

ORIGINAL ARTICLE

Open Access

호흡기 환자들의 미세먼지 건강관리 행위 영향 요인



함주희¹ · 최승혜² · 최스미³

서울대학교 간호학과 석사졸업¹, 가천대학교 간호대학 부교수², 서울대학교 간호대학·간호과학연구소 교수³

Factors Affecting Particulate Matter-Related Health Behaviors of Patients with Pulmonary Disease

Ham, Joohee¹ · Choi, SeungHye² · Choi-Kwon, Smi³

¹Master of Science of Nursing, College of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea

²Associate Professor, College of Nursing, Gachon University, Incheon, Korea

³Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing science, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: Patients with pulmonary disease are more vulnerable to Particulate Matter (PM). It is important to promote health behaviors to minimize negative effects. This study aims to investigate risk perception, knowledge, and PM-related health behaviors in patients with pulmonary disease and identify the factors affecting PM-related health behaviors. **Methods:** Participants were 201 patients with pulmonary disease who visited the outpatient clinic in a hospital. Data were collected using self-administered questionnaires and medical records from December 2019 to February 2020. The collected data were analyzed using descriptive statistics, independent t-test, one-way ANOVA, Pearson's correlation coefficient, and multiple regression analysis. **Results:** The average score of PM-related health behaviors was 22.79 ± 4.43 . In multiple regression analysis, factors affecting PM-related health behaviors were participants with higher risk perception of PM ($p < .001$) and with longer pulmonary disease ($p = .006$). Moreover, participants who smoked previously but not currently ($p < .001$) and had never smoked ($p = .001$) had higher level of health behaviors than those who smoke. **Conclusion:** Patients with pulmonary disease reported to have high level of overall PM-related health behaviors, but their performance on health behaviors that required knowledge was reported to be insufficient. Therefore, a patient-tailored educational program is needed to improve PM-related health behaviors by emphasizing risk perception related to PM. Special attention should be given to smokers and patients who experience a short disease period to improve PM-related health behaviors.

Key Words: Pulmonary disease; Particulate matter; Health behavior

서론

1. 연구의 필요성

대기 오염은 자연적이나 인위적으로 오염물질이 대기에 방출된 상태로 직접적으로 인체의 건강에 영향을 끼쳐 환경 문제

로 대두되었다[1]. 그 중 대기 오염 원인 물질인 아주 작은 크기의 미세먼지는 크게 화석연료의 연소과정에서 배출되는 인위적인 발생원과 황사처럼 자연환경 자체에 의한 발생원으로 나눌 수 있다[2]. 미세먼지는 전 세계 사망 원인의 7.6%를 차지하고 각종 건강문제를 유발한다[3]. 2013년 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 산하 국제암연구소는 지름 $10 \mu\text{m}$

주요어: 호흡기 환자, 미세먼지, 건강관리 행위

Corresponding author: Choi-Kwon, Smi <https://orcid.org/0000-0001-7723-1665>

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea.

Tel: +82-2-740-8802, Fax: +82-2-765-4103, E-mail: smi@snu.ac.kr

Received: Jul 29, 2020 / Revised: Sep 16, 2020 / Accepted: Sep 22, 2020

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이하의 먼지인 미세먼지(PM10, Particulate Matter, 직경 $<10 \mu\text{m}$)가 폐암에 대한 발암 원성과 발생 기전이 명확하다고 보고 하며 미세먼지를 1급 발암물질로 규정하였다[4]. 또한, 미국 시 카고대 연구소는 대기 오염은 전 세계 인구 1인당 1.8년의 기대 수명을 단축시키고, 미세먼지는 발암물질로 알려진 흡연보다 더 건강에 대한 영향이 크다고 발표하였다[5].

최근 경제협력개발기구는 2060년 나라별 조기 사망 예측자료를 내고 지름 $2.5 \mu\text{m}$ 이하의 초미세먼지(PM2.5, Particulate Matter, 직경 $<2.5 \mu\text{m}$)와 증가한 오존 농도에 의한 대기 오염 피해로 한국이 중국, 인도와 함께 사망률이 매우 증가하는 것으로 보고하였다[6]. 이에 따라 우리나라는 2018년 환경기준을 강화하여 WHO 권고기준 전 단계인 잠정목표 3단계를 채택하고 이를 미세먼지 관련 정책에 반영하였다[7]. 그러나 아직 우리나라 미세먼지와 초미세먼지 농도는 전 세계 주요 도시들보다 2배로 높고, WHO에서 제시하고 있는 권고기준에 비교해서도 높은 것으로 나타났다[7].

미세먼지는 특히 호흡기질환의 유발 및 악화를 일으키는 주요 원인이다[8]. 국외선행연구결과, 미세먼지의 농도가 5년간 $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때마다 폐기능이 감소하고, 만성폐쇄성폐질환 발생은 33% 증가하는 것으로 확인되었다[8]. 국내에서도 미세먼지, 초미세먼지가 증가할 때마다 천식, 만성폐쇄성폐질환, 폐암의 외래방문, 입원, 응급실 경우 입원이 증가한다는 결과가 제시되었다[9]. 또한, 미세먼지는 노출 기간에 따라 건강에 미치는 영향이 다른 것으로 보고되었다[1,9]. 미세먼지에 단기적으로 노출되었을 때 폐 염증 반응이 증가하고 호흡기 증상이 악화되며, 장기간 노출되면 만성폐쇄성폐질환, 폐암 같은 만성 호흡기 질환 발생이 증가하여 사망을 초래하는 것으로 밝혀졌다[1].

미세먼지의 심각성에 대한 보고가 증가하면서 미세먼지 건강관리 행위에 관한 연구들도 지속해서 발표되고 있다. 선행연구결과, 일반인의 미세먼지에 대한 인식과 건강관리 행위 실천 정도 간에 유의미한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며[10], 미세먼지에 대한 인식은 있으나 지식이 없으면 건강관리 행위 수행도는 낮은 것으로 보고되었다[11]. 최근 천식 환자만을 대상으로 한 연구에서도 미세먼지 지식과 건강관리 행위를 조사했을 시 미세먼지에 대한 지식과 건강관리 행위는 상관관계가 있는 것으로 확인되었다[12].

