Words** Secondhand smoke · Depressive symptoms · Suicidal ideation · Self-rated health · Perceived usual stress · Korea National Health and Nutrition Examination Surveys.

Received: August 21, 2020 / Revised: September 25, 2020 / Accepted: October 12, 2020

Address for correspondence: Jisoon Chang, MD

Department of Psychiatry, Seoul Metropolitan Eunpyeong Hospital, 90 Baengnyeonsan-ro, Eunpyeong-gu, Seoul 03476, Korea

Tel: +82-2-300-8114, Fax: +82-2-300-8098, E-mail: goodtoseu@seoul.go.kr

## 서론

간접흡연은 담배 자체가 타면서 나오는 연기와 흡연자가 내뿜을 때 나오는 연기를 실내 혹은 외부 환경에서 흡연을

시행하지 않은 사람이 흡입하는 것을 의미한다.<sup>1)</sup> 간접흡연은 실내 공기 오염의 가장 흔한 원인 중 하나이며 간접흡연의 영향 및 피해와 관련된 조사들이 다방면에서 이루어지고 있다. 간접흡연은 심혈관 질환, 당뇨, 폐암 및 유방암, 소아기 천식을 비롯한 다양한 질환의 위험도를 높이는 것으로 알려져 있으며<sup>2-5)</sup> 전세계적으로 연간 전체 사망률의 1%를 차지하는 603000건의 사망이 간접흡연과 연관 있을 것이라 추정된다.<sup>6)</sup>

© 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.

이에 많은 나라에서 간접흡연 노출을 막기 위한 정책을 수립하고 있으며, 한국 역시 1995년부터 국민건강증진법을 통하여 부분 금연시설의 대상범위와 전체 금연시설의 확대를 추진하고 있다. 이러한 정책적인 노력으로 미국에서는 비흡연자의 간접흡연율은 1988년 87.5%에서 2014년 25.2%로 감소하였고,<sup>7)</sup> 국내에서도 비흡연자의 가정 내 간접흡연율은 2005년 18.5%에서 2018년 4.0%로, 직장 내 간접흡연율은 2005년 36.9%에서 2018년 11.5%로 감소추세에 있으나 여전히 간접흡연 노출은 지속되고 있다.<sup>8,9)</sup>

간접흡연은 신체적 질환뿐만 아니라 우울증을 비롯한 정신질환과도 연관된다는 연구결과들이 제시되고 있다. 국내의 한 연구에서 간접흡연 노출이 비흡연자의 높은 스트레스 및 우울증상과 연관됨을 확인하였으며<sup>10)</sup> 이외 다수의 연구에서 간접흡연과 우울증상 사이의 유의한 연관성을 보고하고 있다.<sup>11-15)</sup> 그러나 한 연구에서 간접흡연이 소아의 주의력결핍-과잉행동장애, 파괴적 행동장애와 유의한 연관성이 있음을 확인하였으나 우울증과는 연관성이 드러나지 않았으며<sup>16)</sup> 성인을 대상으로 한 다른 연구에서도 간접흡연과 우울증상 사이 유의한 연관성이 없다고 보고하는 등<sup>17,18)</sup> 이러한 결과는 일관되지 않는다.

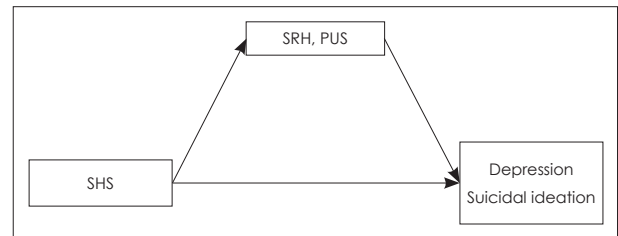
한편, 우울증은 더 낮은 삶의 질과 사회적 기능의 저하, 더 높은 자살 위험도와 사망률, 사회적 의료비용의 증가와 연관되어 있다.<sup>19,20)</sup> 또한, 한국은 OECD 국가 중 자살률이 1위를 차지하고<sup>21)</sup> 자살이 전체 사망원인의 5위를 차지하는 등<sup>22)</sup> 우울증과 자살이 중요한 사회문제로 대두되고 있다. 따라서 한국인에서 우울 증상과 간접흡연 노출 사이의 연관성을 파악하는 것은 국민 보건과 관련된 정책수립에 중요할 것으로 보인다. 간접흡연의 노출은 가정, 공공장소, 직장 등 여러 장소에서 발생하고 있다는 점을 감안할 때 노출 장소에 따른 세분화된 접근이 필요하다. 이에 본 연구는 전국 규모 대표 표본인 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Surveys, KNHANES) 데이터를 통해 가정, 공공장소, 직장 내의 간접흡연 노출과 우울증상 및 자살생각 유병과의 상관관계를 조사하고자 하였다. 또한, 간접흡연의 노출과 우울증상 간의 연관성이 유의할 경우, 그 둘 사이의 잠재적 매개요인을 찾는 것은 간접흡연으로 인한 우울증상 발생 기전 및 경로를 더욱 명확하게 설명할 수 있도록 해주며, 임상 현장이나 보건 정책적으로 개입해야 할 부분을 구체화할 수 있을 것이다. 그간의 선행 연구에서 간접흡연의 노출은 낮은 주관적 건강상태(self-rated health)<sup>23,24)</sup> 및 높은 스트레스와 유의한 연관성이 드러났다.<sup>25)</sup> 주관적 건강상태는 신체적, 생리적, 심리적, 사회적 측면에 대한 포괄적인 평가로서,<sup>26)</sup> 낮은 주관적 건강상태는 우울증상과 연관성이 있다.<sup>27,28)</sup>

또한 스트레스는 불안이나 우울증상과 같은 부정적인 상태를 유발하며, 만성적인 스트레스의 노출은 장기적인 관점에서 감정, 행동, 생리적으로 부정적인 효과를 일으켜 우울증을 비롯한 다양한 신체 및 정신질환의 위험을 증가시킨다.<sup>29)</sup> 그러나 이전의 연구들은 간접흡연의 노출과 우울증상 사이에서 주관적 건강상태나 평소 스트레스 인지 정도와 같은 매개요인에 대한 탐색은 이루어지지 않았다. 이에 본 연구는 다음과 같은 사전가설(a priori hypothesis)을 세우고 간접흡연의 노출과 우울증상간의 상관관계를 분석하고자 하였다. 가설 1 : 공공장소, 가정, 또는 직장에서의 간접흡연은 우울증상 및 자살사고와 유의한 상관관계를 가지며, 이러한 상관관계는 흡연자, 비흡연자, 과거흡연자에 따라 다르게 나타날 것이다 ; 가설 2 : 공공장소, 가정, 또는 직장에서의 간접흡연은 주관적 건강상태 또는 평소 스트레스 인지 정도를 매개하여 우울증상 및 자살사고와 유의한 상관관계를 가질 것이다(그림 1).

