

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.5.321

JCCT 2022-9-40

임신여성의 환경적 건강행위 중재: 주제범위 고찰

Intervention of Environmental Health Behavior for Pregnant Women: A Scoping Review

김현경*, 고은정**

Hyun Kyoung Kim*, Eun Jung Ko**

요약 본 연구는 임신여성의 환경적 건강행위 중재 연구를 주제범위 고찰 방법으로 탐색하여, 추출된 문헌들로부터 중재 방법, 연구 주제, 결과 변수, 효과성의 근거합성을 하였다. PubMed, Cochrane Library, RISS의 데이터 베이스로부터 8편의 연구가 추출되었고, 임신여성에게 미세먼지, 중금속, 화학물질, 전자파의 노출을 줄일 수 있는 영양중재, 행동 중재가 만화, 워킹샵, 인터뷰, 메시지, 가정방문을 통하여 이루어졌다. 중재의 효과는 임신여성의 건강행위 증진, 주거환경의 문제해결로 나타나, 임신여성에게 대한 환경적 건강행위 중재가 효과적이었음을 파악할 수 있었다.

주요어 : 환경적 건강, 중재, 임신, 주제범위 고찰, 여성

Abstract This study explored the environmental health behavior intervention study for pregnant women using a scoping review. The evidence synthesis of intervention methods, research topics, outcome variables, and effectiveness was performed. Eight studies were extracted from the databases of PubMed, Cochrane Library, and RISS. The topics were nutritional interventions and behavioral interventions that can reduce exposure to fine dust, heavy metals, chemicals, and electromagnetic waves to pregnant women. The interventions were conducted through lectures, cartoons, workshops, interviews, messages, and home visits. The effect of the intervention was found to improve the health behaviors of pregnant women and to solve problems in the residential environment. Therefore, the environmental health behavior interventions for pregnant women were effective.

Key words : Environmental Health, Intervention, Pregnancy, Scoping Review, Women

1. 서론

임신여성은 내분비계 장애물질, 미세먼지, 중금속, 전자파, 방사선으로부터 모체와 태아의 건강에 해가 될 수 있어 환경적 건강의 취약 집단이다. 환경적 건강행위는 공기, 물, 토양으로부터 호흡기, 소화기, 피부계를 통하여 인체에 질병을 유발하는 것을 예방하고 방지하여 안녕상태를 유지하는 것을 의미하며, 임신기간 동안

해로운 물질을 인식하고 예방함으로써 환경적 건강을 유지할 수 있다[1]. 내분비계 장애물질 노출로부터 태아를 보호하기 위한 임신여성의 환경적 행위는 질병을 예방하는 효과적인 전략이며[2], 행위의 변화는 인지, 지식, 가치, 신념 등 내면적 과정을 거친 후 일어난다[3]. 환경적 행위는 내분비계 장애물질에 대한 관심, 지식, 교육 경험 여부는 식생활에서의 내분비계 장애물질에 대한 환경적 행동에 유의하게 영향을 미친다고 하였다[4].

*준회원, 국립공주대학교 간호학과 부교수 (제1저자)

**준회원, 국립공주대학교 박사과정생 (교신저자)

접수일: 2022년 8월 29일, 수정완료일: 2022년 9월 3일

게재확정일: 2022년 9월 9일

Received: August 29, 2022 / Revised: September 3, 2022

Accepted: September 9, 2022

**Corresponding Author: estherules@kongju.ac.kr

Dept. of Nursing, Kongju National Univ, Korea

COVID-19 팬데믹으로 사회적 거리두기의 방역 지침으로 대면 교육과 사회 학습이 감소하여, 임신여성이 전문적 정보를 얻을 수 있는 출산 교육의 기회도 감소하게 되었다[5]. 환경적 건강행위는 건강 전문가의 출산교육을 통하여 임신여성에게 해로운 물질에 대한 지식, 독성물질로부터 모체를 보호하는 건강행위를 학습할 수 있으나, 팬데믹 기간 동안 학습기회가 감소하여, 비대면 출산교육이 모색되고 있는 시점이다[6]. 환경적 건강을 주제로 임신여성에게 출산교육을 적용하기 위해서는 선행연구로부터 시사점을 도출하여 향상된 교육을 적용하여야 하나, 환경적 건강을 적용한 연구를 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구에서는 주제범위 고찰 연구 방법을 사용하여[6] 선행연구를 분석하여 출산교육 중재의 방법, 주제, 결과, 효과성을 탐색하고자 한다. 본 연구의 목적은 임신여성의 환경적 건강중재를 주제범위 고찰하는 것이다. 본 연구의 결과는 임신여성의 환경적 건강을 향상시키는 기초자료를 제공하며 향후 중재 프로그램에 시사점을 제공할 것이다.