우리나라 질병관리본부에서는 2015년 미세먼지에 단기 노출로도 심각한 피해를 볼 수 있는 호흡기 환자들에 대한 미세먼지 예방 및 치료 권고지침을 발표하였다[2]. 그러나 아직까지 호흡기 환자들의 미세먼지에 대한 인식, 지식 정도와 미세먼지 예방을 위한 건강관리 행위 정도를 조사한 연구는 없다. 따라서

본 연구는 호흡기 환자들의 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위를 파악하고 호흡기 환자들의 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 호흡기 환자들의 미세먼지 건강관리 행위의 영향 요인들을 파악하는 것으로 구체적인 목표는 대상자의 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위 정도를 파악하고, 대상자의 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위 정도 간의 상관관계를 파악하며, 마지막으로 대상자의 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 호흡기 환자들의 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위를 파악하고 변수들의 상관관계 및 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 서술적 상관관계연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2019년 12월 16일부터 2020년 2월 20일까지 일개 상급 종합병원 호흡기내과 외래 방문 환자들 대상으로 하였다. 대상자의 선정은 연구참여에 동의하고 만 19세 이상, 국문 해독이 가능한 자로 하였고 의사소통에 지장이 있는 자는 제외하였다. 선정기준에 적합한 총 210명을 모집하였으나 자료수집 중 바쁜 일정($n=8$), 의무기록 열람 거부($n=1$)로 9명이 중도 탈락하여 201명의 자료를 최종 분석하였다.

적절한 표본의 크기를 확인하기 위하여 G*Power 3.1 프로그램을 이용하였다. 다중 회귀분석을 기준으로 중간 효과크기 0.15, 유의수준 .05, 검정력 .80로 유지하고 예측 변수 19개로 산출했을 때 필요한 최소 대상자 수는 153명이었다. 탈락률 20%를 고려하여 200명을 목표로 모집하여 필요한 표본의 크기를 충족하였다.

3. 연구도구

본 연구도구는 구조화된 설문지이다. 본 연구대상자는 호흡

기내과 외래 환자로 연령이 높아 설문지의 난이도 조절을 위해 원저자에게 도구들을 수정하여 사용하는 것에 대한 승인을 받은 후 도구를 사용하였다. 도구는 간호학 교수 3인, 호흡기내과 수간호사 1인, 호흡기내과 전문의 1인이 내용 타당도를 검증하였다. 4점 척도를 사용하여 내용 타당도를 검출한 후 Polit 등 [13]의 기준에 따라 문항별 내용 타당도 지수(Item-Content Validity Index, I-CVI)가 78% 이하였던 문항은 삭제하였다.

1) 일반적인 특성 및 질병 관련 특성

일반적 특성은 설문지로 성별, 연령, 직업, 학력, 거주 시, 미세먼지 정보를 얻는 방법을 조사하였다. 질병 관련 특성은 설문지로 흡연력, 건강상태, 최근 1년간 입원횟수, 응급실 방문횟수 그리고 최근 4주 이내의 호흡곤란 정도(범위 1~10)를 조사하였다. 또한, 의무기록을 참고하여 기저 호흡기질환, 호흡기질환 진단 기간, 동반 질환, 호흡기 관련 약 복용 여부, 폐기능 검사결과를 기록하였다.

2) 미세먼지 위험 인식(관심, 심각성, 체감도)

미세먼지 위험 인식은 미세먼지의 관심, 심각성, 체감도에 대한 3개의 하위 범주로 나누어 측정하였다[9]. 총 21개 문항 중 I-CVI가 .78 이하인 문항 2개(관심 문항 1개, 심각성 문항 1개)를 제외하여 19개 문항으로 최종 도구를 구성하였다. 각 도구는 5점 척도로 개발되었으나 본 연구에서는 대상자들의 답변 편향을 막기 위해 각 문항은 '전혀 그렇지 않다.' 1점, '매우 그렇다.' 4점 척도로 변경하였다[14]. 이 도구는 총 점수가 높을수록 미세먼지 위험 인식이 높음을 의미한다. 그중 의미가 반대인 두 문항(8번, 9번)은 역코딩하여 평가하였다. 미세먼지 위험 인식 도구의 내용 타당도 평균값(Scale-level Content Validity Index, S-CVI)은 .94였으며 신뢰도는 Cronbach's α 는 .81이었다.

미세먼지 위험 인식 도구 중 관심 하부영역 문항은 미세먼지 인식을 조사하기 위해 Park [15]이 구성한 도구를 Choi [11]가 수정·보완한 도구를 사용하였다. 이 도구는 총 5문항으로 미세먼지에 대한 정보추구, 미세먼지 영향에 대한 인식을 측정하였으며 Choi [11]의 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .71이었으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .81이었다.

미세먼지 심각성 하부영역 문항은 Kim 등[16]이 미세먼지의 위험 인식 측정을 위하기 위하여 만든 도구를 사용하였다. 이 도구는 총 10문항으로 위험의 자발성, 즉각성, 위험에 대한 지식, 영향을 미치는 기간, 일반적인 염려, 결과의 심각성을 측정하였으며 Kim 등[16]의 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's

α 는 .72였으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .67이었다.

체감도(건강 증상 경험 여부) 하부영역 문항은 Kim 등[17]의 연구에서 미세먼지 고농도 시 개인이 느낄 수 있는 건강 증상을 문항으로 만든 것을 사용하였다. 이 도구는 총 4문항으로 Kim 등[17]의 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .83이었으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .75였다.

3) 미세먼지 지식

미세먼지 지식을 측정하기 위하여 Kim 등[16]의 도구를 사용하였다. 이 도구는 총 10문항으로 이루어졌으며 '그렇다.', '아니다.', '잘 모르겠다.' 중 1가지를 선택하도록 하였다. 정답이면 1점을, 틀렸거나 '잘 모르겠다.'를 선택한 경우 0점을 부여하여 정답률을 구하였다. 이 도구는 점수가 높을수록 미세먼지 지식이 높은 것을 의미하며 미세먼지에 대한 정의, 발생 원인, 농도 현황, 건강 영향, 대처방안과 관련하여 측정하였다. 이 도구는 기존 10문항에서 호흡기 환자들에 대한 미세먼지의 영향, 예방행위에 관한[2] 2문항을 추가하여 총 12문항으로 수정하였다. 총 12문항인 미세먼지 지식 도구의 내용 타당도를 검증한 결과 각 문항 중 I-CVI가 .78 이하인 문항 1개 문항을 제외하여 11개 문항으로 최종 도구를 구성하였다. 본 연구에서 미세먼지 지식 도구의 S-CVI는 .95였으며 미세먼지 지식 척도의 신뢰도는 Kuder-Richardson Formula 20 (KR-20)=.42였다.