## 방 법

### 연구 자료 및 대상

국민건강영양조사는 질병관리본부에서 국민건강증진종합계획의 목표 설정 및 평가, 건강 증진 프로그램 개발 등 보건정책의 기초자료로 활용하기 위해 매년 시행되고 있는 전국 규모의 단면 조사이다. 국민건강영양조사는 만 1세 이상 국민에 대하여 대표성 있는 표본을 추출할 수 있도록 양로원, 군대, 교도소 등의 시설 및 외국인 가구 등을 제외한 적절가구 중 계통추출법을 이용하여 표본가구를 선정하며, 표본가구 내에서는 1세 이상의 적정가구원 요건을 만족하는 모든 가구원을 조사대상자로 선정하여 시행된다. 각 조사는 교육을 시행한 면담자에 의해 반구조화된 설문지를 이용한 면접 방법으로 조사하였으며, 흡연, 음주 등의 건강행태는 자기 보고식으로 조사하였다. 본 연구는 국민건강영양조사 홈페이지에 공개된 2014년 및 2016년 데이터를 이용하여 수행 되었으



**Fig. 1.** A hypothetical mediation model of SHS, SRH, PUS depressive symptoms and suicidal ideation in nonsmoker. A priori hypothesis of potential mediating effects of SRH and PUS on the association between SHS and depressive symptoms/suicidal ideation. SHS : Secondhand smoke, SRH : Self-rated health, PUS : Perceived usual stress.

며(<https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/main.do>), 2014년, 2016년 국민영양건강조사의 응답자 중 만 19세 이상의 성인을 대상으로 하였다. 따라서, 18세 이하의 소아청소년 및 분석하고자 하는 값의 결측이 있는 자료를 배제한 후 연구에 사용하였다. 본 연구는 서울특별시 은평병원 임상시험 심사위원회의 승인을 받았다(은평IRB No. IRB2020-3).

## 변 수

사회인구학적 특성으로 성별, 나이, 교육수준(초등학교 졸업, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학 졸업 이상), 소득 수준(사분위로 분류), 결혼 상태(기혼, 미혼, 사별, 이혼 및 별거), 경제활동(임금근로자, 자영업자 혹은 고용주, 무급 가사업무 종사자, 비경제활동), 거주지역(도시, 비도시), 만성질환 유무(고혈압, 당뇨, 고지혈증, 천식, 골관절염), 알코올 사용력(주 4회 이상, 주 2~3회, 월 2~4회, 월 1회, 월 1회 미만, 음주력 없음), 운동 유무, BMI와 함께 흡연력, 주관적 건강상태(self-rated health)와 평소 스트레스 인지 정도(perceived usual stress) 같은 특성을 확인하였다. 흡연력은 비흡연군, 과거 흡연군, 현재 흡연군으로 분류하였다. 비흡연군은 흡연을 시행한 적이 없거나 평생에서 100개피 미만의 흡연을 시행한 경우로 정의하였고, 과거 흡연군은 평생에서 100개피 이상의 흡연을 시행하였으나 12개월 이상 금연을 시행한 경우로 정의하였다. 현재 흡연군은 일생에 걸쳐 100개피 이상의 흡연을 시행하였고 현재 흡연 중이거나 12개월 미만의 금연기간인 자로 정의하였다. 간접흡연의 노출은 집, 직장, 공공장소로 노출 장소를 분류하여 '최근 7일 동안(직장, 가정, 공공장소)의 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡은 적이 있습니까?'의 질문을 통해 '예'라고 대답하는 경우로 정의하였다.

## 척 도

우울 증상은 Patient Health Questionnaire-9(PHQ-9)를 이용하여 측정되었다. PHQ-9는 자가보고식 설문지로 DSM-IV에 의거하여 주요 우울 삽화를 진단하고 우울증상의 심각도를 파악하기 위해 고안되었다.<sup>30)</sup> PHQ-9는 우울증상을 평가하기 위하여 전세계적으로 사용되고 있으며 한국어판에서도 신뢰도와 타당도가 보고되었다.<sup>31,32)</sup> PHQ-9는 최근 2주 동안의 주요 우울 삽화 진단 기준의 각 증상을 평가하며, 각 항목은 0~3점까지의 리커트(likert) 항목으로 평가하도록 되어있다(0 : 전혀 아니다, 1 : 여러 날 동안, 2 : 일주일 이상, 3 : 거의 매일). 본 연구에서는 선행 연구에서 제시한 10점을 절삭점으로 하여, 10점 이상일 경우 유의한 우울증상이 있다고 정의하였다.<sup>33)</sup> 자살 사고는 PHQ-9의 아홉 번째 질문인 '지난 2주동안 나는 차라리 죽는 것이 낫겠다' 등의 생각 혹은 어

떤 식으로든 스스로를 자해하는 생각들에 얼마나 자주 시달렸습니까?'의 질문을 통해 평가하였다. '거의 매일', '일주일 이상', '여러 날 동안'의 대답을 할 경우 자살사고가 있다고 정의하였다. 주관적 건강상태(self-rated health)는 '평소에 OO님의 건강은 어떻다고 생각하십니까?'라는 질문을 통해 평가하였고 대상자는 '매우 좋음, 좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨'의 5점의 리커트(likert) 항목으로 평가하였다.<sup>34)</sup> 평소 스트레스 인지 정도(perceived usual stress)는 '평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?'라는 질문을 통해 대상자는 '대단히 많이 느낀다, 많이 느끼는 편이다, 조금 느끼는 편이다, 거의 느끼지 않는다'의 4점의 리커트 항목으로 평가하였다.<sup>25)</sup>

## 통계 분석 방법

본 연구에서는 모집단인 한국 성인 전체에서의 간접흡연과 우울증상 간의 상관관계를 파악하기 위해, 국민건강영양조사의 복합표본설계 요소를 반영하여 층, 집락 및 해당 조사 항목을 고려한 적절한 가중치를 적용하여 모든 분석을 시행하였다. 또한 본 연구는 한국인에서 간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 연관성을 파악하기 위하여 다음과 같은 분석을 이용하였다. 첫째, 본 인구사회학적 건강관련 요인들과 우울증상 사이의 연관성을 확인하기 위하여 교차분석(chi-square test)을 이용하여 가중치를 적용한 비율(%)로 제시하였다. 둘째, 각 흡연군에서 간접흡연 노출 장소(가정, 직장, 공공장소)에 따른 우울증상과 자살사고의 교차비(odds ratio, OR)를 조사하기 위해 성별, 연령, 교육수준, 가구소득, 결혼상태, 경제상태, 거주지역, 만성질환, 음주, 운동, BMI의 사회인구학적 변수와 건강관련 변수들을 보정한 뒤 우울증상과 자살사고를 종속변수로 설정한 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다. 간접흡연 노출장소에 따른 분석에서 가정 내 간접흡연은 1인 가구에 해당하는 연구대상자를 분석에서 제외하였으며, 직장 내 간접흡연의 경우 경제활동을 하고 있지 않은 대상자는 분석에서 제외하였다. 공공장소 간접흡연의 경우 모든 연구대상자가 분석에 포함되었다. 셋째, 간접흡연의 노출장소 증가에 따른 우울증상 자살사고의 상가효과(additive effect)가 있는지 확인하기 위해 사회인구학적 변수와 건강관련 변수를 보정한 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다. 마지막으로 간접흡연의 노출과 우울증상 사이에서 유의한 연관성이 관찰된 경우 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도로 인한 매개효과를 Hayes와 Preacher 제안한 매개분석을 시행하였다. Hayes와 Preacher 매개모형은 비모수 bootstrapping resample을 시행하여 잠재적인 매개 요인의

간접 효과를 확인할 수 있다.<sup>35,36)</sup> 매개 분석에서는 간접흡연의 노출을 독립변수로, 우울 증상과 자살사고를 종속 변수로, 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도를 매개 변수로 설정하였다. 본 연구는 Hayes와 Preacher가 개발한 PROCESS Macro 프로그램을 이용하여 5000번의 resample을 통한 비모수 bootstrapping을 시행하여 매개 변수의 간접효과를 확인하였다(http://www.processmacro.org). 간접효과의 95% 신뢰구간이 0을 포함하지 않은 경우, 유의한 것으로 판단하였다. 본 연구에서 신뢰구간은  $p < 0.05$ 로 정의하였다. 모든 분석은 IBM SPSS statistics for Windows, version 24.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)을 이용하여 수행하였다.