II. 연구 방법

1. 자료 수집

1) 이론적 기틀

연구 방법의 이론적 기틀은 주제범위 고찰의 방법론에 따라 진행되었다. 주제범위 고찰은 연구의 특성과 목표를 찾기 위한 사전평가의 목적으로 사용된다. 일반적으로 체계적 고찰에서 사용하는 연구의 질 평가가 필수 과정이 아니기에, 비뿔림의 가능성을 가지고 있다는 한계점이 있다. 반면 최신 연구에 대한 신속한 고찰로 정책에 반영할 수 있는 장점이 있다[6]. 본 연구에서는 비뿔림 평가를 함으로써 단점을 상쇄하였다.

2) 검색 전략

문헌 검색은 2022년 7월 10일부터 7월 26일 사이에 핵심 데이터베이스를 포함하여 Cochrane Library, PubMed, EMBASE, CINAHL complete, RISS의 5개 검색엔진을 사용하였다. 추출된 문헌으로부터 수기 검색도 시행하여 확인하였다. 검색 키워드는 ‘환경적 건강’, ‘임신’, ‘교육’, ‘중재’, ‘내분비계 장애물질’, ‘환경호르몬’으로 MeSH용어와 자연어, 유사어를 사용하여 고급 검색으로 시행하였다. ((ENVIRONMENT[MeSH Terms])

OR ((ENVIRONMENTAL HEALTH[MeSH Terms])[MeSH Terms])AND ((WOMEN[MeSH Terms]) AND (PREGNAN*[MeSH Terms]))의 검색식을 사용한 검색 결과 Cochrane Library에서 100편 중 2편, PubMed에서 20편 중 4편, EMBASE에서 6편 중 3편, CINAHL complete에서 105편 중 6편, RISS에서 1편, 수기 검색으로 1편이 추출되었다. 이 중 중복된 문헌 3편을 제거하고 포함기준과 배제기준에 따라 총 8편을 추출하였다 (Figure 1).

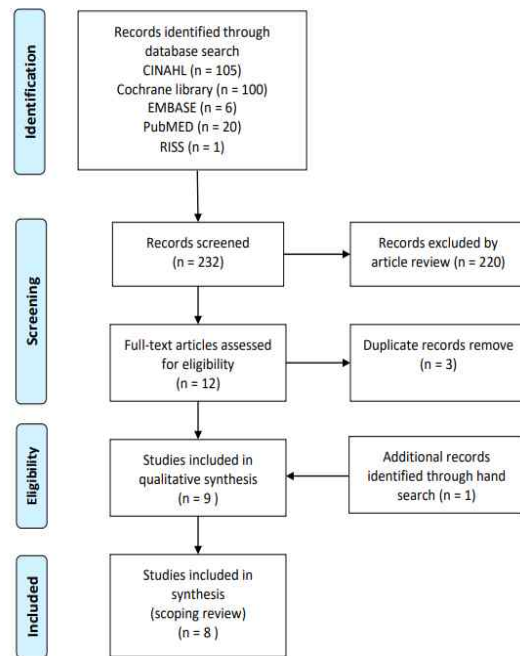


그림 1. 주제범위 고찰 검색 흐름.
Figure 1. PRISMA Flow for Scoping Review.