4) 미세먼지 건강관리 행위

미세먼지 건강관리 행위는 Park [15]이 미세먼지 증가 시 대처 행위를 조사하기 위하여 구성하고 Choi [11]가 수정·보완한 도구를 사용하였다. 이 도구는 총 6문항으로 구성되어 있으며 미세먼지 고농도 시 외출 자제 정도, 외출 시 요령 정도, 귀가 후 신체 세척 정도, 수분 섭취와 비타민 섭취 정도를 측정하였다. 이 도구는 총점이 높을수록 미세먼지 건강관리 행위 실천 정도가 높음을 의미하며 기존 6문항에서 호흡기 환자들의 미세먼지에 대한 평소의 건강관리 여부, 미세먼지 지수 확인 여부에 관한[2] 3문항을 추가하여 총 9문항으로 수정하였다. 총 9문항의 내용 타당도를 검증한 결과 각 문항 중 I-CVI가 .78 이하인 문항 1개 문항을 제외하여 8개 문항으로 최종 도구를 구성하였다. 미세먼지 건강관리 행위 도구의 S-CVI는 .98이었다. 미세먼지 건강관리 행위 도구는 5점 척도로 개발되었으나 본 연구에서는 대상자들의 답변 편향을 막기 위해 각 문항은 '거의 실천하지 않는다.' 1점, '항상 실천한다.' 4점으로 측정하였다[14]. Choi [11]의 연구에서의 신뢰도 Cronbach's α 는 .84였

다. 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach's α 는 .81이었다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 2019년 12월 16일부터 2020년 2월 20일까지 진행하였다. 연구가 이루어지는 대상 병원의 외래관리자에게 연구의 필요성, 목적과 자료수집방법 및 절차를 설명하고 허가를 받은 뒤 자료수집을 시작하였다. 대상자 선정기준에 적합한 대상자들에게 연구자가 직접 연구의 목적을 설명하고, 서면 동의를 획득한 후 설문지를 배부한 뒤 자료수집을 시행하였다. 설문지 작성 완료 시간은 약 10분 정도였고, 설문 작성을 완료한 대상자에게는 소정의 답례품을 제공하였다. 대상자의 질병 관련 특성은 의무기록 열람을 통하여 수집하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 해당 기관인 일개 상급 종합 병원 임상시험심사위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인(2019-11-050-001)을 받았다. 연구자가 대상자에게 직접 연구목적을 설명한 후 참여 동의를 받았고, 연구와 관련된 개인정보는 보호되며 연구 도중 대상자가 원하지 않을 시 어떤 상황에서도 철회 가능함을 설명하고 참여하지 않아 얻게 될 불이익은 없음을 사전에 설명하였다. 연구에서 수집된 자료는 개인 식별 정보를 모두 코드화하여 익명성을 보장하였으며, 비밀번호가 설정된 파일로 잠금 설정된 컴퓨터에 저장 및 관리하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 자료는 기술통계를 통해 빈도와 백분율 또는 평균과 표준편차를 산출하였다. 대상자의 특성에 따른 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위는 independent t-test, one-way ANOVA로, 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위의 상관관계는 Pearson's correlation으로 분석하였다. 연구 변수 중 흡연자 수가 30명 미만으로 Kolmogorov-Smirnov의 정규성 검정결과, 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위 모두 정규분포를 따르는 것으로 나타났다($p=.20, p=.06, p=.20$). 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 단변량 분석에서 통계적으로 유의했던 변수를 포함하여 다중회귀분석을 시행하였다. 통계적 유의수준은 $p<.05$ 로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 특성

본 연구대상자는 총 201명으로 대상자 평균연령은 56.13 ± 12.69 세(범위 22~83)였으며, 성별은 남자 117명(58.2%)이었다. 현재 직업을 가지고 있는 사람은 120명(59.7%)이었으며 교육수준 정도는 대학교 이상 졸업이 129명(64.2%), 현재 거주지로는 수도권 지역에 122명(60.7%)이 거주한다고 응답하였다. 대상자 중 폐암이 50명(19.4%)으로 가장 많았고 호흡기질환을 진단받은 지 12개월 미만인 대상자가 93명(46.3%)으로 가장 많았다. 대상자 중 호흡기 관련 약물을 복용하고 있는 대상자는 111명(55.2%)이고 호흡기질환을 제외하고 다른 동반 질환을 진단받은 대상자는 110명(54.7%)이었다. 폐기능 이상소견이 나온 대상자는 82명(40.7%)이었고 최근 1년간 병원에 입원한 대상자는 63명(31.3%), 응급실을 방문한 대상자는 38명(18.9%)이었다. 현재 흡연하는 대상자는 13명(6.5%)이었고 스스로 생각하는 건강 수준은 '그저 그렇다.' 82명(40.8%)으로 가장 많았고, 지난 4주간 숨이 찼다고 응답한 대상자는 148명(73.6%)이었다. 미세먼지 정보를 얻는 방법으로는 인터넷이나 방송, 라디오, 어플리케이션이 253명(88.1%)으로 가장 많았다(Table 1).

2. 미세먼지 위험 인식

미세먼지 위험 인식은 평균 58.28 ± 6.37 점(범위 19~76)이었다. 미세먼지 위험 인식 중 미세먼지에 관한 관심은 평균 15.94 ± 2.50 점(범위 5~20)이었고, 미세먼지의 심각성은 평균 30.57 ± 3.60 점(범위 10~40), 미세먼지의 체감도는 평균 11.16 ± 2.30 점(범위 4~16)이었다(Table 2). 특히, 미세먼지 위험 인식 문항 중 '미세먼지에서 비롯된 위험은 다음 세대에까지 영향을 미칠 것이다.'라는 심각성에 대한 문항의 점수가 3.53점으로 가장 높았다. 미세먼지 위험 인식은 여성($p<.001$), 호흡기질환을 제외하고 다른 동반 질환을 진단받은 적이 없는 대상자($p=.046$), 최근 1년 안에 응급실을 방문하지 않은 대상자($p=.019$), 흡연력이 없는 대상자일수록($p=.001$) 인식 점수가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다(Table 3).

3. 미세먼지 지식

미세먼지 지식은 평균 6.15 ± 1.51 점(범위 0~11)이었다(Table

Table 1. General Characteristics and Clinical Characteristics of Subjects

(N=201)