## 결 과

### 사회인구학적 및 건강 관련 특성

연구대상자인 총 10539명 중 683명에서 유의한 우울증상이 있었다(population-weighted % = 6.5%)(표 1). 우울증상이 있는 군과 우울증상이 없는 군 간에는 거주지역을 제외한 모든 인구사회학적, 건강관련 변수에서 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ )(표 1). 또한, 가정 내 간접흡연, 직장 내 간접흡연, 공공장소에서의 간접흡연 모두 유의하게 높은 우울증상 비율과 관련 있었다( $p < 0.05$ )(표 1). 한편, 우울 증상은 불량한 주관적 건강상태와 높은 평소 스트레스 인지 정도와 관련 있었다( $p < 0.05$ )(표 1). 우울증상군에서는 정상군에 비해서 유의하게 높은 비율로 자살 생각을 보고하였다( $p < 0.05$ )(표 1).

### 흡연군에 따른 간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 연관성

간접흡연과 우울증상/자살사고 간의 상관관계 분석에서, 가정 내 간접흡연은 6329명, 직장 내 간접흡연은 6278명, 공공장소 간접흡연은 10593명의 연구대상자가 분석에 포함되었다(표 1). 비흡연군에서 가정과 공공장소에서의 간접흡연의 노출은 우울증상[가정, OR = 1.68, 95% confidence interval (CI) = 1.03~2.74 ; 공공장소, OR = 1.90, 95% CI = 1.43~2.52](표 2)과 자살사고(가정, OR 1.59, CI 1.06~2.39 ; 공공장소, OR = 1.38, 95% CI = 1.05~1.81)(표 2)의 교차비를 유의하게 증가시켰다. 과거 흡연군에서 직장에서의 간접흡연의 노출이 우울증상의 교차비를 유의하게 증가시켰다(OR = 2.44, 95% CI = 1.09~5.49)(표 2). 현재 흡연군에서는 간접흡연의 노출이 우울증상의 교차비를 증가시키지 않았으며, 직장 내의 간접흡연이 자살사고의 교차비만 유의하게 증가시켰다(OR = 1.79, 95% CI = 1.00~3.20)(표 2).

또한 간접흡연의 노출장소 증가가 우울증상과 자살사고에 상가효과로 작용하는지를 분석하였다(표 3). 비흡연자군에서 간접흡연 노출 장소가 1개에서 3개로 증가함에 따라 우울증상의 교차비가 증가하였다(1개, OR = 1.39, 95% CI = 1.03~1.88 ; 2개 OR = 1.85, 95% CI = 1.18~2.90 ; 3개, OR 2.85, 95% CI 1.29~6.33). 반면, 자살사고와 관련해서는 비흡연자군에서 간접흡연 노출장소 증가에 따른 유의한 상가효과가 관찰되지 않았다. 과거 흡연군과 현재 흡연군에서 간접흡연 노출장소의 숫자와 우울증상 및 자살 생각 간의 유의한 연관성이 나타나지 않았다(표 3).

### 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도의 매개효과 확인

표 2의 유의한 결과를 바탕으로 비흡연군에서 가정과 공공장소에서의 간접 흡연과, 우울증상 및 자살사고와의 상관관계에서 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도의 매개효과를 분석하였다(표 4). 또한, 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도가 과거 흡연군에서 직장내 간접흡연과 자살 생각간 상관관계 및 현재 흡연군에서 직장 내 간접흡연과 우울증상간 상관관계에서 매개효과를 보이는지에 대해 분석하였다. 비흡연군에서 가정과 공공장소에서의 간접흡연과 우울증상 및 자살사고 사이 상관관계에서 주관적 건강상태의 유의한 매개효과를 관찰하였다(표 4, 그림 2). 반면, 스트레스 인지정도는 공공장소에서의 간접흡연과 우울증상 사이에서만 유의한 매개효과를 보였다(표 4). 과거 흡연군에서 직장내 간접흡연과 자살사고 사이에서 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도의 매개효과는 유의하지 않았다. 또한 현재 흡연군에서 직장내 간접흡연과 우울증상 사이에서도 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도의 매개효과는 유의하지 않았다(표 4).

## 고 찰

본 연구는 한국 성인 일반인구를 대상으로 간접흡연 노출과 우울증상 사이의 연관성을 노출 장소에 따라 세분화하여 확인하였으며, 노출 장소의 증가로 인한 상가효과를 확인하였다. 본 연구는 또한 주관 건강상태나 평소 스트레스 인지 정도와 같은 매개요인을 탐색한 첫 연구라는 점에 의의가 있다.

본 연구에서 비흡연자에서 가정과 공공장소에서의 간접흡연 노출은 우울증상 및 자살사고와 유의한 연관성을 보였다. 이전의 많은 연구들에서 간접흡연과 우울증상 간에 유의한 상관관계를 보고하고 있으며, 본 연구는 선행 연구의 결과들을 뒷받침 할 수 있을 것이다.<sup>10-15)</sup> 그러나 선행 연구들에서 성

**Table 1.** Comparison of sociodemographic and health-related characteristics between individuals with and without depressive symptoms

Characteristics	Depressive symptoms (n = 683)		No depressive symptoms (n = 9856)		Chi-square test	
	Weighted n = 2236917		Weighted n = 34459695		$\chi^2$	p
	n	Population-weighted %	n	Population-weighted %		
Gender					67.17	< 0.001
Female	493	8.0	5581	92.0		
Male	190	4.2	4275	95.8		
Age					42.40	< 0.001
60 years or above	292	8.0	3226	92.0		
50–59 years	108	5.3	1873	94.7		
40–49 years	73	3.8	1843	96.2		
30–39 years	115	6.1	1773	93.9		
19–29 years	95	7.3	1141	92.7		
Education level					92.14	< 0.001
Elementary school	258	11.0	2042	89.0		
Middle school	82	7.4	1038	92.6		
High school	191	5.5	3254	94.5		
College or University	152	4.4	3522	95.6		
Household income					241.26	< 0.001
Less than Q1	280	14.4	1672	85.6		
Q1–Q2	175	6.3	2446	93.7		
Q2–Q3	135	4.2	2849	95.8		
More than Q3	93	3.7	2889	96.3		
Marital status					168.68	< 0.001
Widowed	107	12.2	784	87.8		
Divorced or separated	86	16.9	373	83.1		
Never married	131	7.4	1509	92.6		
Married	359	4.5	7190	95.5		
Economic activity					73.49	< 0.001
No activity or unemployed	506	7.7	5817	92.3		
Wage worker	101	3.3	2808	96.7		
Unpaid family worker	23	8.0	306	92.0		
Employee or self-employed	53	5.4	925	94.6		
Residential region					1.18	0.431
Urban	544	6.0	8021	94.0		
Rural	139	6.7	1835	93.3		
Any chronic disease					38.23	< 0.001
Yes	350	8.3	3639	91.7		
No	333	5.1	6217	94.9		
Alcohol					59.25	< 0.001
4 or more/week	71	9.5	680	90.5		
2–3/week	72	4.5	1481	95.5		
2–4/month	105	4.5	2166	95.5		
1/month	70	7.4	990	92.6		
Less than 1/month	102	5.0	1812	95.0		
Past or never	263	8.1	2727	91.9		
Smoking					33.11	< 0.001
Current	175	8.4	1807	91.6		
Past	107	4.5	2015	95.5		
Never	401	5.7	6034	94.3		