3) 자료 추출

문헌의 포함기준은 영어나 한글로 된 문헌, 임신 여성을 대상으로 한 문헌, 동료평가의 학술지 문헌, 중재 연구 문헌이었고, 배제기준은 전문을 제공하지 않는 문헌, 분석 결과가 보고되지 않은 문헌, 학술대회 발표 보고서, 프로토콜 연구, 학위논문, 질적연구, 단면적 조사연구였다. 문헌의 선정은 Participant Intervention Comparison Outcome Setting Time-Study Design (PICOST-SD)의 연구질문에 따라 선정하였다[7]. 대상(Participant)은 임신 전 기간에 해당하는 여성, 중재(Intervention)는 환경적 건강의 중재, 비교 대상(Comparison)은 환경적 건강에 대한 중재를 하지 않음, 결과(Outcome)는 건강상태, 지식, 인식, 행위, 심리, 정신, 사회적 결과, 장소(Setting)는

가정, 지역사회, 기관, 가상현실, 국가, 시점(Time)은 중재 전, 중, 후, 연구 설계(Study Design)는 분석연구로서 무작위실험연구, 유사 실험연구, 코호트 연구, 환자 대조군 연구, 조사 분석연구를 포함하였다.

4) 자료 분석

문헌의 질 평가는 무작위 실험연구의 경우 ROB-2 (Risk-Of-Bias 2) [8], 무작위 실험연구의 기준에 달하지 않는 분석연구인 경우에는 ROBINS-I (Risk-Of-Bias In Non-randomized Studies of Interventions)을[9] 활용하였다. ROB-2의 평가 영역은 무작위 배정 과정의 비뚤림, 중재 이탈의 비뚤림, 중재 결과 측정의 비뚤림, 중재결과 측정의 비뚤림, 연구결과 선택 보고의 비뚤림, 전체적 비뚤림의 6개로 되어있다. ROBINS-I은 혼란 비뚤림, 연구 대상자 선택 비뚤림, 중재 분류 비뚤림, 중재 이탈 비뚤림, 측정 비뚤림, 결과 선택 비뚤림, 전체적 비뚤림의 8개로 되어있다. 연구자는 비뚤림 위험의 낮음, 높음, 불확실을 평가하였다(Figure 2).

추출된 자료는 사례보고서를 작성하여, 제1저자, 출판연도, 국가, 장소, 연구 설계, 대상자, 대상자 수, 중재 명칭, 중재 형식, 중재 기간, 중재 횟수, 중재 주제, 결과 변수, 결과분석, 결론을 도출하였다.

III. 연구 결과

1. 중재 방법

총 8편의 문헌이 2015년부터 2022년 사이에 발견되었다. 국가는 미국이 2편, 한국이 2편, 이란이 1편, 가나가 1편, 프랑스가 1편, 인도가 1편이었다. 중재 장소는 산부인과 클리닉과 가정, 공공기관, 온라인이 있었다. 연구 설계는 무작위 실험연구가 5편, 유사 실험연구가 3편이었다. 대상자는 임신 여성으로 9-20주, 36주 이하, 전 기간이었다. 대상자 수는 10명에서 최대 730명이었다(Table 1).

2. 중재 주제

중재 명칭은 없는 경우가 4편, GRAPHS (Ghana Air Pollution and Health Study), PREVEP (Pregnancy Prevention Endocrine Disruptor), PPEP (Pro-environmental Prenatal Education Program), HAPIN (Household Air Pollution Intervention Network)가 있었다. 중재 형식은 중재 형식은 음식 제공, 인터뷰, 책자, 카툰, 메시지 전송,

인터넷 강의, 출산교실 강의, 워크숍이었다. 중재 기간은 최소 1일에서 최대 6개월이었고, 중재 회수는 최소 1번에서 최대 6개월이었다. 중재 주제는 3일간 유기농 음식 제공 중재, 환경적 건강 동기화 인터뷰와 매일 메시지 전송, 잔여 납 측정 및 청소, 페인트, 바닥 교체 환경 중재, 매주 모니터와 방문, 환경적 건강 카툰 코믹스 책자의 제공과 코칭, 공기오염, 영양, 개인용품에 대한 워크숍과 인터뷰, 화학물질, 내분비계 장애물질, 전자파, 친환경 행위의 출산교실 강의, 공기오염 저감행위 모니터가 있었다(Table 2).