Variables	Categories	n (%)	M±SD
Age (year)	< 55	84 (41.8)	56.13±12.69
	≥ 55	117 (58.2)	
Gender	Men	117 (58.2)	
	Women	84 (41.8)	
Employment (current)	Unemployed	81 (40.3)	
	Employed	120 (59.7)	
Education	< College	72 (35.8)	
	≥ College	129 (64.2)	
Residence	Capital area	122 (60.7)	
	Others	79 (39.3)	
Respiratory disease [†]	COPD	47 (18.2)	
	Lung cancer	50 (19.4)	
	Interstitial lung disease	43 (16.7)	
	Tuberculosis	17 (6.6)	
	Nontuberculous mycobacteria	32 (12.4)	
	Bronchiectasis	36 (14.0)	
	Others	33 (12.7)	
Other disease	Yes	110 (54.7)	
	No	91 (45.3)	
Disease period (month)	< 12	93 (46.3)	34.20±43.42
	≥ 12	108 (53.7)	
Respiratory medicine	Yes	111 (55.2)	
	No	90 (44.8)	
PFT	Abnormal [†]	82 (40.7)	
	Normal	59 (29.4)	
	No PFT	60 (29.9)	
Smoking	Smoker	13 (6.5)	
	Ex-smoker	72 (35.8)	
	Non-smoker	116 (57.7)	
Health status	Very healthy	2 (1.0)	
	Healthy	51 (25.4)	
	Average	82 (40.8)	
	Unhealthy	55 (27.4)	
	Very unhealthy	11 (5.5)	
Use portable O ₂	No	199 (99.0)	
	Yes	2 (1.0)	
Hospitalization [§]	Yes	63 (31.3)	
	No	138 (68.7)	
Emergency room [§]	Yes	38 (18.9)	
	No	163 (81.8)	
Dyspnea	Yes	148 (73.6)	2.83±2.48
	No	53 (26.4)	
Source of information [†]	TV/Internet/Application/Radio	253 (88.1)	
	From the color of sky	34 (11.9)	
	Other (education from HCP)	0 (0.0)	

COPD=chronic obstructive pulmonary disease; HCP=healthcare professional; M=mean; PFT=pulmonary function test; SD=standard deviation; TV=television; [†] Multiple responses; [‡] Forced expiratory volume at 1 second (FEV1)/Forced vital capacity (FVC) < 70% or/and FVC < 80%, Fail PFT; [§]History within 1 year; ^{||} Numeric rating scale.

Table 2. Risk Perception, Knowledge, Health Behavior of Particulate Matter

(N=201)

Variables	Categories	Possible sum range	Sum M $\pm$ SD	Range of scale	Average
					M $\pm$ SD
Risk perception	Attention	5~20	15.94 $\pm$ 2.50	1~4	3.18 $\pm$ 0.50
	Severity	10~40	30.57 $\pm$ 3.60	1~4	3.06 $\pm$ 0.36
	Health affect	4~16	11.16 $\pm$ 2.30	1~4	2.79 $\pm$ 0.57
	Total	19~76	58.28 $\pm$ 6.37	1~4	3.07 $\pm$ 0.34
Knowledge		0~11	6.15 $\pm$ 1.51	N/A	N/A
Health behavior		8~32	22.79 $\pm$ 4.43	1~4	2.84 $\pm$ 0.55

M=mean; N/A=not applicable; SD=standard deviation.

2). 특히, 미세먼지 건강관리 행위에 대한 지식 문항인 ‘미세먼지 농도가 높을 시 호흡기 환자들은 무조건 마스크를 써야 한다.’라는 문항의 정답률은 3.5%로 가장 낮았다. 미세먼지 지식 점수는 대학교 이상 졸업한 대상자들이 그렇지 않은 대상자들보다 통계적으로 유의하게 높았다($p=.024$). 대상자의 질병 관련 특성 중 미세먼지 지식 점수와 유의한 차이가 나타나는 특성은 없었다(Table 3).

4. 미세먼지 건강관리 행위

미세먼지 건강관리 행위는 평균 22.79 $\pm$ 4.43점(범위 8~32)이었다(Table 2). 특히, 미세먼지 건강관리 행위 문항 중 ‘미세먼지가 높을 시 평소보다 과일이나 채소를 많이 섭취한다.’가 2.31점으로 가장 낮았다. 미세먼지 건강관리 행위는 여성($p<.001$), 직업이 없는 대상자($p=.001$), 호흡기질환 진단 기간이 12개월 이상인 대상자($p<.001$), 현재 흡연을 하지 않는 대상자일수록($p<.001$) 미세먼지 건강관리 행위점수가 높았다(Table 3).

5. 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위 간의 상관관계

미세먼지 건강관리 행위는 미세먼지 위험 인식($r=.46$, $p<.001$)과 미세먼지 지식($r=.15$, $p=.037$)과 양의 상관관계를 보였다. 미세먼지 위험 인식의 하부영역(관심, 심각성, 체감도)과 미세먼지 건강관리 행위는 관심($r=.45$, $p<.001$), 심각성($r=.28$, $p<.001$), 체감도($r=.35$, $p<.001$) 모두 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다(Table 4).

6. 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인

미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 다중회귀분석을 시행하였으며, 변수입력 방법은 입력방

법(enter method)을 사용하였다. 회귀모형은 건강관리 행위와 유의한 상관관계가 있는 미세먼지 위험 인식과 지식을 포함하였고 단일변량 분석에서 미세먼지 건강관리 행위와 통계적으로 유의했던 성별, 직업 유무, 호흡기질환 진단 기간, 흡연 여부를 포함하여 구축하였다. 성별, 직업 유무, 흡연 여부는 더미 변수화하여 분석하였다. 모형의 Durbin-Watson 통계량은 1.80으로 2에 가까워 잔차의 독립성을 충족하였으며, 다중공선성을 검토하기 위해 공차한계(tolerance) 0.1 이상, 분산팽창요인(Variance Inflation Factor, VIF) 10 이하로 독립변수들 간에 다중공선성은 없는 것으로 나타났다. 분석결과, 회귀모형은 통계적으로 유의했으며($F=15.92$, $p<.001$), 미세먼지 건강관리 행위의 변이의 34.3%를 설명하였다. 대상자의 미세먼지 건강관리 행위를 설명하는데 미세먼지 위험 인식, 호흡기질환 진단 기간, 흡연 여부가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 미세먼지 건강관리 행위 정도는 미세먼지 위험 인식이 높을수록($\beta=.38$, $p<.001$), 호흡기질환 진단 기간이 길수록($\beta=.17$, $p=.006$), 현재 금연을 하는 대상자($\beta=.49$, $p<.001$), 흡연력이 없는 대상자일수록($\beta=.44$, $p=.001$) 건강관리 행위점수가 높은 것으로 나타나, 현재 흡연 여부가 미세먼지 건강관리 행위 변이에 가장 영향을 크게 미쳤으며, 미세먼지 위험 인식, 호흡기질환 진단 기간 순으로 설명력이 큰 것으로 나타났다(Table 5).

논 의

본 연구는 호흡기 환자를 대상으로 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위 정도를 파악하고 호흡기 환자들의 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 시도되었다. 본 연구는 국내에서 미세먼지의 취약계층 중 하나인 호흡기 환자[18]를 대상으로 미세먼지 건강관리 행위에 영향을 미치는 요인을 처음으로 조사했다는 점에 의의가 있다.