**Table 1.** Comparison of sociodemographic and health-related characteristics between individuals with and without depressive symptoms (continued)

Characteristics	Depressive symptoms (n = 683)		No depressive symptoms (n = 9856)		Chi-square test	
	Weighted n = 2236917		Weighted n = 34459695		$\chi^2$	p
	n	Population-weighted %	n	Population-weighted %		
Exercise					6.79	0.036
No	396	6.7	5011	93.3		
Yes	287	5.5	4845	94.5		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )					46.92	< 0.001
< 18.5	50	12.5	388	87.5		
18.5–22.9	266	5.8	3879	94.2		
23–24.9	135	5.1	2303	94.9		
25–29.9	188	5.8	2810	94.2		
> 30	44	9.1	476	90.9		
Self-rated health					1170.40	< 0.001
Very bad	173	41.6	266	58.4		
Bad	246	16.1	1324	83.9		
Fair	220	4.1	5211	95.9		
Good	41	1.6	2547	98.4		
Very good	3	0.4	508	99.6		
Perceived usual stress					1552.72	< 0.001
Very high	206	42.0	289	58.0		
High	291	11.7	1893	88.3		
Low	157	2.2	5845	97.8		
Little	29	1.4	1829	98.6		
Suicidal ideation					2350.64	< 0.001
Yes	374	48.9	383	51.1		
No	309	3.1	9473	96.9		
SHS at home (n = 6329)					33.15	< 0.001
Yes	91	10.3	753	89.7		
No	326	5.4	5139	5159		
SHS at workplace (n = 6278)					8.48	< 0.001
Yes	92	5.2	1768	94.8		
No	178	3.6	4240	96.4		
SHS at public place (n = 10539)					15.71	< 0.001
Yes	255	7.3	3125	92.7		
No	428	5.4	6731	94.6		

n = unweight number of subjects, % = population-weighted proportions. Q1 : First quartile of the household income, Q2 : Second quartile of the household income, Q3 : Third quartile of the household income, BMI : Body mass index, SHS : Secondhand smoking

별, 흡연 여부, 흡연 장소와 같은 변수에 따라 간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 연관성은 일관되게 보고되지 않았다. 캐나다에서 시행한 한 연구에서는 참가자의 흡연여부와 노출 장소(공공장소, 집, 교통수단 내)에 상관없이 간접흡연의 노출은 우울증상과 연관이 있었다.<sup>13)</sup> 또한, 몇몇 연구에서는 성별에 상관없이 간접흡연 노출과 우울증상 사이의 유의한 연관성이 보고되었으나,<sup>11,14)</sup> 국내의 한 연구에서는 여성에서만 이 간접흡연 노출과 우울증상이 유의한 연관성을 보였다.<sup>15)</sup> 또한 일부 연구에서는 간접흡연의 노출과 우울증상 사이에서 유의한 상관관계가 드러나지 않기도 하였다.<sup>16-18)</sup> 이러한 결과

들의 차이는 연구 참가자의 수, 연구 시점의 흡연정책 차이, 문화적 차이, 간접흡연의 측정 방법(자가 보고식, 혈중/체액 코티닌 농도 측정, 호기 CO 농도), 우울 증상 평가 방법의 차이(면담 혹은 자가보고식, 척도의 차이), 간접흡연의 노출 빈도 및 강도의 차이 등에 인한 것으로 고려할 수 있을 것이다.<sup>17)</sup>

또한 본 연구에서 직장내 간접흡연의 노출이 과거 흡연군에서는 우울증상과, 현재 흡연군에서는 자살사고와 유의한 연관성이 있음을 확인하였다. 한국에서 흡연과 음주는 직장을 비롯한 집단내 사회적 교류와 연관되어 있다.<sup>37,38)</sup> 이러한 사회문화적인 관점에서 많은 한국인들이 집단에 소속되고 어

올리기 위한 수단으로 흡연과 음주를 시행해야 한다는 것에 대한 압박을 느끼고 있다.<sup>37)</sup> 흡연자들에서 흡연행위는 사회적 유대와 연관되어 있으며, 과거 흡연자는 주변 흡연자들에게 금연에 대한 놀림을 받거나 흡연을 재개할 것을 권유받는다 고 보고하였다.<sup>37)</sup> 또한 상사를 비롯한 윗사람이 제안하는 흡연을 거절하는 것은 예의에 어긋나는 것으로 해석될 수 있다.<sup>37)</sup> 이러한 사회적 분위기는 현재 흡연자 및 이전 흡연자의 간접흡연 노출로 이어질 것이다. 실제로 한 연구에서 사회적 직급이 낮은 젊은 연령층일수록, 음주량이 많을 수록 직장내 간접흡연의 노출이 높다는 것을 확인하였다.<sup>38)</sup> 직장내 간접흡연의 노출이 이러한 사회적 분위기 및 교류와 연관된다면 직장내 문화의 개선이나 교육이 간접흡연의 억제정책과 동반되어야 할 것이다.

본 연구에서 현재 흡연군은 직장내 간접흡연 노출과 우울 증상이 유의한 상관관계를 보이지 않았으나 자살사고와는 유의한 연관성이 관찰되었다. 선행연구에서 흡연이나 니코틴 의존성은 불안장애, 물질사용장애와 같은 다른 정신과적 질환의 높은 유병률과 연관이 있음을 보고하였다.<sup>39,40)</sup> 또한 흡연자에서 자살로 인한 사망 위험도는 흡연용량과 용량-반응 관계를 보인다는 연구도 있다.<sup>41,42)</sup> 직장내 간접흡연 노출과 자살사고 사이의 연관성이 우울 증상이 아닌 다른 정신과적 증상이나 흡연 용량의 증가와 연관될 수 있으나 본 연구만으로는 결과의 해석에 제한이 있어 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

비흡연자군에서 간접흡연 노출 장소가 증가함에 따라 우울증상의 교차비가 유의하게 증가하였는데 이러한 결과는 과거 흡연자군과 현재 흡연자군에서는 드러나지 않았다. 본