표 1. 환경적 건강행위 중재 방법

Table 1. Environmental Health Intervention Characteristics

Author (Year)	Nation	Setting	Study Design	Number (Exp-Cont)
Barrett (2015)	USA	Clinic	Quasi-experimental study	10
Araban (2017)	Iran	Clinic	RCT	53-51
Braun (2018)	Ghana	Clinic	RCT	174-81
Chillud (2021)	USA	Home	RCT	519-515
Kim (2021)	South Korea	Public Health	Quasi-experimental study	18-17
Quazzani (2021)	France	Clinic	RCT	172-86
Kim (2022)	South Korea	Public Health	Quasi-experimental study	40-56
Ye (2022)	India	Public Health	RCT	715-730

표 2. 환경적 건강행위 중재 주제

Table 2. Environmental Health Intervention Themes

Author (Year)	Title	Format	Themes	Span
Barrett (2015)	-	Food serve	Fresh organic food	3 days
Araban (2017)	-	Interview	Air pollution prevention	1 month
Braun (2018)	-	Message	Lead hazard prevention	8 years
Chillud (2021)	GRAPHS	Interview	Air pollution monitor	3 years
Kim (2021)	-	Cartoon	Chemical, micro dust	4 weeks
Quazzani (2021)	PREVED	Home visit	Air pollution, nutrition, care product	3 months
Kim (2022)	PEPP	Internet lecture	Chemical, electronic wave, dust	4 weeks
Ye (2022)	HAPIN	Home visit	Checking air pollution	1 day

3. 중재 결과의 효과성

영양제공 중재 결과 프탈레이트 요중 농도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($F=0.20, p=.65$). 공기오염 예방 중재 결과 인지된 이득($p<.001$), 인지된 장애 ($p<.001$), 자아효능감($p<.001$), 환경적 행동($p<.001$)이 통계적으로 유의하게 상승하였다. 납 오염방지 중재 결과 먼지의 납 성분이 바닥에서 24%, 창틀에서 40% 감소되었고 불안이 통계적으로 유의하게 감소하였으나($p=.04$), 자녀의 혈중 납 농도는 유의한 차이가 없었다. 연료로 인한 공기오염 방지 중재 결과 LPG 사용 군에서는 탄산이 47%, 미세먼지가 32% 감소하였다. 환경적 건강 카툰 코믹스 중재결과 취약성($F=9.31, p<.001$), 자아효능감($F=3.60, p=.033$), 환경적 공동체 행위($F=5.41, p=.007$)가 증가하였다. 공기오염, 영양, 개인용품 중재 결과 비스페놀 요중 농도를 감소시키지는 않았지만, 부틸 파라벤 요중 농도가 실험군 13%, 대조군 3%에서 감소하여 통계적으로 유의한 감소를 보였다($p=.03$). 인식 점수

($p=.003$)와 정신사회 점수도($p=.02$) 통계적으로 유의하게 감소하였다. 환경적 건강 온라인 강의 중재 결과 민감성($F=15.13, p<.001$), 취약성($F=53.94, p<.001$), 반응효능($F=39.42, p<.001$), 자아효능($F=41.13, p<.001$), 개인적 환경 건강행위($F=172.57, p<.001$), 공동체 환경 건강행위($F=126.26, p<.001$)가 통계적으로 유의하게 감소하였다. 미세먼지 모니터 중재결과 일산화탄소 농도가 높은 군에서 이완기 혈압이 통계적으로 유의하게 높았다($p<.05$) (Table 3).

표 3. 환경적 건강행위 중재 효과

Table 3. Environmental Health Intervention Effects

Author (Year)	Outcomes	F, %, or M(SD)	p
Barrett (2015)	Phthalate in urine	0.20	.65
Arabian (2017)	Perceived benefit Perceived barrier Self-efficacy Practice	32.5(2.62)-29.7(2.65)	<.001 <.001 <.001 <.001
Braun (2018)	Lead in dust Anxiety Lead in blood	floor 24%,window 40% - -	- .04 .29
Chillud (2021)	Carbon Oxide Particulate Matter	47% 32%	- -
Kim (2021)	Susceptibility Self-efficacy Community behavior	9.31 3.60 5.41	<.001 .033 .077
Quazzani (2021)	Butylparaben Perception score Psychosocial score	13%-4% 15.73-21.03 12.39-16.20	.03 .003 .02
Kim (2022)	Sensitivity Susceptibility Response efficacy Self-efficacy Individual act Communal act	15.13 53.94 39.42 41.13 172.57 126.26	<.001 <.001 <.001 <.001 <.001 <.001
Ye (2022)	Carbon Monoxide related diastolic blood pressure	-	<.05