본 연구결과 호흡기 환자의 미세먼지 위험 인식은 평균

Table 3. Risk Perception, Knowledge, Health Behavior of Particulate Matter according to Characteristics of the Subjects (N=201)

Variables	Categories	Risk perception		Knowledge		Health behavior	
		M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Age (year)	< 55	59.15±6.68	1.64	6.33±1.38	1.43	22.89±4.07	0.26
	≥ 55	57.65±6.09	(.101)	6.03±1.59	(.155)	22.72±4.70	(.794)
Gender	Men	56.59±6.02	-4.64	6.09±1.57	-0.76	21.65±4.72	-4.72
	Women	60.63±6.13	(<.001)	6.25±1.43	(.448)	24.38±3.45	(<.001)
Employment	Unemployed	58.53±6.32	0.45	6.25±1.38	0.71	24.00±3.36	3.47
	Employed	58.12±6.42	(.653)	6.09±1.59	(.476)	21.98±4.88	(.001)
Education	< College	57.62±6.82	-1.09	5.83±1.39	-2.27	23.52±4.46	1.76
	≥ College	58.65±6.10	(.275)	6.33±1.55	(.024)	22.39±4.39	(.081)
Residence	Capital area	58.65±6.13	1.02	6.05±1.51	-1.23	23.16±4.05	1.46
	Others	57.71±6.74	(.305)	6.32±1.49	(.221)	22.22±4.96	(.145)
Other disease	Yes	57.45±5.77	-2.01	6.05±1.47	-1.12	23.01±4.15	0.75
	No	59.29±6.93	(.046)	6.29±1.56	(.263)	22.54±4.78	(.456)
Disease period (month)	< 12	57.73±6.38	-1.14	6.09±1.36	-0.51	21.49±4.52	-3.97
	≥ 12	58.75±6.35	(.255)	6.20±1.63	(.613)	23.92±4.06	(<.001)
Respiratory medicine	Yes	57.52±6.06	-1.89	6.14±1.50	-0.11	22.94±4.06	0.49
	No	59.22±6.64	(.060)	6.17±1.53	(.917)	22.62±4.89	(.618)
PFT	Abnormal [†]	57.10±6.38	2.38	6.06±1.57	0.32	23.06±4.82	0.28
	Normal	59.10±6.69	(.095)	6.17±1.43	(.724)	22.51±4.42	(.758)
	No PFT	59.08±5.86		6.27±1.53		22.72±3.93	
Smoking	Smoker ^a	55.92±6.57	7.30	5.77±2.35	0.49	17.15±4.72	14.23
	Ex-smoker ^b	56.41±5.87	(.001)	6.14±1.39	(.611)	22.51±4.61	
	Non-smoker ^c	59.70±6.32	c > a, b [‡]	6.21±1.48		23.60±3.81	(<.001) a < b, c [§]
Health status	Very healthy	56.50±2.12	0.34	5.50±2.12	0.47	23.50±10.60	1.28
	Healthy	58.07±6.31	(.851)	6.29±1.84	(.761)	21.80±4.35	(.279)
	Average	57.87±5.99		6.07±1.44		22.78±4.22	
	Unhealthy	59.00±7.09		6.09±1.38		23.38±4.69	
	Very unhealthy	59.00±6.64		6.55±0.93		24.45±3.91	
Use portable O ₂	No	58.36±6.32	1.74	6.15±1.51	-0.79	22.78±4.46	-0.23
	Yes	50.50±9.19	(.083)	7.00±1.41	(.427)	23.50±2.12	(.822)
Hospitalization	Yes	57.61±6.62	-0.99	5.95±1.68	-1.28	23.03±5.08	0.51
	No	58.58±6.25	(.319)	6.25±1.42	(.201)	22.69±4.13	(.612)
ER	Yes	56.10±6.70	-2.36	5.89±1.71	-1.17	22.08±5.48	-0.93
	No	58.79±6.20	(.019)	6.21±1.46	(.241)	22.96±4.16	(.355)
Dyspnea	Yes	58.21±6.51	-0.25	6.18±1.47	0.34	22.99±4.32	1.05
	No	58.47±6.03	(.803)	6.09±1.63	(.737)	22.25±4.75	(.294)

ER=emergency room; M=mean; PFT=pulmonary function test; SD=standard deviation; [†] Forced expiratory volume at 1 second (FEV1)/Forced vital capacity (FVC) < 70% or/and FVC < 80%, Fail PFT; [‡] Dunnett T3 test; [§] Scheffé test; ^{||} History within 1 year.

Table 4. Correlation among Level of Risk Perception, Knowledge, Health Behavior of Particulate Matter (N=201)

Variables	Risk perception	Attention	Severity	Health affect	Knowledge
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
Health behavior	.46 (<.001)	.45 (<.001)	.28 (<.001)	.35 (<.001)	.15 (.037)

Table 5. Factors influencing Health Behavior of Particulate Matter

(N=201)

Variables	Categories	B	SE	β	t	p	95% CI
(Constant)		2.33	2.89		0.80	.421	-3.37~8.03
Risk perception		0.27	0.04	.38	6.27	< .001	0.18~0.35
Gender	Men (ref.: women)	-0.98	0.67	-.11	-1.46	.144	-2.29~0.34
Smoking	Ex-smoker (ref.: smoker)	4.58	1.11	.49	4.14	< .001	2.39~6.77
	Non-smoker (ref.: smoker)	3.98	1.13	.44	3.51	.001	1.74~6.21
Respiratory disease period		0.02	0.01	.17	2.75	.006	0.01~0.03
Knowledge		0.24	0.17	.08	1.42	.159	-0.09~0.57
Employment	Employed (ref.: unemployed)	-0.89	0.55	-.09	-1.61	.109	-1.97~0.19
$R^2=.366$, Adj. $R^2=.343$, $F=15.92$, $p < .001$							

Adj. R^2 =adjusted R^2 ; B=unstandardized beta; CI=confidence interval; ref.=reference; SE=standard error.

58.28점으로, 유사 도구를 사용한 선행연구들과[10,19] 비교한 결과 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 몇 가지 이유에 기인할 수 있다. 첫째, 대상자들은 호흡기 환자들로 일반인보다 미세먼지에 더 취약하기 때문일 수 있다[2]. 선행연구에서 호흡기 질환이 있는 대상자는 미세먼지가 기저질환 증상을 악화시키고 사망률을 증가시키기 때문에 대상자들이 미세먼지에 대한 인식이 유의하게 높다는 결과가 연구자의 주장을 뒷받침한다[2,10,11,19,20]. 둘째, 최근 언론 보도 내용 중 미세먼지에 대한 보도와 미세먼지 건강 관련 보도 횟수가 증가한 것과도 관련이 있을 수 있다. 선행연구에서 미세먼지에 대한 기사분석결과 2013년부터 미세먼지 관련 기사가 꾸준히 증가하고 있으며 분석한 기사 중 절반 이상이 미세먼지 건강관리, 건강영향에 관련되어 있다는 결과가 보고되었다[16].