연구를 통해 비흡연자가 노출 장소 증가에 취약함을 알 수 있으며 비흡연자의 간접흡연 노출을 줄이기 위한 노력이 필요함을 제시할 수 있다. 이전의 연구에서 간접흡연 노출이 스트레스에 미치는 영향은 비흡연자군에서 과거 흡연자군 및 현재 흡연자군에 비해 더 높았으며,<sup>25)</sup> 이러한 비흡연자군의

**Table 3.** The additive effects of SHS on depressive symptoms and suicidal ideation among non-smokers, former smokers, and current smokers according to the number of exposure place

SHS	Depressive symptoms			Suicidal ideation		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Non-smoker (n = 6435)						
3	2.85*	1.29–6.33*	0.010	0.66	0.23–1.95	0.453
2	1.85*	1.18–2.90*	0.007	1.67*	1.10–2.53*	0.016
1	1.39*	1.03–1.88*	0.032	1.16	0.87–1.56	0.304
None	1			1		
Former smoker (n = 2122)						
3	2.14	0.44–10.47	0.347	1.87	0.40–8.79	0.428
2	1.37	0.66–2.85	0.401	0.77	0.34–1.73	0.527
1	1.57	0.89–2.77	0.121	1.36	0.82–2.25	0.231
None	1			1		
Current smoker (n = 1982)						
3	1.02	0.32–3.21	0.975	0.98	0.25–3.84	0.979
2	1.55	0.97–2.46	0.064	1.43	0.85–2.39	0.177
1	0.97	0.60–1.57	0.909	1.34	0.83–2.17	0.232
None	1			1		

1, exposure to one of three type of SHS ; 2, exposure to two of three type of SHS ; 3, exposure to all of three type of SHS. In adjusted model, logistic regression analyses for having depressive symptoms or suicidal ideation were performed controlling for all socioeconomic and health-related variables. \* : Significant ORs. If, OR > 1 then more likely to have a depressive symptoms or suicidal ideation. SHS : Secondhand smoke, OR : Odds ratio, CI : Confidence interval

**Table 2.** Association of SHS with depressive symptoms and suicidal ideation among non-smokers, former smokers, and current smokers

SHS	Depressive symptoms			Suicidal ideation		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Non-smoker (n = 6435)						
SHS at home	1.68*	1.03–2.74*	0.039	1.59*	1.06–2.39*	0.027
SHS at workplace	1.40	0.91–2.17	0.128	0.96	0.62–1.49	0.853
SHS at public place	1.90*	1.43–2.52*	< 0.001	1.38*	1.05–1.81*	0.021
Former smoker (n = 2122)						
SHS at home	1.55	0.71–3.38	0.271	1.37	0.60–3.14	0.448
SHS at workplace	2.44*	1.09–5.49*	0.030	0.81	0.40–1.65	0.558
SHS at public place	1.27	0.77–2.11	0.345	1.30	0.82–2.05	0.258
Current smoker (n = 1982)						
SHS at home	1.59	0.90–2.80	0.108	0.98	0.56–1.74	0.958
SHS at workplace	1.32	0.79–2.21	0.285	1.79*	1.00–3.20*	0.048
SHS at public place	1.33	0.93–1.89	0.118	1.13	0.76–1.69	0.536

In adjusted model, logistic regression analyses for having depressive symptoms or suicidal ideation were performed controlling for all socioeconomic and health-related variables. \* : Significant ORs. If, OR > 1 then more likely to have a depressive symptoms or suicidal ideation. SHS : Secondhand smoke, OR : Odds ratio, CI : Confidence interval

**Table 4.** Mediation models among SHS, SRH, PUS, depressive symptoms and suicidal ideation

Smoker	IV	M	DV	IV on M		M on DV		IV on DV			Mediating effect of M			Indirect/direct effect ratio
				Effect of IV on M	p	Effect of M on DV	p	Direct effect of IV on DV	p	Indirect effect	Boot SE	Boot LLCI	Boot ULCI	
Non-smoker	SHS at home	SRH	Depressive symptoms	0.073	0.049	1.157	< 0.0001	0.441	0.021	0.084*	0.043	0.002	0.168	0.191
		PUS	Suicidal ideation	0.073	0.049	0.759	< 0.0001	0.394	0.028	0.055*	0.029	0.003	0.119	0.140
	SHS at public place	SRH	Depressive symptoms	0.118	0.001	1.659	< 0.0001	0.293	0.147	0.195	0.058	0.082	0.310	NA
		PUS	Suicidal ideation	0.118	0.001	1.301	< 0.0001	0.284	0.131	0.153	0.046	0.065	0.243	NA
Former smoker	SHS at workplace	SRH	Depressive symptoms	0.046	0.047	1.194	< 0.0001	0.555	< 0.0001	0.054*	0.027	0.001	0.106	0.098
		PUS	Suicidal ideation	0.046	0.047	0.831	< 0.0001	0.265	0.026	0.038*	0.020	0.002	0.079	0.142
	SHS at workplace	SRH	Depressive symptoms	0.114	< 0.0001	1.609	< 0.0001	0.444	0.001	0.184*	0.034	0.118	0.253	0.414
		PUS	Suicidal ideation	0.114	< 0.0001	1.271	< 0.0001	0.160	0.194	0.145	0.028	0.092	0.199	NA
Current smoker	SHS at workplace	SRH	Depressive symptoms	0.124	0.007	0.996	< 0.0001	-0.100	0.764	0.124	0.053	0.032	0.239	NA
		PUS	Suicidal ideation	0.093	0.015	1.239	< 0.0001	-0.138	0.680	0.115	0.053	0.019	0.228	NA
				-0.004	0.909	1.376	< 0.0001	-0.059	0.809	-0.006	0.054	-0.114	0.098	NA
				-0.027	0.472	1.492	< 0.0001	0.180	0.466	-0.041	0.059	-0.154	0.076	NA

All estimated effect values, p-values, standard errors, and CIs were obtained from the mediation analysis by Hayes and Preacher (2014). \* : Significant indirect effects. DV : Dependent variable, M : Mediator, IV : Independent variable, SHS : Secondhand smoke, SRH : Self-rated health, PUS : Perceived usual stress, Boot SE : Boot-strapped standard error, Boot LLCI/ULCI : Lower level (LL) or upper level (UL) confidence interval (CI) for boot-strapped effect value in the mediation analysis based on 5000 bootstrap samples

취약성이 본 연구결과와 연관될 수 있다.

또한 간접흡연 노출 장소의 증가를 노출 시간이나 빈도와 같은 용량의 증가로 볼 수는 없으나 본 연구 결과를 통해 우울 증상이 간접 흡연 노출 용량과 비례할 수 있다는 가설을 제시할 수 있다. 간접흡연의 노출용량과 관련된 연구들을 살펴보면, 한 연구에서 여성의 가정 내 간접흡연 노출과 우울 증상 사이 용량 비례 반응을 보고하였으며,<sup>15)</sup> 다른 메타 연구에서는 일당 간접흡연의 노출시간이 증가될수록, 주당 간접흡연의 노출일이 증가될수록 우울증상의 교차비가 일관되게 (monotonically) 증가됨을 확인하였다.<sup>43)</sup> 따라서 간접흡연 노출장소의 증가가 용량의 증가와 연관되어 있는지에 관련된 추가적인 연구가 필요할 것이다.

