



건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재연구에 대한 체계적 문헌고찰

노은영¹⁾ · 류소임²⁾

¹⁾진국대학교 간호학과 조교수, ²⁾창원대학교 간호학과 조교수

Systematic Review of Osteoporosis Preventive Intervention Studies based on Health Belief Model

Noh, Eun-Young¹⁾ · Ryu, So Im²⁾

¹⁾Assistant Professor, Department of Nursing, Konkuk University, Chungju, Korea

²⁾Assistant Professor, Department of Nursing, Changwon National University, Changwon, Korea

Purpose: This study aims to systematically clarify and enhance the understanding of osteoporosis prevention interventions based on Health Belief Model (HBM). The analysis includes HBM constructs, intervention characteristics, and outcomes from prior studies. **Methods:** We extensively searched eight electronic databases to identify peer-reviewed studies that implemented HBM-based interventions for osteoporosis prevention until June 2023. **Results:** Initially, 638 articles were identified, and after a rigorous evaluation process, 11 articles were included in the evidence synthesis. The analysis revealed that HBM-based interventions significantly improved likelihood of taking action including knowledge, HBM constructs and adopting preventive behaviors such as calcium intake and exercise. However, most interventions included in this study did not fully encompass all five HBM constructs or specify the particular components adopted. **Conclusion:** There is a need for additional research and intervention refinement for a more comprehensive understanding of osteoporosis preventive interventions. This should involve a concerted effort to incorporate all HBM constructs into the context of osteoporosis prevention. Thus, more effective interventions promoting optimal preventive behaviors and reducing the burden of osteoporosis can be developed.

Key Words: Osteoporosis; Health behavior; Health belief model; Systematic review

서론

1. 연구의 필요성

골다공증(osteoporosis, OP)이란, 골밀도(bone mineral density)와 골질량(bone mass)의 감소로 병적 골절을 야기하는 근골격계 질환이다(National Institutes Health [NIH], 2001). 한국의 50세 이상 기준 골다공증 유병률은 여성 35.5%, 남성 7.5%이며, 골다공증 전단계인 골감소증(osteopenia)은 각각 46.7%, 47.2%를 차지한다(Choi, Oh, Kim, Lee, & Chung,

2012). 골다공증은 노화, 에스트로겐 결핍, 가족력, 흡연 등의 원인으로 발생하는데, 특히 여성의 경우 폐경기 이후 에스트로겐 수치 감소로 높은 발병률을 보이며, 남성 역시 고령사회로 기대수명이 증가함에 따라 발병률이 증가하고 있는 추세이다(Choi, Shin, Park, Kim, & Chung, 2021; NIH, 2001).

골다공증은 골 미세구조 변화로 골절을 야기하는데, 건강보험심사평가원 자료를 분석한 결과에 따르면 50세 기준 골다공증과 관련된 골절 발생 확률은 여성이 59.5%, 남성이 23.8%로 높은 비중을 차지한다(Park et al., 2011). 골다공증성 골절(osteoporotic fracture)은 통증, 기능손상 등을 유발하여 삶의

주요어: 골다공증, 건강행위, 건강신념모델, 체계적 문헌고찰

Corresponding author: Ryu, So Im <https://orcid.org/0000-0001-9345-7779>

Department of Nursing, Changwon National University, 20 Changwondaehak-ro, Uichang-gu, Changwon 51140, Korea.

Tel: +82-55-213-3566, Fax: +82-55-213-3579, E-mail: soimryu@changwon.ac.kr

Received: Jul 13, 2023 | **Revised:** Aug 3, 2023 | **Accepted:** Aug 3, 2023

질을 떨어뜨리고 사망까지 이르게 하는데, 1999년에서 2015년 병원 코호트 자료를 분석하여 골다공증성 고관절 골절 환자의 사망률을 확인한 결과, 누적된 사망률은 69.38%였으며, 1년 기준 2%씩 사망률이 증가한다고 보고하였다(Guzon-Illescas et al., 2019).

골다공증은 대부분 초기 증상 없이 골절로 뒤늦게 발견되고 재발하는 경우가 많아 최근 골밀도 검사장비가 도입되었고, 이에 골다공증 진단율이 2008년 기준 여성 29.9%, 남성 5.8%에서 2016년 여성 62.8%, 남성 22.8%로 향상되었다(Choi et al., 2021). 하지만, 다른 만성질환인 당뇨 진단율 약 80%와 비교하면 골다공증에 대한 질병관리는 낮은 수준이다(Choi et al., 2021). 골다공증은 노인의 만성질환 중 6위를 차지하며, 초고령화 사회로 진입함에 따라 만성질환으로 인한 질병부담은 더욱 가중될 것으로 예상되는 만큼 질병관리 중요성에 대한 인식을 개선하고, 예방 및 관리하는 방안이 필요한 실정이다(Cho, 2021).

질병관리본부에서는 생애주기별 골다공증 예방관리 가이드라인을 개발하여 골다공증에 대한 교육, 영양상담, 조기검진 등의 예방수칙을 마련하였으며, 특히 20대 중반에서 30대 초반에 골량이 최대치에 도달함에 따라 이러한 예방행위는 평생에 걸쳐 수행되어야 한다고 강조하였다(Oh, 2011). 이렇듯 골다공증에 대한 인식 개선 및 예방을 위한 다양한 연구들이 선행되었는데(Ahn & Oh, 2021; Belgacem et al., 2022; Gaines, Narrett, & Parrish, 2010), 효과적인 예방 행위 변화와 유지를 위해서는 이론을 기반으로 한 체계적인 중재가 요구된다(Prestwich, Webb, & Conner, 2015). 행위 변화를 위한 중재 연구에 사용되는 다양한 이론 중 건강신념모델은 건강행위 이행에 효과적일 뿐 아니라 타당성 있는 도구를 확보하고 있어 빈번하게 활용된다(Jones, Smith, & Llewellyn, 2014; Ritchie, Van den Broucke, & Van Hal, 2021).

건강신념모델은 사람의 행위변화는 물리적 환경이 아니라 개인의 주관적 지각에 영향을 받는다고 가정한 사회심리학에서 착안하여 Rosenstock (1974)이 예방적 행위 변화를 설명하기 위해 고안한 이론이다. 건강신념모델의 구성개념은 인지된 민감성(perceived susceptibility), 인지된 심각성(perceived severity, seriousness), 인지된 이익(perceived benefits), 인지된 장애(perceived barriers), 나이, 성별, 지식 등을 포함하는 수정요인(modifying factors), 행동의 계기(cues to action), 자기효능감(self-efficacy)이다. 이 모델은 질병에 대한 위협성을 인지하고 예방행위로 인한 이익을 인지하면 건강행위 이행 가능성(likelihood of taking action)을 높여 건강행위를 변화

시킬 수 있다고 설명하고 있다(Rosenstock, 1974; Rosenstock, Strecher, & Becker, 1988).