미세먼지 위험 인식은 본 연구에서 미세먼지 건강관리 행위에 유의한 영향 요인으로 확인되었으며, 이는 노인을 대상으로 미세먼지 건강관리 행위 영향 요인을 조사한 선행연구와 결과가 유사하다[19]. 미세먼지 위험 인식이 높은 집단일수록 미세먼지 건강관리 행위를 수행하고 위험 자체를 줄이고자 하는 정책 참여 의도가 높다고 보고되었으며, 미세먼지 발생 현황, 건강 영향, 해결방안 등에 많은 관심을 보였다[17]. 따라서 미세먼지에 건강위험을 받는 호흡기 환자들의 건강관리 행위를 촉진하는 교육을 수립할 시 인식을 지속해서 높이기 위한 내용이 포함되어야 할 것이다. 또한, 미세먼지 위험 인식 문항 중 ‘미세먼지에서 비롯된 위험은 다음 세대에까지 영향을 미칠 것이다.’, ‘미세먼지에서 비롯되는 위험은 매우 두렵게 느껴진다.’와 같이 미세먼지 심각성에 대해 동의하는 문항들이 가장 높은 3.53점, 3.36점을 받았고, ‘미세먼지로 인한 위험은 나의 의지와 상관없이 발생한다.’와 같은 한계 인식이 높게 나타난 문항

이 다음으로 가장 높은 3.24 점수를 받았다. 이 결과는 대상자들이 미세먼지의 심각성에 대해서는 동의하면서 해결 가능성이 낮은 문제로 보는 미세먼지에 대해 한계 인식이 높게 나타나는 현상으로 해석할 수 있을 것이다. 이는 미세먼지에 대해 한계 인식이 높은 것으로 보고한 선행연구[19,21]와 유사한 결과이다. 이와 같이 미세먼지 문제에 대해 높은 한계인식을 가지는 경우 해결 가능한 부분을 포기하게 만들어 건강 행위를 실천하는 것에 악영향을 끼치는 결과가 나타날 수 있다[20]. 따라서 미세먼지 건강관리 행위 교육 시 이러한 한계 인식을 낮추는 방안을 함께 고려해야 할 것으로 생각된다.

본 연구결과 대상자의 미세먼지 위험 인식 정도와 달리 미세먼지 지식은 낮았다. 이는 선행연구결과와 유사하다[11,15]. 이러한 결과는 미세먼지에 대한 병원차원의 교육 부재와 미디어를 통해 부정확한 정보를 얻은 것과 관련이 있을 수 있다[11,15,22]. 우리나라 질병관리본부에서 호흡기 환자들에 대한 미세먼지 예방 및 치료 권고지침을 발표 후 5년이 경과했음을 고려하면 이는 시사하는 바가 크다[2]. 본 연구에서는 직접적으로 의료진으로부터 받은 교육 여부를 조사하지는 않아 정확히 알 수 없으나 미세먼지 관련 정보 출처를 조사한 결과(다중 응답) 의료진과 병원으로부터 정보를 얻었다는 응답은 없어 본 연구자의 주장을 뒷받침한다. 또한, 연구참여 대상자들의 88.1%가 인터넷이나 방송을 통해 미세먼지 정보를 얻었다고 응답하였다. 본 연구에서는 미세먼지 지식을 문항별로 분석한 결과 정답률이 50% 이하인 문항은 4개로 그 중 호흡기질환과 관련 있는 지식 문항은 2개였다. ‘미세먼지에 단기간 노출되어도 미세먼지가 꽤 깊은 속까지 직접 침투하여 천식이나 폐질환을 발생시키고, 사망에까지 이를 수 있다.’의 정답률은 12.4%였다. 미세먼지에 장기적으로 노출되어야만 만성폐쇄성폐질환, 천식,

폐암, 사망 등이 발생함을 고려하면[1] 대상자들이 부정확한 지식을 가지고 있음을 알 수 있다[10]. 또한, 대부분의 정보가 일반인을 대상으로 하고 있어[21] 호흡기 환자들은 이를 잘못 알고 있을 가능성도 있다. ‘미세먼지 농도가 높을 시 호흡기 환자들은 무조건 마스크를 쓰고 외출해야 한다.’라는 문항의 정답률이 3.5%였다. 일반적으로 마스크 착용은 만성 호흡기 환자에게는 장려하지 않고 있다[2]. 호흡기 환자의 마스크 착용은 정확한 유효성이 아직 검증된 바 없고 폐기능이 감소된 환자에게는 오히려 호흡곤란을 악화시킬 수 있어 마스크는 의사와상의 후 착용해야 한다[2]. 이는 천식 환자를 대상으로 한 선행연구에서도 같은 결과로 나타났다[12]. 이러한 결과는 코로나 바이러스 감염증-19 (Corona Virus Disease-19, COVID-19)로 인해 전 국민 마스크 착용이 권장되고 있는 것과는[23] 상충될 수 있다. 그러나 질병관리본부가 고위험군(임산부, 만성질환자)을 대상으로 제공한 COVID-19 지침은 마스크 착용 시 호흡이 어려운 경우 마스크 착용을 하지 않아도 됨을 명시하고 있다[23]. 따라서 호흡기 환자들을 대상으로 한 구체적인 마스크 착용 지침에 대한 교육이 필요하며 미세먼지 건강관리 행위, 미세먼지 건강 영향에 대한 체계적인 교육을 의료진들이 수행하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

미세먼지 건강관리 행위는 평균 22.79점으로 건강관리 행위를 잘하고 있는 편으로 나타났다. 같은 도구를 사용한 Choi [11]의 연구와 비교한 결과 본 연구대상자의 건강관리 행위점수가 높은 것으로 생각되며 이는 몇 가지 이유에 기인할 수 있다. 첫째, 대상자들의 교육수준이 높은 것이 영향을 주었을 수 있다. 본 연구대상자들의 64.2%가 대학교 졸업 이상의 학력으로 확인되었다. 선행연구에서도 교육 정도가 높은 사람들은 대부분 자신감과 성실성, 통제성이 높은 편으로 그렇지 않은 사람들보다 바람직한 건강관리 행위와 생활습관을 갖는 것으로 나타났다[24]. 둘째, 본 연구에서 미세먼지 건강관리 행위 문항에서 마스크 착용 여부를 제외하여 건강관리 행위 정도가 상대적으로 과대평가되었을 수 있다. 본 연구결과와 마스크 착용 관련 지식이 낮았던 점, 또한 미세먼지 지식과 건강관리 행위가 양적 상관관계가 있었던 점이 본 연구자의 주장을 뒷받침한다. 선행연구에서도 마스크 착용은 미세먼지 건강관리 행위 항목 중 점수가 낮은 것으로 나타났다[11,12]. 본 연구에서는 호흡기 환자에게 보건용 마스크는 일반적으로 권고되지 않기 때문에[2] 마스크 착용에 대해 의료진과 상담 여부를 묻는 문항을 추가하였으나 I-CVI .78 이하로 설문 문항에서 제외되었다.