또한 본 연구에서는 비흡연자군에서 간접흡연 노출과 우울증상 사이의 주관적 건강상태의 매개효과를 확인할 수 있었다. 이전의 연구에서 간접흡연의 노출은 더 낮은 주관적 건강상태와 연관됨을 확인하였다.<sup>23,24)</sup> 또한 주관적 건강상태는 우울증상과 유의한 상관관계를 가지고 있으며<sup>27,28)</sup> 간편하고 일차 진료에서 쉽게 사용할 수 있다는 장점이 있어 우울증의 장기 예후 예측 인자로 제시되기도 하였다.<sup>44)</sup> 본 연구를 통해 비흡연자에서 간접흡연의 노출이 낮은 주관적 건강상태를 통해 우울증상을 유발한다는 가설을 제시할 수 있을 것이다. 반면, 본 연구에서 과거 및 현재 흡연자군과 우울 증상 사이에서 주관적 건강상태와 평소 스트레스 인지 정도의 매개효과와는 확인할 수 없었다. 선행 연구들에서 흡연과 주관적 건강상태 사이의 연관성은 일관되지 않게 보고되고 있다. 몇몇 연구에서는 과거 흡연군이 현재 흡연군과 비교하여 동일하거나 더 나은 주관적 건강상태를 보이나,<sup>45,46)</sup> 다른 연구에서는 과거 흡연군에서 현재 흡연군보다 더 낮은 주관적 건강상태를 보이고 있으며 이를 질병으로 인해 흡연이 중단되었을 것이라는 점을 근거로 설명하고 있다.<sup>47,48)</sup> 이러한 비밀관성은 과거 흡연군과 현재 흡연군에서 주관적 건강상태의 유의한 매개효과를 드러내지 못하게 하였을 가능성이 있을 것이다. 따라서 과거 흡연자와 현재 흡연자의 간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 매개요인에 대한 추가적인 탐색이 필요할 것으로 보인다.

간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 연관성을 설명하기 위한 가설들은 다음과 같다. 첫째, 간접흡연 자체가 스트레스로 작용할 수 있다. 간접흡연 노출의 반복적인 노출은 만성적인 스트레스로 작용할 수 있으며, 이러한 스트레스는 우울 증상으로 발전할 수 있다.<sup>49)</sup> 둘째, 간접흡연의 노출은 도파민 신경전달체계에 영향을 줄 수 있으며, 도파민 신경전달의 이상은 우울증의 병인과 연관되어 있다.<sup>50)</sup> 동물 실험에서 흡연의 노출은 급성 혹은 장기적인 관점에서 도파민 신경전달에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 쥐실험에서 간접흡연의 노출은





**Fig. 2.** Mediation models of SHS, SRH, PUS, depressive symptoms and suicidal ideation in non-smokers. (A) Represents the potential mediating effect of SRH on the association between SHS at home and depressive symptoms (a), suicidal ideation (b). (B) Represents the potential mediating effect of SRH (a, b) and PUS (c) on the association between SHS at public place and depressive symptoms (a, c), suicidal ideation (b). The effects of each variable relationship are shown alongside their respective arrows. SHS : Secondhand smoke, SRH : Self-rated health, PUS : Perceived usual stress.

도파민 D1과 D2 수용체를 증가시키고,<sup>51)</sup> GABA B2 수용체, 도파민 transporter mRNA, 도파민 수용체의 발현을 변화시키는 것을 확인하였다.<sup>52)</sup> 다른 동물 실험에서는 니코틴이 장기적으로 도파민 수송의 불균형을 유발하며,<sup>53)</sup> 니코틴 노출이 부정적인 감정을 유발하고 운동성을 감소시키는 것을 확인하였다.<sup>54)</sup> 세번째로 간접흡연의 노출이 만성적인 염증반응을 통해 우울증상을 일으킬 수 있다. 흡연은 만성적인 염증과 연관되어 있으며,<sup>55,56)</sup> 최근 연구들은 우울증에서 염증성 사이토카인이 과도하게 증가되어 있으며, 이러한 만성적인 염증이 우울증의 병인에 기여할 가능성을 제시하고 있다.<sup>57-59)</sup> 특히 염증성 사이토카인은 indolamine 2,3-dioxygenase에 작용하여 세로토닌 신경전달체계에 영향을 미침으로서 우울증상을 유발할 수 있다.<sup>60)</sup>

기존의 연구들이 주로 간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 유의한 연관성을 살펴보는 데 중점을 두었다면, 본 연구는 간접흡연 노출장소의 증가에 따른 상가효과를 분석하였고, 연관성을 더욱 명확하게 설명하기 위하여 매개요인을 탐색하였다는 점에 의의가 있다. 본 연구는 또한 기존의 연구들에 비하여 최근 자료를 이용하였으며, 전국 규모의 표본조사 자료를 이용하여 분석을 시행하였기에 한국인 인구에 대한 대표성을 지닌다는 강점이 있다. 우울증상을 파악하기 위하여 표준화된 척도(PHQ-9)를 이용한 점도 본 연구의 강점이다. 반면, 본 연구에서는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 국민 건강영양 조사는 단면 연구이기 때문에, 간접흡연과 우울증상, 자살사고 간의 인과관계를 확인할 수 없다는 한계가 있다. 이전의 전향적 연구에서 임신중과 유아기의 간접흡연의 노출이 중년여성에서 우울증상의 위험도를 증가시켰다는 연구가 있었으나 참가자들의 직접 흡연으로 인한 효과를 배제할 수 없었다.<sup>61)</sup> 또한 임신부에 국한하여 시행한 코호트 연구에서 임신 전과 임신 중 간접흡연 노출이 출산 후 우울장애와 유의한 연관관계가 있음을 확인하였으나 인과관계를 확인하기 위해서는 추가적인 연구들이 필요할 것이라고 보고하

였다.<sup>62)</sup> 따라서, 간접흡연 노출과 우울증상의 인과관계를 파악하기 위한 추가적인 종단적 연구들이 필요할 것으로 보인다. 둘째, 주관적 건강상태와 스트레스 수준 외에 다른 매개요인이 존재할 가능성이 있으며, 간접흡연 노출과 우울증상 사이의 연관성을 더욱 구체적으로 파악하기 위하여 추가적인 매개요인의 탐색이 필요하다. 간접흡연의 노출은 타인에 대해 배려 없이 흡연을 시행하는 가족이나 직장 동료에 의해 발생할 가능성이 높고 이러한 대인관계에서 발생하는 스트레스나 대인관계 만족도는 간접흡연 노출과 우울증상 사이의 매개요인으로 작용할 수 있을 것이다. 셋째, 본 연구에서 얻은 흡연 및 간접흡연과 관련된 정보가 자가보고식이라는 점도 본 연구의 한계점이다. 자가보고식으로 얻은 흡연관련 정보는 축소되어 나타날 수 있으며, 간접흡연의 노출과 관련된 정보는 회상에 따른 편향이 있을 수 있다. 향후 연구에서는 타액, 소변 혹은 혈장 코티닌의 측정과 같은 객관적 지표를 이용하여 연구를 시행할 수 있을 것이다.