건강신념모델이 예방행위 이행을 위해 고안된 이론인 만큼 골다공증 예방 중재연구에서 1990년대부터 현재까지 본 이론을 활용하고 있다(Kolac & Yıldız, 2023; Lein Jr et al., 2014; Sedlak, Doheny, & Jones, 1998). 하지만, 장기간 수행된 연구에도 불구하고 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 프로그램에 관한 연구를 포괄적으로 분석하여 연구 현황 및 중재특성, 효과 등을 확인한 연구는 이루어지지 않았다. 추가적으로, 특정 연구주제의 제한없이 건강신념모델을 활용한 중재연구 18편을 체계적 문헌고찰 한 선행연구(Jones et al., 2014)에 따르면, 이론의 주요 구성개념을 모두 포함한 연구가 6편에 불과하다고 보고되었다. 체계적인 이론 구성개념의 활용은 개념적 틀에 기반한 효과적인 중재 제공의 주요한 요소이므로 골다공증 예방 중재연구에서 건강신념모델 구성개념의 활용 현황을 분석하여 추후 수행되는 이론 기반의 골다공증 예방 연구를 위한 초석을 마련할 필요가 있다.

2. 연구목적

본 연구는 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 프로그램을 적용한 선행연구를 체계적으로 분석하여 효과적인 이론 기반 중재안을 마련하는데 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구의 구체적인 목표는 다음과 같다. 1) 성인대상으로 시행된 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재연구의 현황을 확인한다. 2) 성인대상으로 시행된 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재에 적용된 이론 구성개념과 중재 특성을 확인한다. 3) 성인대상으로 시행된 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재의 효과를 측정할 변수와 결과를 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 건강신념모델을 기반으로 골다공증 예방 프로그램을 시행한 중재연구의 구성개념 및 효과를 포괄적으로 분석하기 위한 체계적 문헌고찰 연구이다.

2. 연구질문

본 연구에서는 한국보건의료연구원의 체계적 문헌고찰 매

뉴얼(Kim et al., 2011)을 기반으로 Participants-Interventions-Comparisons-Outcomes-Time-Setting-Study Designs (PICOTS-SD)를 활용하여 연구질문을 설정하였다. 연구대상(Participants)은 만 18세 이상의 성인, 중재(Interventions)는 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재, 비교중재(Comparisons)는 비중재 혹은 기존 프로그램 유지, 중재결과(Outcomes)는 건강신념모델의 구성개념과 지식 등의 건강행위 이행 가능성, 영양과 운동 등의 건강행위변화, 골밀도 등의 생화학 및 방사선학적 지표, 시점(Time)은 중재 전·후 결과변수 측정, 세팅(Setting)은 중재를 시행한 기관, 연구설계(Study designs)는 유사 실험 및 무작위 대조군의 실험연구로 구성하였다.

3. 자료수집

1) 문헌 검색

2023년 6월 5일부터 6월 17일까지 체계적 문헌고찰 연구경험이 있는 연구자 2인이 국내외 데이터베이스를 활용하여 문헌검색을 시행하였다. 국외 데이터베이스로는 PubMed, Cochrane Library, EMBASE, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)을 이용하였으며, 국내 데이터베이스로는 Research Information Sharing Service (RISS), Data Base Periodical Information Academic (DBpia), Korea Citation Index (KCI), 국회도서관(National Assembly Library)을 활용하였다. 검색어는 MeSH 용어와 유사어 및 약어를 각 데이터베이스에서 주제 및 초록, 전체 범위에서 ‘AND/OR’를 적용하여 검색하였다. 국외 문헌검색에 사용된 주요 검색어는 ‘Osteoporosis’와 ‘Health Belief Model’을 MeSH 용어로 활용하여 ‘AND’로 적용하였고, 각 MeSH 용어의 유사어 및 ‘HBM’ 약어를 주요 검색어와 ‘OR’로 적용하여 검색하였다. 검색범위는 ‘Osteoporosis’와 유사어는 주제 및 초록, ‘Health Belief Model’과 유사어 및 약어는 전체 범위로 설정하였다. 국내 문헌검색에서는 ‘골다공증’과 절단어인 ‘건강신념’을 주요 검색어로 ‘AND’로 적용하였으며, 골다공증의 유사어인 ‘뼈영양증’과 건강신념모델의 약어인 ‘HBM’을 ‘OR’로 설정하여 검색하였다.

2) 문헌 선별

본 연구의 문헌 선정기준은 1) 만 18세 이상의 성인 대상, 2) 2023년 6월까지 전기간 국내외 학술지에 게재된 논문, 3) 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재 연구, 4) 연구결과로 건강행위이행 가능성, 건강행위변화 등을 중재 전후로 분석한 연

구, 5) 유사실험 및 무작위 대조군 실험설계인 경우이다. 배제 기준은 1) 학위논문, 학술대회 발표자료 등 논문 이외 형태의 연구, 2) 건강신념모델 외 다른 이론을 활용한 연구, 3) 원문을 확인할 수 없는 연구, 4) 영어 또는 한국어로 작성되지 않은 논문으로 설정하였다.

연구목적에 부합하는 문헌을 선정하기 위하여 검색된 문헌을 사전에 정의된 문헌 선정 및 배제 기준을 기반으로 연구자 2인이 독립적으로 주제 및 초록을 검토하였고, 이견이 있는 경우 논의를 통하여 합의를 거쳐 1차 문헌 선정을 하였다. 이후 1차 선정된 문헌의 전문을 확인하였고, 전문 접근이 가능한 논문 중 선정기준에 부합하는 문헌을 2차 선정하였다.

3) 문헌의 질 평가

2차 선정된 문헌은 JBI (Joanna Briggs Institute, 2020)의 Critical Appraisal Checklist for Quasi-experimental Studies와 Critical Appraisal Checklist for Randomized Controlled Trials를 활용하여 질 평가하였다. Critical Appraisal Checklist for Quasi-experimental Studies은 유사실험연구의 질 평가 도구로 9문항으로 구성되어 있으며, 원인과의 명확성, 그룹 간 동질성, 외생변수 통제, 대조군 유무, 중재 전후 다중측정 여부, 탈락 유무 및 탈락자 특성의 기술과 분석, 그룹 간 자료수집방법 동일성, 측정 변수의 신뢰성, 통계의 적절성을 평가한다. Critical Appraisal Checklist for Randomized Controlled Trials은 무작위 대조군 연구를 평가하는 도구로 13문항으로 구성되어 있으며, 무작위 할당, 그룹 배정의 맹검, 그룹 간 동질성, 대상자, 중재자 그리고 측정자의 맹검, 외생변수 통제, 탈락자 특성의 기술과 분석, 배정된 대로 분석 원칙(Intention-To-Treat, ITT) 이행, 그룹 간 자료수집방법 동일성, 측정 변수의 신뢰성, 통계 및 실험설계의 적절성을 확인한다. 각 항목은 “Yes”, “No”, “Unclear”, “Not applicable”로 응답할 수 있으며, 예(Yes) 응답은 1점, 이외 응답은 0점을 부여하여 총점이 평가도구 전체점수의 50% 이상인 경우 중간 이상의 질적 수준을 보인다고 판단하여 최종분석에 포함시켰다 (Immonen et al., 2019). 질 평가는 연구자 2인이 독립적으로 수행한 뒤 응답이 불일치할 경우 논의를 통해 의견을 조율하였다.