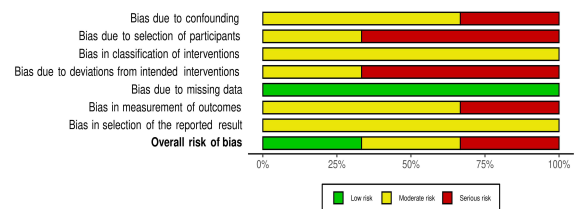
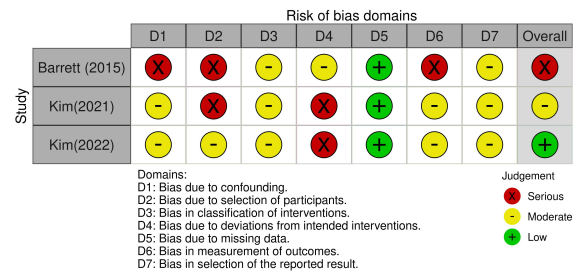
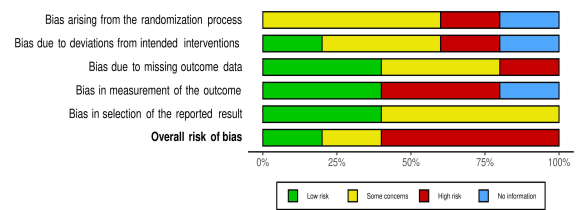
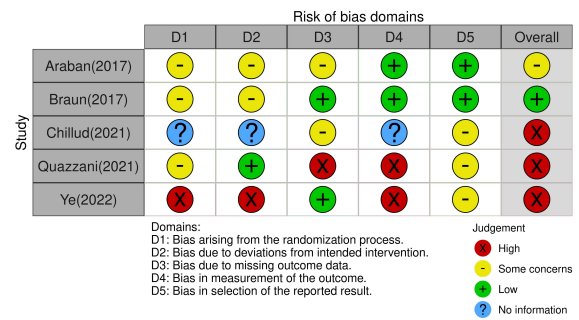


그림 2. 검색논문의 질 평가

Figure 2. Quality Appraisal of review articles

IV. 논 의

본 연구에서는 최근 환경오염이 심각해짐에 따라 모체와 태아의 안녕에 위협요인인 환경 독소로부터 건강을 지킬 수 있는 환경적 건강에 대한 중재에 대하여 주제범위 고찰을 수행하였다. 본 장에서는 앞으로의 연구에 합의가 될 수 있는 중재의 방법, 주제, 결과의 효과성에 대하여 논하고자 한다.

중재 방법은 무작위 실험연구로 산부인과 클리닉에서 모집하여 실험군에게 환경적 건강행위 중재를 제공하고, 대조군에게는 중재를 제공하지 않는 대면 방식이 주로 사용되었다. 연구의 질 평가 결과에서 무작위 실험연구를 ROB-2로 평가한 결과 전체적 비뚤림 위험이 높은 것으로 보아 추후 중재에서는 무작위 배정과 결측치의 관리가 필요할 것이다[8]. 유사실험 연구에서도 연구의 질 향상을 위해 결측치로 인해 연구결과 보고의 선택으로 비뚤림이 발생하는 것을 줄이고, 혼란변수를 고려하여 연구 결과를 분석하여야 중재 자체의 효과를 근거로 사용할 수 있을 것이다[9].

중재의 주제는 공기오염으로 인한 임신여성의 건강문제를 예방하는 환경적 중재와 음식, 개인용품, 건강행위 교육을 통하여 내분비계 장애물질에 대한 인식과 건강행위를 증진시키는 중재로 크게 나눌 수 있었다. 미국의 임신여성에게 3일간 매일 신선한 유기농 음식을 직접 제공한 후 프탈레이트 요충 농도를 측정하는 연구는 임신여성에게 필요한 영양 중재를 직접 시행하였다는 점에서 의의가 있다[10]. 하지만 연구 결과 프탈레이트 요충 농도에 통계적으로 유의한 감소를 보이지 않았다. 그 이유는 10명의 대상자에게 3일간 음식을 제공한 중재 방법에서 기인할 수 있다고 사료된다. 그러므로 pilot test를 거쳐 대상자 수와 중재 기간을 증가시켜 무작위 실험연구를 할 필요가 있어 보인다.