본 연구는 한국인에서 흡연여부에 따른 간접흡연의 노출과 우울증상 사이의 연관성을 확인하였다. 비흡연군에서는 가정내와 공공장소에서의 간접흡연 노출이, 과거 흡연자와 현재 흡연자군에서는 직장내 간접흡연의 노출이 우울증상과 연관되었다. 또한, 비흡연군에서 간접흡연 노출장소 증가에 따른 우울증상의 교차비가 증가하는 상가효과를 관찰하였다. 또한, 본 연구를 통해 비흡연자에서 간접흡연 노출과 우울증상 사이에서 주관적 건강상태의 매개효과를 확인할 수 있었다. 본 연구의 매개분석을 통해 간접흡연이 낮은 주관적 건강상태를 유발하여 우울증상이 발생할 수 있다는 잠재적인 매개 경로를 제시할 수 있을 것이다. 현재 한국에서 간접흡연의 노출을 억제하기 위한 정책들이 시행되고 있으나 한계가 있으며, 본 연구는 이러한 정책들의 확대에 대한 근거로 활용될 수 있을 것이다. 향후 간접흡연과 우울증상 사이의 인과적 관계를 확인할 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

**중심 단어:** 간접흡연·우울증상·자살 사고·주관적 건강상태·평소 스트레스 인지 정도·국민건강영양조사.

**Acknowledgments**

None.

**Conflicts of interest**

The authors have no financial conflicts of interest.

**Author Contributions**

Conceptualization: all authors. Data curation: all authors. Formal analysis: all authors. Investigation: Sunkwon Jin, Kyu-Man Han, Jisoon Chang. Methodology: all authors. Project administration: Sunkwon Jin, Jisoon Chang. Resources: all authors. Software: IBM SPSS statistics for Windows, version 24.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). Supervision: Kyu-Man Han, Min Nam, Jisoon Chang. Validation: all authors. Visualization: Sunkwon Jin, Kyu-Man Han, Jisoon Chang. Writing—original draft: Sunkwon Jin, Kyu-Man Han, Jisoon Chang. Writing—review & editing: all authors.

**ORCID iDs**

Sunkwon Jin	<a href="https://orcid.org/0000-0002-0526-4692">https://orcid.org/0000-0002-0526-4692</a>
Kyu-Man Han	<a href="https://orcid.org/0000-0002-1982-4216">https://orcid.org/0000-0002-1982-4216</a>
Min Nam	<a href="https://orcid.org/0000-0003-1868-3287">https://orcid.org/0000-0003-1868-3287</a>
Jisoon Chang	<a href="https://orcid.org/0000-0002-2828-8486">https://orcid.org/0000-0002-2828-8486</a>

**REFERENCES**

- 1) U.S. Department of Health and Human Services. The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: 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. p.1-26.
- 2) Glantz SA, Parmley WW. Passive smoking and heart disease. Epidemiology, physiology, and biochemistry. *Circulation* 1991;83:1-12.
- 3) Pan A, Wang Y, Talaei M, Hu FB, Wu T. Relation of active, passive, and quitting smoking with incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3:958-967.
- 4) Dossus L, Boutron-Ruault MC, Kaaks R, Gram IT, Vilier A, Fervers B, et al. Active and passive cigarette smoking and breast cancer risk: results from the EPIC cohort. *Int J Cancer* 2014;134:1871-1888.
- 5) Tinuoye O, Pell JP, Mackay DF. Meta-analysis of the association between secondhand smoke exposure and physician-diagnosed childhood asthma. *Nicotine Tob Res* 2013;15:1475-1483.
- 6) Öberg M, Jaakkola MS, Woodward A, Peruga A, Prüss-Ustün A. Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries. *Lancet* 2011; 377:139-146.
- 7) Tsai J, Homa DM, Gentzke AS, et al. Exposure to secondhand smoke among nonsmokers—United States, 1988-2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67:1342-1346.
- 8) Korean Statistical Information Service. Exposure to secondhand smoke in workplace among current nonsmoker : ≥19 years, by sex. Daejeon: Statistics Korea [updated 2020 Feb 11; cited 2020 May 30]. Available from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT\\_11702\\_N010&conn\\_path=I2&language=en](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_11702_N010&conn_path=I2&language=en).
- 9) Korean Statistical Information Service [homepage on the Internet]. Exposure to secondhand smoke at home among current nonsmoker

- : ≥19 years, by sex. Daejeon: Statistics Korea [updated 2020 Feb 11; cited 2020 May 30]. Available from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT\\_11702\\_N009&conn\\_path=I2&language=en](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_11702_N009&conn_path=I2&language=en).
- 10) Kim NH, Choi H, Kim NR, Shim JS, Kim HC. Secondhand smoke exposure and mental health problems in Korean adults. *Epidemiol Health* 2016;38:e2016009.
- 11) Bandiera FC, Arheart KL, Caban-Martinez AJ, Fleming LE, McCollister K, Dietz NA, et al. Secondhand smoke exposure and depressive symptoms. *Psychosom Med* 2010;72:68-72.
- 12) Taha F, Goodwin RD. Secondhand smoke exposure across the life course and the risk of adult-onset depression and anxiety disorder. *J Affect Disord* 2014;168:367-372.
- 13) Patten SB, Williams JVA, Lavorato DH, Woolf B, Wang JL, Bulloch AGM, et al. Major depression and secondhand smoke exposure. *J Affect Disord* 2018;225:260-264.
- 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;38:385-402.
- 15) Jung SJ, Shin A, Kang D. Active smoking and exposure to secondhand smoke and their relationship to depressive symptoms in the Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES). *BMC Public Health* 2015;15:1053.
- 16) Bauer NS, Anand V, Carroll AE, Downs SM. Secondhand smoke exposure, parental depressive symptoms and preschool behavioral outcomes. *J Pediatr Nurs* 2015;30:227-235.
- 17) Bot M, Vink JM, Willemsen G, Smit JH, Neuteboom J, Klufft C, et al. Exposure to secondhand smoke and depression and anxiety: a report from two studies in the Netherlands. *J Psychosom Res* 2013; 75:431-436.
- 18) Lam E, Kvaavik E, Hamer M, Batty G. Association of secondhand smoke exposure with mental health in men and women: cross-sectional and prospective analyses using the UK Health and Lifestyle Survey. *Eur Psychiatry* 2013;28:276-281.
- 19) Lépine JP, Briley M. The increasing burden of depression. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2011;7:3-7.
- 20) Papakostas GI, Petersen T, Mahal Y, Mischoulon D, Nierenberg AA, Fava M. Quality of life assessments in major depressive disorder: a review of the literature. *Gen Hosp Psychiatry* 2004;26:13-17.
- 21) OECD Data. Suicide rates. Paris: OECD [cited 2020 May 30]. Available from: <https://data.oecd.org/healthstat/suicide-rates.htm>.
- 22) Statistics Korea. Causes of death statistics in 2018. Daejeon: Statistics Korea [updated 2019 Sep 23; cited 2020 May 30]. Available from: <http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/1/index.board?bmode=read&aSeq=378787>.
- 23) Nakata A, Takahashi M, Swanson NG, Ikeda T, Hojou M. Active cigarette smoking, secondhand smoke exposure at work and home, and self-rated health. *Public Health* 2009;123:650-656.
- 24) Wang MP, Ho SY, Lam TH. Parental smoking, exposure to secondhand smoke at home, and smoking initiation among young children. *Nicotine Tob Res* 2011;13:827-832.
- 25) Kim SJ, Han KT, Lee SY, Chun SY, Park EC. Is secondhand smoke associated with stress in smokers and non-smokers? *BMC Public Health* 2015;15:1249.
- 26) Nam YH, Nam JR. A study of the factors affecting the subjective health status of elderly people in Korea. *Korean J Fam Welf* 2011; 16:145-162.
- 27) Chang-Quan H, Xue-Mei Z, Bi-Rong D, Zhen-Chan L, Ji-Rong Y, Qing-Xiu L. Health status and risk for depression among the elderly: a meta-analysis of published literature. *Age Ageing* 2010;39:23-30.
- 28) Han B. Depressive symptoms and self-rated health in community-dwelling older adults: a longitudinal study. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50:1549-1556.