4. 자료추출 및 분석

자료추출은 연구자가 사전에 고안한 구조화된 양식을 기반으로 최종 선정된 문헌을 확인하여 분석하였다. 해당 양식은 연구목적에 맞추어 저자, 연구설계, 대상자 정보(대상자수, 성별,

Table 1. Characteristics of Selected Studies

(N=11)

Authors (year)	Design (setting)	Participants (Mage)	Intervention			Outcome	
			Contents (HBM variables)	Session (time)	Method	Measurement time	Findings-significant*
Ahn & Oh (2021)	Quasi-experimental study (Korea)	Women aged 65~74 years - I: 47 (Mage=72.4) - C: 47 (Mage=70.1)	I: OP information and preventive strategies (modifying factors, perceived benefit and barrier, self-efficacy, health motivation) C: usual lectures and booklets	4 sessions (1 hr/session)	Education + Counseling	Pre: baseline Post: after two months program	Knowledge* (exercise, diet) Self-efficacy (exercise*, diet) Health behaviors* (exercise, diet, routine follow-ups)
Babatunde et al. (2011)	Quasi-experimental study (United States)	Adults aged ≥50 years (Mage=70.2) - I: 59 (w=51) - C: 51 (w=48)	I: HBM based OP information and preventive lifestyle (perceived susceptibility, severity, benefits, and barriers, self-efficacy) C: wait-list	6 sessions (30~45 mins/session)	Education + Hands-on activities	Pre: baseline Post: end of program	Knowledge* Dietary calcium intake* HBM (perceived susceptibility*, seriousness, benefits, barriers, health motivation), Self-efficacy*
Chan et al. (2007)	Quasi-experimental study (Hong Kong)	Adults aged 18~30 years (Mage=19.3) - I: 22 (w=14) - C: 23 (w=18)	I: OP facts, prevention, diagnosis, treatment (perceived susceptibility, severity, self-efficacy) C: no education program	3 sessions (2 hrs/session)	Education + Hands-on activities	Pre: 1 week Post: 3 weeks F/U: 6 weeks	Knowledge* HBM* (perceived susceptibility, seriousness, benefits, barriers, health motivation), Self-efficacy*
Gaines et al. (2010)	Quasi-experimental study (United States)	Adults aged ≥62 years (Mage=81.4) - I: 193 (w=159) - C: 183 (w=155)	I: bone biology, OP risk factors, diagnosis, treatment (perceived susceptibility, threat, barriers, cue to action) C: screening program only	Single, 2 parts (1 hour) booster session 1 year later	Education + Bone health Screening	Pre: beginning of the session Post: after 1 year F/U: after 2 years	Knowledge* Dietary calcium intake Exercise behaviors (aerobic, strength training)
Huang et al. (2011)	Quasi-experimental study (Taiwan)	Women aged ≥40 years - I: 33 (Mage=63.5) - C: 35 (Mage=61.2)	I: OP, risk factors, preventive strategies, demonstration of exercise (modifying factors, perceived susceptibility, severity, benefits, barriers, self-efficacy) C: N/I	8-week sessions (2 hrs/session) 4-week follow-up	Education + Activities (exercise)	Pre: beginning of the session Post: after 12-week program	HBM (perceived susceptibility, severity, benefits*, barriers), Self-efficacy* Social support*, Knowledge Preventive behavior* (calcium intake, exercise) Bone mineral density (BMD)*
Kalkın & Dağhan (2017)	RCT (Turkey)	Women aged 30~45 years (Mage=39.4) - I: 37 - C: 36	I: OP, preventive strategies, encouraging health behaviors (perceived susceptibility, seriousness, benefits, barriers) C: N/I	4 sessions (1.5~2 hrs/session) 12 times counseling	Education + Counseling +Activities (exercise)	Pre: baseline Post: 15 days after program F/U 1: 3 months F/U 2: 6 months	Knowledge*, Preventive behavior* (exercise, calcium) HBM* (perceived susceptibility, seriousness, benefits, barriers, health motivation), Self-efficacy*
Khani Jaihooni et al. (2015)	Quasi-experimental study (Iran)	Women aged 30~50 years (Mage=41.8) - I: 60 - C: 60	I: HBM based OP information (no specific information) C: N/I	8 sessions (55~60 mins/session)	Education + Discussion	Pre: baseline Post: end of program F/U: 6 months	Knowledge*, Preventive behavior*, BMD HBM* (perceived susceptibility, severity, benefits, barriers, cues to action), Self-efficacy*
Kolac & Yıldız (2023)	RCT (Turkey)	Women aged 50~65 years - I: 41 (unclear) - C: 41 (Mage=56.1)	I: HBM based preventive strategies (perceived susceptibility, benefits, barriers, health motivation, self-efficacy) C: N/I	12-week (20~25 mins/session) 12-week text message (2~3 times/week)	Individual interview + Activities (exercise)	Pre: baseline Post: 12 weeks F/U: 12 weeks after posttest	Knowledge* HBM* (perceived susceptibility, seriousness, benefits, barriers, health motivation), Self-efficacy*

C=Control group; F/U=Follow-up; HBM=Health Belief Model; I=Intervention group; N/I=No information; OP=Osteoporosis; w=women.

Table 1. Characteristics of Selected Studies (Continued)

(N=11)

Authors (year)	Design (setting)	Participants (Mage)	Intervention			Outcome	
			Contents (HBM variables)	Session (time)	Method	Measurement time	Findings-significant*
Panahi et al. (2021)	Quasi-experimental study (Iran)	Adults aged 18~65 years (Mage=40.7) - I: 70 (w=N/I) - C: 70 (w=N/I)	I: OP information and preventive strategies (perceived benefits and barriers, self-efficacy) C: not any training	4 times, 9 sessions (80~90 mins/session)	E-learning + Pamphlet	Pre: baseline Post: 3 months after program	Awareness*, Preventive behaviors* (nutrition, walking) HBM* (perceived intensity, sensitivity, benefits, barriers), Self-efficacy*, Health literacy*
Rezaei et al. (2019)	RCT (Iran)	Adults aged ≥60 years (Mage=63.4) - I: 38 (w=28) - C: 38 (w=30)	I: OP, preventive strategies (perceived susceptibility, severity, benefits, barriers, health motivation, self-efficacy) C: routine care and education	8 sessions, 4-week (50~60 mins/session) 4-week follow-up	Education + Encouraging phone call	Pre: beginning Post: after the program F/U: 1 month after study	HBM* (perceived susceptibility, severity, benefits, barriers, health motivation), Self-efficacy*
Shobeiri et al. (2016)	Quasi-experimental study (Iran)	Women - I: 40 (Mage=40.1) - C: 40 (Mage=40.6)	I: HBM based OP information (no specific information) C: not any training	4 sessions (45~60 mins/session)	Education + Pamphlet	Pre: beginning Post: after program F/U: 2 month after program	Knowledge* HBM* (perceived susceptibility, severity, benefits, barriers) Dietary calcium intake*

C=Control group; F/U=Follow-up; HBM=Health Belief Model; I=Intervention group; N/I=No information; OP=Osteoporosis; w=women.

나이), 증재특성(증재내용 및 HBM 구성개념, 주기, 방법), 결과변수(측정시기, 주요 결과)로 구성하여 텍스트로 기재 후 검토하였다(Table 1). 본 연구에 포함된 최종 문헌은 증재특성, 결과변수와 측정도구가 동질하지 않아 연구결과를 양적으로 통합하는 메타분석은 수행하지 않고 자료를 분석하였다(Kim et al., 2020).

였다. 문헌선정은 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 flow diagram을 기반으로 실시하고 작성되었다(Figure 1).