본 연구결과와 미세먼지에 대해 제대로 된 교육이나 지식이 있어야 수행할 수 있는 건강관리 행위 항목은 부족하다고 나타났

다. 건강관리 행위 항목 중 ‘미세먼지가 높을 시 평소보다 과일이나 채소를 많이 섭취한다.’가 2.31점으로 가장 수행률이 낮았다. 미세먼지가 기저 호흡기질환을 악화시키는 기전은 활성산소 생성 증가를 통한 염증 반응 유발이 가장 대표적이며[2] 이런 반응을 줄이기 위해서는 항산화 효과가 있는 것으로 알려진 과일, 채소 섭취를 늘려야 한다[18]. 또한, 다시마, 미역 등 해조류와 섬유질이 풍부한 녹황색 채소를 자주 먹으면 장운동이 촉진되어 몸속의 미세먼지의 증진속을 흡착해 배출시키는 효과가 있다[18]. 이런 정보를 사람들이 접할 기회가 많지 않아 알지 못했기 때문에 이 건강 행위의 수행률이 낮았다고 추측할 수 있으며 선행연구에서도 수행률이 낮은 항목으로 나타났다[11,19]. 따라서 향후 교육을 시행한다면 이행 정도를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구결과 현재 흡연자는 금연하는 대상자와 흡연력이 없는 대상자에 비해 미세먼지 건강관리 행위점수가 통계적으로 유의하게 낮았으며, 회귀분석에서도 흡연 여부가 미세먼지 건강관리 행위를 예측하는데 가장 설명력이 높은 변수로 나타났다. 이는 천식 환자를 대상으로 미세먼지 건강관리 행위의 영향 요인을 조사했던 연구[12]와 진폐증 환자를 대상으로 건강관리 행위를 조사한 연구[25]에서 흡연력이 없는 대상자가 흡연자보다 미세먼지 건강관리 행위를 더 잘하는 것과 유사한 결과이다. 또한, 미세먼지 관련 연구에서 흡연자의 폐는 흡연을 하지 않는 자의 폐보다 미세먼지에 노출되면 산화 스트레스가 증가하며 세포 파괴가 촉진되고 호흡기질환 위험성이 훨씬 높아지며[26], 흡연자가 초미세먼지에 노출될수록 상당한 폐기능 저하와 만성폐쇄성폐질환 유병률이 증가함을 보고하고 있다[27]. 따라서 흡연을 하는 호흡기 환자의 경우 미세먼지 노출될 시 비흡연자에 비해 위험이 가중되기 때문에 호흡기 환자 교육에서 금연의 중요성을 더욱 강조할 필요가 있다.

본 연구에서 미세먼지 건강관리 행위는 회귀분석 결과 호흡기질환 진단 기간이 길수록 통계적으로 유의하게 높게 나왔으며 이는 대상자는 다르지만 유병 기간이 길수록 건강관리 행위 수행도가 높다는 다른 선행연구와 결과가 일치한다[28]. 이러한 결과는 호흡기질환이 지속적인 증상조절과 질환 관리가 중요한 만성질환으로 장기 환자들이 건강관리를 더 해야 할 수밖에 없기 때문일 수 있다[29]. 한편, 우리나라 질병관리본부에서 발표한 지침에 따르면 미세먼지는 단기적 노출로도 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있고 그 손상이 비가역적이므로 초기부터 미세먼지 유해성을 감소시키도록 예방하는 것이 중요한 것으로 확인되었다[2]. 따라서 호흡기질환 진단 기간이 짧은 환자들에게 초기부터 미세먼지 건강관리 행위 실천 격려가 필요

할 것으로 생각된다. 하지만 유병 기간이 길어도 건강관리 행위를 안 한다는 선행연구도 있어[30] 건강관리 행위를 소홀히 할 시 회복이 지연되거나 질병을 악화시킬 수 있는 호흡기 환자에게는[2] 미세먼지 건강관리 행위를 하도록 의료진들이 지속해서 신경을 써야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 일개 상급 종합병원의 호흡기내과 외래에 내원한 환자 대상으로 하였기에 전체 호흡기 환자에게 확대하여 일반화하는 데 한계가 있다. 둘째, 주관적 건강상태가 보통 이상으로 선택한 대상자가 135명(67.2%)이며, 산소를 사용한다고 선택한 대상자가 2명(1.0%)으로 연구대상자의 호흡기질환 중증도가 낮아 분석결과를 일반화하는 데 한계가 있다. 마지막으로 호흡기 환자의 건강관리 행위 조사항목에 마스크 착용 여부를 조사하지 못하여 미세먼지 건강관리 행위 정도가 과대평가되었을 가능성이 있다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 호흡기 환자들의 미세먼지 위험 인식, 지식, 건강관리 행위를 파악하여 실제 취약 계층인 호흡기 환자들은 얼마나 미세먼지에 대해 인지 및 경험하였는지를 분석함으로써 추후 중재 전략 및 우선순위 결정에 도움을 줄 수 있을 것이다.

결론 및 제언

본 연구결과, 호흡기 환자들은 미세먼지 위험 인식은 비교적 높으나 미세먼지 지식은 정확한 정보를 포함한 교육의 부재로 낮은 편이었으며 통합적인 지식이 없고 단편적인 지식만 있는 것으로 나타났다. 본 연구대상자들은 미세먼지 건강관리 행위는 비교적 잘 하는 편으로 나타났으나 일부 건강관리 행위는 부족한 것으로 나타났다. 미세먼지 건강관리 행위에는 현재 또는 과거의 흡연 여부, 미세먼지 위험 인식, 호흡기질환 진단 기간이 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이에 본 연구를 토대로 호흡기 환자의 효과적인 미세먼지 건강관리 행위 실천을 위해 미세먼지 위험 인식을 높일 수 있는 교육, 특히 호흡기 환자 중 현재 흡연자 및 호흡기질환 진단 기간이 짧은 대상자들의 미세먼지 건강관리 행위를 증진시키기 위한 노력이 요구된다. 따라서 향후 실무 차원에서 적용할 수 있는 대상자 맞춤형 미세먼지 건강관리 행위 증진을 위한 교육 프로그램을 개발하고 그 효과를 평가하기 위한 연구의 진행을 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition- HJ and CS; Data collection, Drafting- HJ; Analysis and interpretation of the data-HJ and CS and C-KS; Critical revision of the manuscript- HJ and CS and C-KS.