횡이론 모형(Trans Theoretical Model)을 적용하여 한 달간 매일 이란의 임신여성에게 Small Message Service (SMS)를 제공하고, 책자와 면담을 통하여 임신여성에게 교육 중재를 수행한 연구에서는 대상자의 수도 충분히 확보되었고, 중재도 이론적 기틀에 의해 집중적으로 제공되었다는 장점이 있다[11]. 공기오염의 노출을 최소화하기 위한 임신여성의 행위 변화를 위한 중재연구에서 인지된 이득, 인지된 장애, 자아효능감, 건강행위가 모두 효과가 있었으므로[11], 향후 연구에

집중적 SMS 중재가 행위 변화의 동기를 유발할 수 있음을 알 수 있다.

중금속으로 인한 임신여성의 환경적 건강문제를 예방하기 위해 수행한 환경개선 중재 또한 주목할 만하다[12]. 납 노출을 방지하기 위하여 오래된 페인트가 있는 벽을 교체하고, 바닥과 창문의 먼지를 제거하는 환경 중재가 이루어졌다. 연구 결과 바닥에서의 먼지에 납 성분이 24% 감소하였고, 창문에서 40%, 창틀에서 47% 감소하였다. 생리적 지표도 조사하였는데 임신여성의 자녀에게서 혈중 납 농도를 측정하는 결과 6% 감소하였지만, 대조군에 비해 통계적으로 유의한 수치는 아니었다. 심리적 지표에서 불안을 측정하는 결과에서는 통계적으로 유의한 감소를 보였으므로, 임신여성에게 납 노출을 방지하기 위한 직접적 환경 중재가 심리적으로 도움이 되고, 주변 환경에서 먼지 속의 납이 감소하였다. 또한 장기간의 추적으로 임신여성의 자녀가 8세가 될 때까지 추적하여 연구 중 가장 중재와 추적 기간이 장기적이었으므로 의의가 있다고 사료된다[12].

임신여성이 연료로 인한 공기오염으로부터 건강을 지키기 위해 석탄이나 땀감을 이용하여 실내 난방과 요리하는 경우 미세먼지 농도가 증가하게 된다[13]. 가나에서 수행한 연구는 LPG 연료 사용이 고체 연료를 사용하는 경우보다 탄산가스와 미세먼지가 감소하였는지 매주 모니터링하여 3년간 추적한 연구이다. 연구 결과 탄산가스가 47%, 미세먼지가 32% 감소하여[13], 임신여성의 환경적 건강이 개선될 수 있는 생활환경 중재라는 측면에서 시사점이 있다.

COVID-19 시기 카툰코믹스 책자를 이용하여 임신여성에게 환경적 건강행위를 촉진하는 교육중재를 시행한 결과 대상자의 환경적 인식과 건강행위가 증가하였다[14]. 이미지를 통한 교육은 시각화된 심상이 대상자에게 개념을 은유적으로 용이하고 깊게 각인시킨다는 장점이 있다[15]. 멀티미디어를 사용한 교육은 자아효능감, 탄력성, 자신감을 높일 수 있다고 하였으므로 다양한 멀티미디어를 활용하는 것도 제안할 수 있다[16]. 카툰코믹스 교육 중재는 만족도, 용이성, 학습경험이 대조군에 비해 실험군에서 높게 나타났으므로, 비대면 교육이 대면 출산교실의 대안으로 활용될 수 있다는 점에서도 시사점이 있다.

프랑스의 임신여성을 위해 환경적 건강 프로젝트로 기획한 연구에서 3개월간 워크숍과 면담을 진행하여,

임신여성에게 공기오염, 영양, 개인용품의 생활중재를 시행한 결과 환경적 건강의 인식과 사회심리적 결과지표가 향상되었다[17]. 구체적인 생활 중재는 임신여성의 환경오염 물질에 대한 위험성을 인식하게 할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 캔 음식을 줄이는 등의 생활양식 중재가 생리적 지표인 요중 비스페놀 A를 감소시키지 못하였고, 부틸파라벤의 요중 농도만 유의한 감소를 보였다[17]. 그러므로 내분비계 장애물질이 신체에 미치는 영향을 측정하는 결과변수의 측정이 근거 수준을 높일 수 있을 것이다.