연구결과

1. 문헌선정 결과

문헌검색은 국내외 8개 Database에서 연구자가 수립한 검색전략에 따라 수행되었으며, 최초 검색된 문헌은 국외 485편 (PubMed 122편, Cochrane Library 120편, EMBASE 189편, CINAHL 54편), 국내 153편(RISS 34편, DBpia 18편, KCI 10편, National Assembly Library 91편)으로 총 638편이었다. 이 중 중복되는 문헌 223편을 제외하고, 415편의 문헌을 주제 및 초록 범위에서 확인하여 문헌 선정기준에 부합하는 논문 32편을 1차 선정하였다. 1차 선정 논문 중 전문 접근이 불가능한 4편을 제외한 28편의 논문을 대상으로 전문을 확인하여 다른 이론을 포함하였거나 영어 혹은 한국어로 작성되지 않은 논문 9편을 제외하고 총 19편의 논문을 2차 선정하여 질 평가를 수행하

2. 문헌의 질 평가 결과

19편의 문헌을 유사실험연구 13편, 무작위 대조군 연구 6편으로 분류하여 질 평가한 결과, 11개 문헌이 중간 이상의 질 수준을 보였다(Table 2). 유사실험연구는 전체점수 9점 기준, 3점 (Endicott, 2013)에서 9점(Chan, Kwong, Zang, & Wan, 2007)으로 평가되었으며, 원인과 효과의 명확성을 확인하는 1번 문항에서 13편 중 12편이 “Yes”로 응답되었으나, 대상자의 탈락 유무와 탈락자의 특성을 기술하고 분석에 고려하였는지를 평가하는 6번 문항에서는 2편을 제외한 11편이 “Unclear”로 응답되었다. 무작위 대조군 연구는 전체점수 13점 기준, 4점(Lein Jr et al., 2014; Lein, Turner, & Wilroy, 2016)에서 8점(Rezaei, Vatankhah, Mirbagher Ajorpaz, Gholami, & Zamani, 2019)으로 평가되었고, 그룹 간 자료수집방법 동일성을 확인하는 10번 문항에서 6편의 문헌 모두 “Yes”로 응답되었고, 대상자, 증재자 그리고 측정자의 맹검을 평가하는 4, 5, 6번 문항과 배정된 대로 분석 원칙(ITT)을 이행했는지를 묻는 9번 문항에서는 6편 모두 “No” 또는 “Unclear”로 응답되었

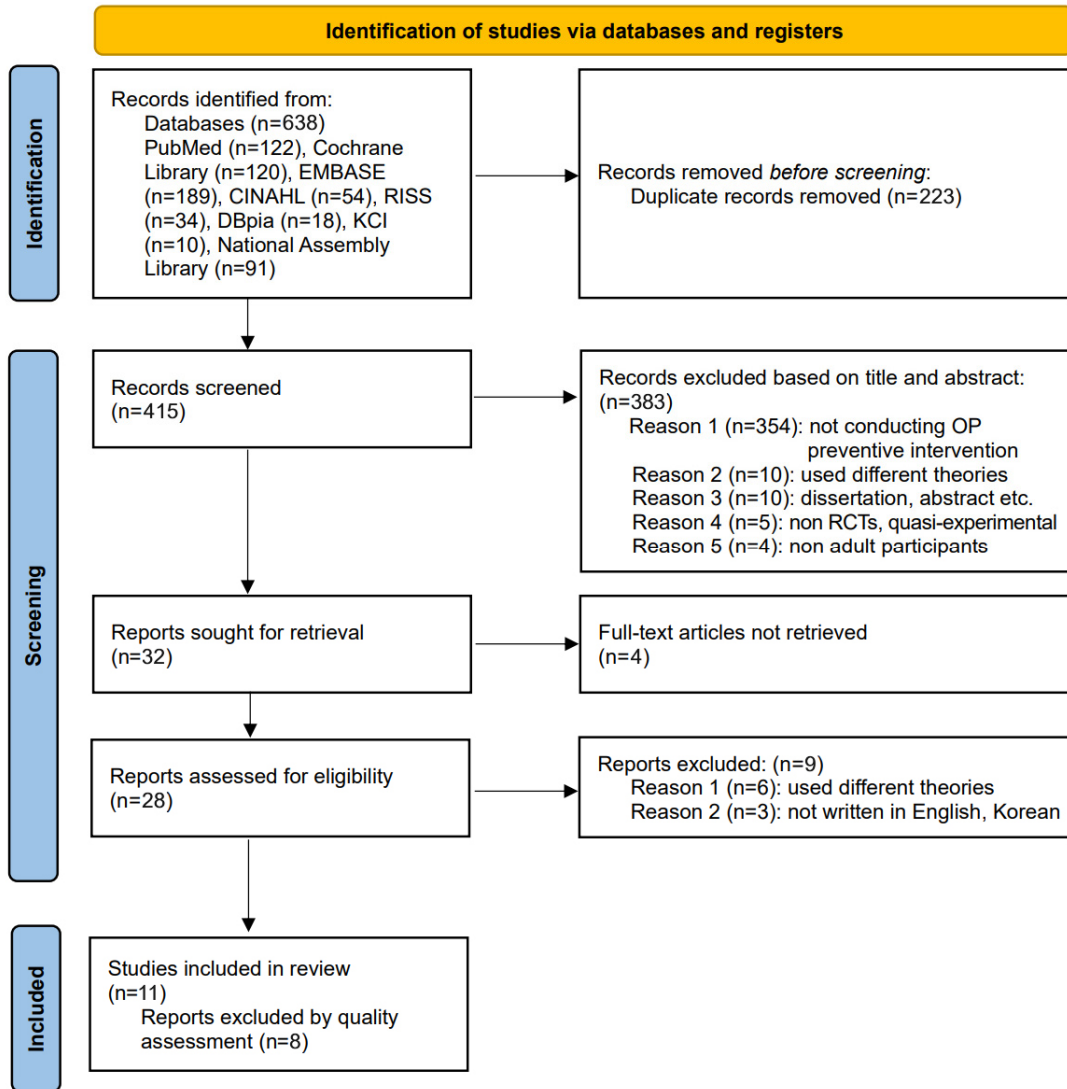


Figure 1. PRISMA flow diagram.

다. 질 평가결과를 토대로 유사실험연구는 13편 중 8편, 무작위 대조군 연구는 6편 중 3편이 최종적으로 선정되었다.

3. 선택 문헌의 일반적 특성

최종 선정된 총 11편의 문헌은 모두 중재 연구로 국내연구가 1편, 국외연구는 북아메리카 2편, 아시아 2편, 중동 6편이었다. 연구대상자는 여성만 포함한 문헌이 6편(54.5%)이었으며, 남녀를 모두 포함한 연구도 최소 60% 이상을 여성으로 구성하였다. 대상자의 연령은 평균기준 최소 19.3세(Chan et al., 2007), 최대 81.4세(Gaines et al., 2010)로 다양하였고, 35~64세의 중장년층을 대상으로 한 연구가 6편(Huang, Su, Chien, & Guo, 2011; Kalkum & Dağhan, 2017; Khani Jeihooni, Hidarnia,

Kaveh, & Hajizadeh, 2015; Kolac & Yıldız, 2023; Panahi et al., 2021; Shobeiri, Hesami, Khodakarami, & Soltanian, 2016)으로 가장 많았으며, 노인 대상이 4편(Ahn & Oh, 2021; Babatunde, Himburg, Newman, Campa, & Dixon, 2011; Gaines et al., 2010; Rezaei et al., 2019)이었다. 대상자 수는 최소 45명(Chan et al., 2007)에서 최대 376명(Gaines et al., 2010)으로 구성되었다(Table 1).