ACKNOWLEDGEMENT

This article is based on a part of the first author's master's thesis from Seoul National University.

REFERENCES

1. WHO Regional office for Europe. Evolution of WHO air quality guidelines: past, present and future [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017 [cited 2020 May 25]. Available from: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/331660/Evolution-air-quality.pdf
2. Kyung SY, Kim YS, Kim WJ, Park MS, Song JW, Yum H, et al. Guideline for the prevention and management of particulate matter/Asian dust particle-induced adverse health effect on the patients with pulmonary diseases. Journal of the Korean Medical Association. 2015;58(11):1060-9. <https://doi.org/10.5124/jkma.2015.58.11.1060>
3. Hwang IC. Particulate matter management policy of Seoul: achievements and limitations. The Korea Association for Policy Studies. 2018;27(2):27-51.
4. Loomis D, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, et al. The carcinogenicity of outdoor air pollution. Lancet Oncology. 2013;14(13):1262-3. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(13\)70487-x](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(13)70487-x)
5. Greenstone M, Fan Q. Introducing the air quality life index: twelve facts about particulate air pollution, human health, and global policy [Internet]. Chicago: Energy Policy Institute at the University of Chicago; 2018 [cited 2019 June 25]. Available from: <https://aqli.epic.uchicago.edu/wp-content/uploads/2018/11/AQLI-Annual-Report-V13.pdf>
6. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The economic consequences of outdoor air pollution [Internet]. Paris: OECD publishing; 2016 [cited 2019 May 25]. Available from: <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/Policy-Highlights-Economic-consequences-of-outdoor-air-pollution-web.pdf>
7. Air Korea. Air quality standards [Internet]. Incheon: Korea environment corporation; 2017 [cited 2020 April 20]. Available from: <http://www.airkorea.or.kr/eng>
8. Schikowski T, Sugiri D, Ranft U, Gehring U, Heinrich J,

- Wichmann HE, et al. Long-term air pollution exposure and living close to busy roads are associated with COPD in women. *Respiratory Research*. 2005;6(1):152.
https://doi.org/10.1186/1465-9921-6-152
9. Han CH, Park SC, Lee JM, Park HY, Kim YS, Chung JY. Health care usage and death impact analysis of pulmonary patient by using particulate matter measurement data and national health insurance data. 2018 National Health Insurance Service (NHIS) Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research. GyeongGi-do: NHIS Ilsan hospital; 2018 January. Report No.: 2018-20-020.
 10. Park E, Oh HJ, Kim SH, Min A. The relationships between particulate matter risk perception, knowledge, and health promoting behaviors among college students. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2018;20(1):20-9.
https://doi.org/10.7586/jkbns.2018.20.1.20
 11. Choi SH. A study on the factors affecting fine dust cognition, knowledge, and attitude among college students. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2018;18(12):281-90.
https://doi.org/10.5392/JKCA.2018.18.12.281
 12. Bang MH. Factors affecting the knowledge and preventive behaviors of asthmatic patients on particulate matter [master's thesis]. Seoul: Catholic University; 2018.
 13. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*. 2007;30(4):459-67.
https://doi.org/10.1002/nur.20199
 14. Jang D, Cho S. Is the mid-point of a likert-type scale necessary?: comparison between the scales with or without the mid-point. *Survey Research*. 2017;18(4):1-24.
https://doi.org/10.20997/SR.18.4.1
 15. Park S. A study on the evaluation of the awareness and the development of environmental education program about the particulate matter in the ambient air: focused on middle school students [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2014.
 16. Kim Y, Lee H, Lee H, Jang Y. A study of the public's perception and opinion formation on particulate matter risk. *Korean Journal of Communication & Information*. 2015;72:52-91.
 17. Kim Y, Lee H, Jang Y, Lee H. A cluster analysis on the risk of particulate matter: focusing on differences of risk perceptions and risk related-behaviors based on public segmentation. *Journal of Public Relations*. 2016;20(3):201-35.
https://doi.org/10.15814/jpr.2016.20.3.201
 18. Ministry of Environment. What is particulate matter [Internet]. Seoul: Ministry of Environment; 2016 [cited 2019 May 1]. Available from:
http://www.me.go.kr/ebook/159/#page=1
 19. Park MK, Kim GS. Factors influencing health behavior related to particulate matter in older adults. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2020;50(3):431-43.
https://doi.org/10.4040/jkan.19201
 20. Xu J, Chi CSF, Zhu K. Concern or apathy: the attitude of the public toward urban air pollution. *Journal of Risk Research*. 2017;20(4):482-98.
https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1071869
 21. Kim Y, Lee H, Lee H, Jang Y. A study on differences between experts and lay people about risk perceptions toward particulate matter. *Communication Theories*. 2016;12(1):53-117.
 22. Jo EJ, Park HK, Kim CH, Won KM, Kim YK, Jeong JH, et al. Survey on the utilization of weather and air quality information and needs of patients with respiratory diseases. *Journal of Environmental Science International*. 2019;28(1):85-97.
https://doi.org/10.5322/JESI.2019.28.1.85
 23. Korea Centers for Disease Control & Prevention. Coronavirus Disease-19 distancing in daily life: mask [Internet]. Sejong: Korea Centers for Disease Control & Prevention; 2020 [cited 2020 July 16] Available from:
http://ncov.mohw.go.kr/guidelineList.do?brdId=6&brdGubun=61&dataGubun=612
 24. Kim J, Song Y, Paek E. Educated and self-rated health: the links through labor-market status and economic status. *Korean Sociological Association*. 2013;47(2):211-39.
 25. Byun DH, Hyun HJ. A study on the health promotion behavior and related factor of pneumonconiosis patients. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2008;17(2):202-9.
 26. Zhou T, Hu Y, Wang Y, Sun C, Zhong Y, Liao J, et al. Fine particulate matter (PM_{2.5}) aggravates apoptosis of cigarette-inflamed bronchial epithelium in vivo and vitro. *Environmental Pollution*. 2019;248:1-9.
https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.11.054
 27. Liu S, Zhou Y, Liu S, Chen X, Zou W, Zhao D, et al. Association between exposure to ambient particulate matter and chronic obstructive pulmonary disease: results from a cross-sectional study in China. *Thorax*. 2017;72(9):788-95.
https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208910
 28. Lee MS. Relating factors and health promoting behaviors of stroke patients [master's thesis]. Busan: Catholic University of Pusan; 2004.
 29. Song HY. Developing a home-based self-management support intervention for pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2015;18(2):75-87.
https://doi.org/10.7587/kjrehn.2015.75
 30. Kim SM, Seo NS. Factors influencing health promotion behavior in patients with pulmonary tuberculosis. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2019;20(4):129-36.
https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.4.129