- 29) Cohen S, Janicki-Deverts D, Miller GE. Psychological stress and disease. *JAMA* 2007;298(14):1685-1687.
- 30) Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med* 2001;16:606-613.
- 31) El-Den S, Chen TF, Gan YL, Wong E, O'Reilly CL. The psychometric properties of depression screening tools in primary healthcare settings: a systematic review. *J Affect Disord* 2018;225:503-522.
- 32) Park SJ, Choi HR, Choi JH, Kim KW, Hong JP. Reliability and validity of the Korean version of the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). *Anxiety Mood* 2010;6:119-124.
- 33) Kroenke K, Spitzer RL. The PHQ-9: a new depression diagnostic and severity measure. *Psychiatr Ann* 2002;32:509-515.
- 34) Han KM, Ko YH, Yoon HK, Han C, Ham BJ, Kim YK. Relationship of depression, chronic disease, self-rated health, and gender with health care utilization among community-living elderly. *J Affect Disord* 2018;241:402-410.
- 35) Hayes AF, Preacher KJ. Statistical mediation analysis with a multicategorical independent variable. *Br J Math Stat Psychol* 2014;67:451-470.
- 36) Han KM, Ko YH, Shin C, Lee JH, Choi J, Kwon DY, et al. Tinnitus, depression, and suicidal ideation in adults: a nationally representative general population sample. *J Psychiatr Res* 2018;98:124-132.
- 37) Kim SS, Son H, Nam KA. The sociocultural context of Korean American men's smoking behavior. *West J Nurs Res* 2005;27:604-623.
- 38) Kang EK, Lee HY, Yoo SH, Lee JA, Cho HJ. Factors affecting secondhand smoke exposure at home and in workplace among non-smoking Korean adults. *Korean J Fam Pract* 2016;6:395-403.
- 39) 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.
- 40) Black DW, Zimmerman M, Coryell WH. Cigarette smoking and psychiatric disorder in a community sample. *Ann Clin Psychiatry* 1999;11:129-136.
- 41) Miller M, Hemenway D, Bell NS, Yore MM, Amoroso PJ. Cigarette smoking and suicide: a prospective study of 300,000 male active-duty Army soldiers. *Am J Epidemiol* 2000;151:1060-1063.
- 42) Tanskanen A, Tuomilehto J, Viinamäki H, Vartiainen E, Lehtonen J, Puska P. Smoking and the risk of suicide. *Acta Psychiatr Scand* 2000;101:243-245.
- 43) Han C, Liu Y, Gong X, Ye X, Zhou J. Relationship between secondhand smoke exposure and depressive symptoms: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16:1356.
- 44) Ambresin G, Chondros P, Dowrick C, Herrman H, Gunn JM. Self-rated health and long-term prognosis of depression. *Ann Fam Med* 2014;12:57-65.
- 45) Kaleta D, Makowiec-Dąbrowska T, Dzikowska-Zaborszczyk E, Jegier A. Physical activity and self-perceived health status. *Int J Occup Med Environ Health* 2006;19:61-69.
- 46) Malmström M, Sundquist J, Johansson SE. Neighborhood environment and self-reported health status: a multilevel analysis. *Am J Public Health* 1999;89:1181-1186.
- 47) Manderbacka K, Lundberg O, Martikainen P. Do risk factors and health behaviours contribute to self-ratings of health? *Soc Sci Med* 1999;48:1713-1720.
- 48) Ho SY, Lam TH, Fielding R, Janus ED. Smoking and perceived health in Hong Kong Chinese. *Soc Sci Med* 2003;57:1761-1770.
- 49) Hammen C. Stress and depression. *Annu Rev Clin Psychol* 2005;1:293-319.
- 50) Dailly E, Chenu F, Renard CE, Bourin M. Dopamine, depression and antidepressants. *Fundam Clin Pharmacol* 2004;18:601-607.
- 51) Bahk JY, Li S, Park MS, Kim MO. Dopamine D1 and D2 receptor mRNA up-regulation in the caudate-putamen and nucleus accumbens of rat brains by smoking. *Prog NeuroPsychopharmacol Biol Psychiatry* 2002;26:1095-1104.
- 52) 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;363:29-32.
- 53) Danielson K, Putt F, Truman P, Kivell BM. The effects of nicotine and tobacco particulate matter on dopamine uptake in the rat brain. *Synapse* 2014;68:45-60.
- 54) Iñiguez SD, Warren BL, Parise EM, Alcantara LF, Schuh B, Maffeo ML, et al. Nicotine exposure during adolescence induces a depression-like state in adulthood. *Neuropsychopharmacology* 2009;34:1609-1624.
- 55) Adams T, Wan E, Wei Y, Wahab R, Castagna F, Wang G, et al. Secondhand smoking is associated with vascular inflammation. *Chest* 2015;148:112-119.
- 56) Jefferis B, Lowe G, Welsh P, Rumley A, Lawlor DA, Ebrahim S, et al. Secondhand smoke (SHS) exposure is associated with circulating markers of inflammation and endothelial function in adult men and women. *Atherosclerosis* 2010;208:550-556.
- 57) Goldsmith DR, Rapaport MH, Miller BJ. A meta-analysis of blood cytokine network alterations in psychiatric patients: comparisons between schizophrenia, bipolar disorder and depression. *Mol Psychiatry* 2016;21:1696-1709.
- 58) Köhler CA, Freitas TH, Maes M, de Andrade NQ, Liu CS, Fernandes BS, et al. Peripheral cytokine and chemokine alterations in depression: a meta-analysis of 82 studies. *Acta Psychiatr Scand* 2017;135:373-387.
- 59) Dowlati Y, Herrmann N, Swardfager W, Liu H, Sham L, Reim EK, et al. A meta-analysis of cytokines in major depression. *Biol Psychiatry* 2010;67:446-457.
- 60) Dantzer R, O'Connor JC, Lawson MA, Kelley KW. Inflammation-associated depression: from serotonin to kynurenine. *Psychoneuroendocrinology* 2011;36:426-436.
- 61) Elmasry H, Goodwin RD, Terry MB, Tehranifar P. Early life exposure to cigarette smoke and depressive symptoms among women in midlife. *Nicotine Tob Res* 2014;16:1298-1306.
- 62) Song C, Li W, Leng J, Wang L, Li W, Shi F, et al. Passive smoking and postpartum depression among Chinese women: a prospective cohort study in Tianjin, China. *Women Health* 2019;59:281-293.