4. 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 프로그램의 특성 및 결과

연구목적에 따라 최종 선정된 문헌의 중재 프로그램의 내용 및 이론 구성개념, 중재 제공 회기 및 시간, 제공방법, 변수 측정

Table 2. Quality Assessment of Quasi-experimental and RCT Designs using JBI Checklist

Study	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Total
Ahn (2021)	Y	N	Y	Y	N	U	Y	Y	Y					6
Babatunde (2011)	Y	Y	Y	Y	N	U	Y	U	Y					6
Belgacem (2022)	Y	Y	N/A	N	N	U	N/A	Y	Y					4
Bhurosy (2013)	U	N	Y	Y	Y	U	U	Y	N					4
Chan (2007)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y					9
Endicott (2013)	Y	U	N	N	N	U	Y	Y	N					3
Gaines (2010)	Y	U	Y	Y	Y	U	Y	U	Y					6
Huang (2011)	Y	Y	U	Y	N	U	Y	Y	Y					6
Kalkim (2017)	Y	Y	Y	U	U	U	U	U	N	Y	Y	Y	Y	7 [†]
Khani (2015)	Y	Y	U	Y	Y	U	Y	Y	N					6
Kolac (2023)	Y	Y	Y	U	U	U	U	U	U	Y	Y	Y	Y	7 [†]
Lein (2016)	U	U	N	U	U	U	Y	Y	U	Y	U	N	Y	4 [†]
Lein (2014)	U	U	U	U	U	U	Y	Y	U	Y	U	N	Y	4 [†]
Panahi (2021)	Y	Y	Y	Y	N	U	Y	Y	Y					7
Parandeh (2019)	Y	Y	N	U	U	U	Y	U	U	Y	U	Y	Y	6 [†]
Rezaei (2019)	Y	Y	Y	U	U	U	Y	U	U	Y	Y	Y	Y	8 [†]
Sedlak (2005)	Y	U	Y	Y	N	U	U	Y	N					4
Sedlak (1998)	Y	U	U	Y	N	U	Y	Y	N					4
Shobeiri (2016)	Y	Y	Y	Y	Y	U	Y	U	N					6

[†] Randomized controlled trials designs; N=No; N/A=Not applicable; U=Unclear; Y=Yes.

Note=Q1: clarity of cause and effect, Q2: similarity of baseline, Q3: no exposure to other treatment, Q4: control group, Q5: multiple measurements of outcomes, Q6: describing and analyzing of loss to follow up, Q7: same measurements, Q8: reliable measurements, Q9: appropriate statistical analysis, for Quasi-experimental design; Q1: true randomization, Q2: allocation concealment, Q3: similarity of baseline, Q4: participants blinding, Q5: blinding of delivering treatment, Q6: outcomes assessors blinding, Q7: no exposure to other treatment, Q8: describing and analyzing of loss to follow up, Q9: using of ITT, Q10: same measurements, Q11: reliable measurements, Q12: appropriate statistical analysis, Q13: appropriate trial design, for RCT design.

시기, 결과를 분석하여 Table 1에 제시하였다.

1) 중재 프로그램 이론 구성개념 및 특성

총 11편의 문헌은 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 프로그램을 제공하였다 밝혔고, 이 중 9편(81.8%)은 중재 프로그램에 활용된 건강신념모델의 구성개념을 명시하였으나 2편의 문헌(Khani Jeihooni et al., 2015; Shobeiri et al., 2016)은 사용된 구성개념에 대한 정보를 제시하지 않았다. 9편의 문헌에서 사용된 건강신념모델 구성개념은 인지된 민감성(perceived susceptibility, 7편), 인지된 심각성(perceived severity, seriousness, 5편), 인지된 이익(perceived benefits, 7편), 인지된 장애(perceived barriers, 8편), 자기효능감(self-efficacy, 7편)이 가장 빈번하였으며, 이 외에 건강동기(health motivation, 3편), 수정변수(modifying factors, 2편), 행동의 계기(cues to action, 1편) 등의 개념이 활용되었다.

중재 내용 및 방법은 대부분 골다공증에 대한 정의, 위험요인, 진단, 치료 등의 기본적인 정보를 제공하고 이를 예방하기

위한 전략을 설명하는 그룹 교육 중재가 9편으로 가장 많았으며, 건강신념모델을 기반으로 골다공증에 대한 개인의 건강신념(health belief)을 확인하고 행위변화 조언을 제공하는 개별 인터뷰 중재가 1편(Kolac & Yıldız, 2023), 소셜 미디어(social media software)를 활용하여 골다공증 정보 및 예방전략을 설명한 이러닝(e-learning) 교육 중재가 1편(Panahi et al., 2021)이었다. 11편의 문헌 모두 주요 중재인 교육 및 인터뷰 외에도 상담(counseling), 활동(activities), 토의, 격려 전화, 교육자료 배부 등의 다양한 방법을 병합하여 중재를 제공하였다. 특히, 운동 및 음식 준비 등의 활동(activities)을 통해 대상자의 행위변화를 유도하고 연습하는 중재를 포함한 논문이 5편(Babatunde et al., 2011; Chan et al., 2007; Huang et al., 2011; Kalkim & Dağhan, 2017; Kolac & Yıldız, 2023)이었다.

중재 횟수는 2파트의 중재를 1회에 제공한 연구(Gaines et al., 2010)에서 8회기 정기 교육(Khani Jeihooni et al., 2015)과 추가적으로 4주 간의 추후 관리를 수행한 연구(Huang et al., 2011; Rezaei et al., 2019), 9회기의 중재를 4번에 걸쳐 진행한

연구(Panahi et al., 2021)까지 다양하였으며, 4회기(Ahn & Oh, 2021; Kalkim & Dağhan, 2017; Shobeiri et al., 2016)와 8회기(Huang et al., 2011; Khani Jeihooni et al., 2015; Rezaei et al., 2019) 중재가 각각 3편으로 가장 많이 활용되었다. 중재 시간은 1회기 기준, 최소 20~25분 개별 인터뷰(Kolac & Yıldız, 2023)에서 최대 2시간(Chan et al., 2007; Huang et al., 2011; Kalkim & Dağhan, 2017) 그룹 교육으로 제공되었다.

2) 변수측정 및 결과

중재 후 결과변수 측정시기는 사후 측정만 수행한 연구가 4편(Ahn & Oh, 2021; Babatunde et al., 2011; Huang et al., 2011; Panahi et al., 2021), 사후 측정을 포함하여 1회 추적평가한 연구가 6편(Chan et al., 2007; Gaines et al., 2010; Khani Jeihooni et al., 2015; Kolac & Yıldız, 2023; Rezaei et al., 2019; Shobeiri et al., 2016), 2회 추적평가한 연구가 1편(Kalkim & Dağhan, 2017)으로 추적평가를 수행한 연구가 절반 이상을 차지하였다. 추적평가 기간은 중재시작 기준 최소 6주(Chan et al., 2007)에서 최대 2년(Gaines et al., 2010)으로 다양하였으며, 2년 추적평가한 Gaines 등(2010)의 논문을 제외한 10편의 문헌에서 6개월 이전에 추적평가를 완료하였다.