임신여성에게 보건소에서 환경적 건강교육 중재를 시행하고 일반적 출산교실에 참여한 대조군과 환경적 인식과 행위를 비교한 문헌에서는 민감성, 취약성, 반응효능, 자아효능, 개인적 환경행위, 공동체 환경행위 모두가 효과를 보였다[18]. 그러므로 산전 교육의 주제로 간과되기 쉬운 환경적 건강에 관한 주제가 포함될 수 있는 근거를 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

인도의 임신여성을 대상으로 공기오염에 대한 생리적 지표와의 연관성을 조사한 무작위 연구로, 상위 25%의 높은 미세먼지 군에서 높은 이완기 혈압과 관련이 있음을 밝혔다[19]. 미세먼지가 임신여성에게 해롭다는 근거를 마련한 연구로, 대상자의 크기도 고찰한 문헌 중 가장 많았고, 임신여성이 대부분의 시간을 보내는 가정에서 미세먼지의 농도를 측정하였다. 또한 석탄을 사용한 연료를 사용한 경우에 혈압과 미세먼지 농도가 연관성이 유의하였으므로[19], 공기오염과 생활환경이 임신여성의 환경적 건강에 중요한 변수임을 확인할 수 있었다.

본 연구는 영어와 한글로 된 문헌만이 포함되어 문헌 선택의 편향이 존재한다. 또한 검색, 추출, 분석의 과정에서 연구자 이외의 전문가가 검증하지 않아 평가의 불일치가 있을 가능성이 존재한다.

V. 결론

본 연구 결과 2015년부터 2022년 사이의 8편 문헌을 주제범위 고찰하여, 임신여성에게 수행된 환경적 건강행위 중재의 방법, 주제, 결과의 효과성을 검토하였다. 중재 방법은 임신여성에게 주거환경 변화, 영양 제공, 생활 습관 중재, 강의, 워크숍, 메시지, 코칭, 카툰 책자 등의 다양한 매체를 통한 콘텐츠의 제공이 이루어졌다.

미세먼지, 중금속, 화학물질, 유해가스, 전자파 등의 주제가 적용되어 임신여성의 환경적 건강에 영향을 주었다. 혈압, 요중 내분비계 장애물질 농도, 혈중 중금속 농도, 미세먼지 농도, 가스 농도에 변화를 일으켰으며, 인식, 행위, 심리사회 지표에 영향을 주었으므로, 향후 임신여성을 위한 중재에 활용할 수 있는 근거를 제시하였다.

References

- [1] National Environmental Health Association (NEHA). Definitions of environmental health [Internet]. Denver: NEHA; c2020-2021 [cited 2021 Mar 31]. Available from: <https://www.neha.org/about-neha/definitions-environmental-health>.
- [2] RR. Dietert, JC. DeWitt, DR Germolec, and JT. Zelikoff, "Breaking Patterns of Environmentally Influenced Disease for Health Risk Reduction: Immune Perspectives," *Environmental Health Perspectives*, Vol. 118, No. 8, pp. 1091-1099, August 2021. <https://doi.org/10.1289/ehp.1001971>
- [3] MM. Bissonnette, and IR. Contento, "Adolescents' Perspectives and Food Choice Behaviors in Terms of the Environmental Impacts of Food Production Practices: Application of a Psychosocial Model," *Journal of Nutrition Education*, Vol. 33, No. 2, pp. 72-82, March - April 2001. [https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60170-X](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60170-X)
- [4] MA. Kim, "Relationship among Pro-environmental Attitude, Behavior to Decrease Exposure, Knowledge of Endocrine Disruptors, and Obesity-related Profiles in Nursing Students," *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol. 18, No. 3, pp. 160-168, 2016. <https://doi.org/10.7586/jkbn.2016.18.3.160>
- [5] HK. Kim, "The Role of Childbirth Educators in the Context of the COVID-19 Pandemic," *Korean Journal of Women Health Nursing (KJWHN)*, Vol. 28, No. 1, pp. 1-3, March 2022. <https://doi.org/10.4069/kjwhn.2022.02.25>
- [6] MJ. Koo, and JK. Park, "A Study on the Factors Affecting Academic Achievement in Non-face-to-face Teaching-Learning," *International Journal of Advanced Culture Technology (IJACT)*, Vol. 10 No. 2, pp. 162-173, 2022. <https://doi.org/10.17703/IJACT.2022.10.2.162>
- [7] MJ. Grant, and A. Booth, "A Typology of Reviews: An Analysis of 14 Review Types and