결과변수는 각 연구마다 측정변수 및 통계법이 상이하였으나 지식(knowledge)을 측정하는 논문은 Rezaei 등(2019)의 연구를 제외하고 10편으로 가장 많았으며, 9편의 논문에서는 중재 후 지식에 유의한 변화가 있는 것으로 분석하였으나 Huang 등(2011)은 중재군 내에서는 유의하였으나 집단간에는 유의하지 않은 것으로 보고하였다. 최종문헌 중 2편(Ahn & Oh, 2021; Gaines et al., 2010)의 논문을 제외한 9편의 논문에서 인지된 민감성, 인지된 심각성, 인지된 이익, 인지된 장애 등의 건강신념모델 구성개념을 측정하였고, 이 중 7편은 각각의 구성개념 혹은 총점이 모두 유의하게 향상되었다고 보고하였으나 2편(Babatunde et al., 2011; Huang et al., 2011)에서는 각 구성개념 중 일부만 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다. 자기효능감(self-efficacy)은 Gaines 등(2010)과 Shobeiri 등(2016)의 연구를 제외한 9편의 문헌에서 측정되었는데, Ahn과 Oh (2021)의 식이에 대한 자기효능감을 제외하고 모두 유의하게 향상된 것으로 밝혀졌다. 또한, 운동 및 칼슘섭취 등과 같은 건강 예방행위(preventive behaviors)의 변화를 확인한 연구가 8편이었고, 연구대상자가 80대이고 주요 중재제공 횟수가 1회인 Gaines 등(2010)의 논문을 제외하고 모두 행위변화가 있는 것으로 보고되었다. 대부분의 연구에서 골다공증 예방 프로그램의 효과를 평가하기 위해 지식, 건강신념모델 구성개념,

예방행위를 결과변수로 측정하였고, 이 외에도 방사선학적 지표로 골밀도(bone mineral density)를 측정하는 연구가 2편(Huang et al., 2011; Khani Jeihooni et al., 2015)이었다.

논 의

본 연구는 2023년 6월까지 건강신념모델을 기반으로 성인 대상 골다공증 예방 프로그램을 적용한 선행연구를 체계적으로 분석하여 연구현황, 이론 구성개념, 중재의 특성 및 효과를 확인하고 골다공증 예방 중재연구에 필요한 기초자료를 제공하고자 시행되었다.

체계적 문헌고찰을 통해 11편의 논문 현황을 분석한 결과, 한국을 포함한 아시아에서 수행된 연구가 3편, 북아메리카 및 중동의 연구가 8편이었다. 이는 전세계적으로 골다공증성 골절의 확률이 가장 높은 인구집단이 아시아(55%)인 점(Oden, McCloskey, Kanis, Harvey, & Johansson, 2015)을 고려하면 아시아권 연구가 비교적 미비한 상황이라 볼 수 있다. 연구대상자는 여성만 포함한 연구가 6편이었고, 이외 연구도 대상자의 절반 이상을 여성으로 구성하여 골다공증 위험이 높은 성별을 대상으로 대부분의 연구가 수행된 것으로 나타났다. 한국의 초고령화 사회 진입으로 남성 골다공증 환자가 증가될 예정이며, 골감소증 유병률의 성별차이가 미비하고(Choi et al., 2012), 골다공증성 골절 환자의 10년간 사망률이 여성 16%, 남성 25%로 남성이 여성에 비해 사망률이 높다고 보고됨에 따라(Guzon-Illescas et al., 2019) 남성 대상의 중재연구도 요구된다. 또한, 대상자의 연령대는 청년, 중장년, 노년층에 걸쳐 다양하게 수행되었는데 청년 대상 연구는 11편 중 1편(9.1%)으로 비중이 낮았다. 사람의 최대 골형성 기간이 20대 중반에서 30대 초반인 것(Oh, 2011)을 고려하면 추후 청년층 대상의 연구도 진행될 필요가 있다.

골다공증 예방 중재연구에 활용된 건강신념모델 구성개념을 제시한 논문은 11편 중 9편으로 건강신념모델 기반의 중재 연구를 체계적 문헌 고찰한 연구와 유사하게 인지된 민감성, 인지된 심각성, 인지된 이익, 인지된 장애가 빈번하게 활용되었다(Jones et al., 2014). 하지만, Jones 등(2014)은 건강신념모델의 주요 개념인 인지된 민감성, 심각성, 이익, 장애와 더불어 행동의 계기를 모두 포함한 연구가 33.3% 정도라 분석하였지만, 본 연구의 선정문헌은 5가지 구성개념을 모두 포함한 연구는 없었고, 행동의 계기를 제외한 기본적인 4가지 구성개념을 모두 포함한 논문도 4편(36.3%)(Babatunde et al., 2011; Huang et al., 2011; Kalkim & Dağhan, 2017; Rezaei et al.,

2019)에 불과하였다. 이는 행위 변화를 증진시키기 위한 이론 기반의 중재연구 대다수가 이론을 완전히 적용하고 있지 못하다는 선행연구결과(Prestwich et al., 2015)와 일치한다. 체계적으로 고안한 이론 기반의 중재연구는 효과적인 행위변화를 촉진하기 위한 중요한 요소이며, 중재효과를 식별하기 위해 전 반에 걸쳐 중재를 구체적으로 설명을 하는 것은 잘 설계된 중재 연구에 필요한 부분이다(Jones et al., 2014). 본 논문의 선정문헌 중 2편은 건강신념모델 기반의 중재를 시행하였으나 어떤 구성개념을 적용했는지에 대한 언급이 없으며, 연구에 활용된 구성개념을 설명한 9편 중 일부 논문(Chan et al., 2007; Kolac & Yıldız, 2023; Panahi et al., 2021)에서도 개념 조작에 대한 정확한 언급은 없었다. 이에 이론의 구성개념을 적용하는데 구체적인 방안을 채택하고 이를 토대로 체계적으로 설계된 중재 연구를 수행 및 기술할 필요가 있다.

앞서 언급한 건강신념모델의 주요 구성개념 5가지 외, Rosenstock 등(1988)은 1988년 자기효능감(self-efficacy) 개념을 모델에 새롭게 추가하였다. 이는 개인이 어떤 행위를 수행할 수 있는 자신감을 의미하며, 자기효능감과 건강행위 간의 관계를 체계적 문헌고찰 한 결과 건강행위에 직·간접적인 효과가 있다고 보고되었다(Isa et al., 2018). 따라서 5가지 구성개념과 함께 자기효능감도 중재 시 중요한 이론 구성개념으로 고려해 볼 수 있다. 추가로, Carpenter (2010)는 건강신념모델의 변수가 행위변화에 미치는 영향을 분석하였는데, 인지된 이익과 장애가 행위변화의 강한 예측인자이며, 민감성과 심각성은 그 증거가 약하다고 보고하였다. 이와 같이 선행연구 중 건강 행위변화에 유의하다고 파악한 이론 구성개념이 다소 상이함에 따라 (Carpenter, 2010; Jones et al., 2014; Ritchie et al., 2021) 추후 골다공증 예방 중재연구에서는 중재효과 확인과 더불어 경로 분석 등을 통해 유의한 구성개념들을 확인하고 이러한 결과들을 축적하여 효과적인 중재안을 마련할 필요가 있다.

선정된 문헌들 중 9편은 주요 중재로 골다공증에 대한 정보와 예방적 행위 전략을 그룹 교육으로 제공하였는데, 건강신념모델 기반의 교육중재는 대상자의 민감성, 심각성에 대한 인지를 높이고, 이익을 기대하며 행위변화를 이끄는 중요한 전략이라는 보고(Abraham & Sheeran, 2015)와 맥락이 같다. 건강신념모델 구성개념 중 수정요인(modifying factors)에 포함되는 지식은 질병에 대한 위협을 인지하고, 예방 행위를 함으로써 얻게 되는 이익이 장애요인 보다 크다 인식했을 때 건강 행위를 이행할 가능성을 높인다(Rosenstock, 1974). 따라서 교육을 통한 질병에 대한 지식 향상은 건강행위변화에 효과적인 요인이 될 수 있다. 다만, 교육 제공 방식은 그룹으로만 진행되는 것보

다 그룹과 개인 교육을 병합하는 경우가 더 효과적이라는 선행연구(Chryala, Sherr, & Lipman, 2016)에 따라 개별 인터뷰와 그룹 교육을 병합하는 시도가 기대된다. 선정문헌 중 1편은 비대면 이러닝 교육을 수행하였는데, 비감염성질환 환자를 대상으로 컴퓨터, 스마트폰 등을 활용한 eHealth 중재연구를 체계적 문헌고찰 한 결과 대상자의 건강행위가 유의하게 향상되었다는 연구결과를 고려하면(Duan et al., 2021) 대상자와 연구자의 시간적, 물리적 환경의 제한을 극복할 수 있는 이러닝 교육 중재를 수행해 볼 가치가 있다 판단된다. 또한, 골다공증 예방 중재로 교육 외에 운동과 같은 활동(activities)을 포함한 연구가 5편이었는데, 활동은 연구자의 유인물 제공, 조언과 같이 대상자의 행동이행에 대한 준비 상태를 활성화시키고, 행동 유발을 자극하는 행동의 계기(cues to action)를 강화하는 중재 요인이 될 수 있다(Rosenstock, 1974). 따라서, 활동, 유인물 제공 등 다양한 중재방법이 병합된다면 행위변화를 효과적으로 유도할 수 있을 것이라 기대된다.

중재 제공 횟수는 4회기와 8회기로 진행된 연구가 각각 3편으로 가장 빈번하였으며, 1회기에 최소 20분에서 최대 2시간까지 중재가 수행되었다. Chryala 등(2016)은 당뇨 환자의 행위변화를 위한 중재는 10시간 이상 수행되어야 한다고 보고하였으며, 본 연구의 선정문헌 중 2파트의 중재를 1회기로 1시간만 제공한 Gaines 등(2010)의 논문은 건강 행위에 유의한 변화를 보이지 않았다는 점, 동일한 8회기 교육 외에 추후 관리를 수행한 연구(Huang et al., 2011)가 골밀도 변수에서 유의한 변화를 보였다는 점, 중재 횟수를 포함한 중재강도(intervention intensity)가 높은 행위 중재연구가 변화의 가능성을 높인다는 점(Eldevik, Titlestad, Aarlie, & Tønnesen, 2020)을 토대로 추후 연구에서는 중재강도별 효과크기를 비교하여 유의한 중재 횟수 및 기간을 분석할 필요가 있다.

11편의 선정된 문헌은 모두 사전 및 사후 조사를 수행하였고, 이 중 7편(63.6%)은 추후조사까지 시행하여 절반 이상의 논문이 장기간의 중재효과를 확인하고 있었다. 효과를 확인하기 위해 결과변수로는 지식과 건강신념모델 구성개념 중 인지된 민감성, 심각성, 이익, 장애, 자기효능감과 운동, 갈습섭취 등의 예방행위가 가장 빈번하게 측정되었고, 대부분 유의한 변화를 보였다. 이는 건강신념모델 기반의 중재 연구가 예방행위 가능성을 높인다는 Jones 등(2014)의 연구결과와 일치하는데, 해당 논문은 건강신념모델 구성개념을 결과변수로 측정한 논문이 18편 중 5편(27.8%)이라고 보고한 반면에 본 연구에서는 11편 중 9편(81.8%)의 논문이 이론 구성개념을 평가한 점이 상이하였다. 이러한 이론 구성개념 평가의 빈도 차이는 골다공증을

위한 건강신념모델 측정도구가 개발 및 활용된 것과 관련 있어 보인다. 대표적으로 Kim, Horan, Gendler와 Patel (1991)이 개발한 골다공증 건강신념도구(Osteoporosis Health Belief Scale)는 골다공증의 심각성, 민감성, 이익, 장애 등 7개의 하위 영역을 측정할 수 있으며, 타당성 및 신뢰성을 확보하였다. 타당성 있는 도구의 확보는 이론의 활용을 높일뿐더러 이론적 기틀에 따라 행위변화가 나타났는지 예측하는 근거가 될 수 있으므로(Jones et al., 2014; Ritchie et al., 2021) 측정도구를 활용한 지속적인 이론 구성개념 평가가 요구된다. 추가로, 본 연구의 선정문헌 중 2편(18.2%)은 방사선학적 지표로 골밀도를 측정하였고, 1편의 문헌에서 유의한 변화가 있다 분석하였다. 이러한 임상지표는 골다공증을 진단하는 기준으로도 활용되며(NIH, 2001), 건강행위 이행정도를 객관적 지표로 확인 가능하다는 장점이 있어 추후 연구에서 중재효과 측정변수로 활용할 가치가 있다.

본 연구에서는 JBI checklist를 활용하여 논문 질평가를 수행하였고, 유사실험연구 질 평가 결과, 대상자의 탈락 유무 및 탈락자의 특성을 기술하고 분석에 고려하였는지를 묻는 질문에서 84.6% 논문이 불명확하다고 응답되었다. 대부분의 연구가 탈락 유무 및 사유에 대해서는 기재하였지만, 분석에 미치는 영향에 대한 기술은 하지 않기 때문인데, 시험효과의 명확성을 위해 중도 탈락자와 완료 대상자 간의 사전 특성을 비교하여 유의한 차이가 있는 경우 중재 효과 비교 시 이를 통계기법으로 보정하는 것이 권고된다(Yoo, 2012). 무작위 대조군 연구에서는 대상자와 중재자 그리고 측정자의 맹검을 평가하는 문항과 ITT 원칙을 이행했는지를 물어보는 문항에서 모든 논문이 그렇지 않다 평가되었다. 무작위 실험연구는 효과 유효성의 명확한 판단을 위해 맹검법을 수행 및 기술하고, 중도 탈락자에 대해서는 ITT 분석 또는 다른 방안 적용에 대해 설명하도록 권고된다(Yoo, 2012).

본 연구는 건강신념모델 기반의 골다공증 예방 중재연구를 체계적 문헌고찰 한 첫 시도였다는 점에서 의의가 있으나 중재 내용 및 이론 구성개념 활용이 다소 이질적이고, 측정 변수 및 분석방법이 상이하여 정량적 비교를 수행하는데 제한이 있었다. 추후 본 연구결과를 기반으로 정밀한 중재 효과크기 비교가 가능한 메타분석이 수행되기를 제언한다.