- Associated Methodologies,” *Health Information and Libraries Journal*, Vol. 26, No. 2, pp. 91-108, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- [8] JAC. Sterne, J. Savović, MJ. Page, RG. Elbers, NS. Blencowe, I. Boutron, et al., “RoB 2: A Revised Tool for Assessing Risk of Bias in Randomised Trials,” *British Medical Journal*, Vol. 366, pp. 148982019, August 2019. <https://doi.org/10.1136/bmj.14898>
- [9] JC. Valentine, H. Waddington, E. Waters, GA. Wells, PF. Whiting, and JPT. Higgins, “ROBINS-I: A Tool for Assessing Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions,” *British Medical Journal*, Vol. 355 pp. i4919, 2016. <http://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- [10] ES. Barrett, M. Velez, X. Qiu, and SR. Chen, “Reducing Prenatal Phthalate Exposure Through Maternal Dietary Changes: Results from a Pilot Study,” *Maternal and Child Health Journal*, Vol. 19, No. 9, pp. 1936 - 1942, 2015. <https://doi.org/10.1007/s10995-015-1707-0>
- [11] M. Araban, SS. Tavafian, SM. Zarandi, AR. Hidarnia, A. Burri, and A. Montazeri, “A Behavioral Strategy to Minimize Air Pollution Exposure in Pregnant Women: A Randomized Controlled Trial,” *Environmental Health and Preventive Medicine*, Vol. 22, No. 1, pp. 26, 2017. <https://doi.org/10.1186/s12199-017-0633-8>
- [12] JM. Braun, R. Hornung, A. Chen, KN. Dietrich, DE. Jacobs, R. Jones, et al., “Effect of Residential Lead-Hazard Interventions on Childhood Blood Lead Concentrations and Neurobehavioral Outcomes: A Randomized Clinical Trial,” *Journal of the American Medical Association Pediatrics*, Vol. 172, No. 10, pp. 934 - 942, 2018. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.2382>
- [13] SN. Chillrud, KA. Ae-Ngibise, CF. Gould, SS. Owusu-Agyei, M. Mujtaba, G. Manu, et al., “The Effect of Clean Cooking Interventions on Mother and Child Personal Exposure to Air Pollution: Results from the Ghana Randomized Air Pollution and Health Study (GRAPHS),” *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, Vol. 31, No. 4, pp. 683 - 698, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41370-021-00309-5>
- [14] S. Kim, “The Simplification of Information Visualization Using Metaphor,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, Vol. 7, No. 3, pp. 303 - 310, Aug. 2021.
- [15] HK. Kim, HK. Kim, M. Kim, and S. Park, “Development and Evaluation of Prenatal Education for Environmental Health Behavior Using Cartoon Comics,” *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol. 51, No. 4, pp. 478 - 488, 2021. <https://doi.org/10.4040/jkan.21083>
- [16] GB. Choi. “Effects of Nursing Skills Educational Programs Using Multimedia,” *International Journal of Advanced Smart Convergence (IJASC)*, Vol. 11 No. 2, pp. 163-170, 2022. <http://dx.doi.org/10.7236/IJASC.2022.11.2.163>
- [17] EL. Ouazzani, H. Fortin, S. Venisse, N. Dupuis, A. Rouillon, S. Cambien, et al., “Perinatal Environmental Health Education Intervention to Reduce Exposure to Endocrine Disruptors: The PREVED Project,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 19, No. 1, pp. 70, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010070>
- [18] HK. Kim, and HJ. Geum “Effect of Pro-Environmental Prenatal Education Program on Pregnant Women’s Environmental Health Awareness and Behaviors based on the Protection Motivation Theory.” *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing* 59 (2022): 00469580211047045. <https://doi.org/10.1177/00469580211047045>
- [19] W. Ye, G. Thangavel, A. Pillarisetti, A. Steenland, K. Peel, JL. Balakrishnan, et al., “Association between Personal Exposure to Household Air Pollution and Gestational Blood Pressure among Women Using Solid Cooking Fuels in Rural Tamil Nadu, India,” *Environmental Research*, Vol. 208, pp. 112756, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.112756>

※ 이 성과는 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2020048449).

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) Grant funded by the Korea government (MIST) (No. 2020048449).