결론

본 연구는 건강신념모델을 기반으로 성인대상 골다공증 예방 중재연구를 포괄적이고 체계적으로 분석하여 효과적인 연

구 수행을 위한 기초자료를 제공하고자 시도되었다. 최종 선정 문헌을 분석한 결과, 대부분의 연구가 프로그램에 활용된 이론 구성개념을 명시하였고, 이러한 이론 기반의 중재 연구가 대상자의 지식과 건강신념을 포함한 건강행위 이행 가능성, 운동과 칼슘섭취 등의 건강행위변화를 향상시킨다 파악할 수 있었다. 하지만, 이론 기반 중재연구는 이론 구성개념의 전체적인 활용 및 기술이 불충분한 실정이며, 본 연구 또한 11편 중 4편만 건강신념모델의 주요 구성개념 4가지(인지된 민감성, 심각성, 이익, 장애)를 포함하고 있다. 따라서, 추후 연구에서는 체계적인 이론 적용과 이에 대한 명확한 기술 및 분석이 필요하며, 이러한 시도가 골다공증 예방을 위한 가이드라인을 구축하는데 중요한 자료가 될 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflicts of interest.

ORCID

Noh, Eun-Young

<https://orcid.org/0000-0002-4573-6877>

Ryu, So Im

<https://orcid.org/0000-0001-9345-7779>

REFERENCES

- Abraham, C., & Sheeran, P. (2015). The health belief model. In M. Conner & P. Norman (Ed.), *Predicting and changing health behaviour: Research and practice with social cognition models* (pp. 30-69). United Kingdom, UK: McGraw-Hill Education.
- Carpenter, C. J. (2010). A meta-analysis of the effectiveness of health belief model variables in predicting behavior. *Health Communication, 25*(8), 661-669. <https://doi.org/10.1080/10410236.2010.521906>
- Cho, K.-S. (2021). Current status of non-communicable diseases in the Republic of Korea. *Public Health Weekly Report, 14*(4), 166-177.
- Choi, Y. J., Oh, H. J., Kim, D. J., Lee, Y., & Chung, Y.-S. (2012). The prevalence of osteoporosis in Korean adults aged 50 years or older and the higher diagnosis rates in women who were beneficiaries of a national screening program: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2009. *Journal of Bone Mineral Research, 27*(9), 1879-1886. <https://doi.org/10.1002/jbmr.1635>
- Choi, Y. J., Shin, H.-B., Park, B., Kim, D. J., & Chung, Y.-S. (2021). Temporal change in the diagnosis and treatment rates of osteoporosis: Results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Osteoporosis International, 32*, 1777-1784. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-05864-z>
- Chrvala, C. A., Sherr, D., & Lipman, R. D. (2016). Diabetes self-man-

- agement education for adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review of the effect on glycemic control. *Patient Education and Counseling*, 99(6), 926-943.
<https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.11.003>
- Duan, Y., Shang, B., Liang, W., Du, G., Yang, M., & Rhodes, R. E. (2021). Effects of eHealth-based multiple health behavior change interventions on physical activity, healthy diet, and weight in people with noncommunicable diseases: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2), e23786. <https://doi.org/10.2196/23786>
- Eldevik, S., Titlestad, K. B., Aarlie, H., & Tønnesen, R. (2020). Community implementation of early behavioral intervention: Higher intensity gives better outcome. *European Journal of Behavior Analysis*, 21(1), 92-109.
<https://doi.org/10.1080/15021149.2019.1629781>
- Guzon-Illescas, O., Perez Fernandez, E., Crespi Villarias, N., Quirós Donate, F. J., Peña, M., Alonso-Blas, C., et al. (2019). Mortality after osteoporotic hip fracture: Incidence, trends, and associated factors. *Journal Orthopaedic Surgery Research*, 14, 203. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1226-6>
- Immonen, K., Oikarainen, A., Tomietto, M., Kaariainen, M., Tuomikoski, A.-M., Kaučič, B. M., et al. (2019). Assessment of nursing students' competence in clinical practice: A systematic review of reviews. *International Journal of Nursing Studies*, 100, 103414.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103414>
- Isa, A., Muhamad, N. A., Mustapha, N., Abdul Mutalip, M. H., Lodz, N. A., Mohd Royali, S., et al. (2018). Association between self-efficacy and health behaviour in disease control: A systematic review. *Global Journal of Health Science*, 10(1), 18-36. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v10n1p18>
- Joanna Briggs Institute. (2020). *Critical appraisal tools*. Retrieved July 4, 2023, from <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- Jones, C. J., Smith, H., & Llewellyn, C. (2014). Evaluating the effectiveness of health belief model interventions in improving adherence: A systematic review. *Health Psychology Review*, 8(3), 253-269. <https://doi.org/10.1080/17437199.2013.802623>
- Kim, K. K., Horan, M. L., Gendler, P., & Patel, M. K. (1991). Development and evaluation of the osteoporosis health belief scale. *Research in Nursing & Health*, 14(2), 155-163.
<https://doi.org/10.1002/nur.4770140210>
- Kim, S. Y., Park, D. A., Seo, H. J., Shin, S. S., Lee, S. J., Lee, M., et al. (2020). *Health technology assessment methodology: Systematic review*. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency.
- Kim, S. Y., Park, J. E., Seo, H. J., Lee, Y. J., Jang, B. H., Son, H. J., et al. (2011). *NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention*. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency.
- Kolac, N., & Yıldız, A. (2023). The effect of health belief model – based short interviews in women in the postmenopausal period on the prevention of osteoporosis: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Practice*, 29(1), e13121. <https://doi.org/10.1111/ijn.13121>
- Lein Jr, D. H., Clark, D., Turner, L. W., Kohler, C. L., Snyder, S., Morgan, S. L., et al. (2014). Evaluation of a computer-tailored osteoporosis prevention intervention in young women. *American Journal of Health Education*, 45(1), 3-11.
<https://doi.org/10.1080/19325037.2013.853003>
- NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention Diagnosis and Therapy. (2001) Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA: the Journal of American Medical Association*, 285(6), 785-795.
<https://doi.org/10.1001/jama.285.6.785>
- Oden, A., McCloskey, E. V., Kanis, J. A., Harvey, N. C., & Johansson, H. (2015). Burden of high fracture probability worldwide: secular increases 2010–2040. *Osteoporosis International*, 26, 2243-2248. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3154-6>
- Oh, H. (2011). *Development of guideline for life cycle osteoporosis health care*. Osong: Korea Centers for Disease Control and Prevention.
- Park, C., Ha, Y.-C., Jang, S., Jang, S., Yoon, H.-K., & Lee, Y.-K. (2011). The incidence and residual lifetime risk of osteoporosis-related fractures in Korea. *Journal of Bone Mineral Metabolism*, 29, 744-751.
<https://doi.org/10.1007/s00774-011-0279-3>
- Prestwich, A., Webb, T. L., & Conner, M. (2015). Using theory to develop and test interventions to promote changes in health behaviour: Evidence, issues, and recommendations. *Current Opinion in Psychology*, 5, 1-5.
<https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.02.011>
- Ritchie, D., Van den Broucke, S., & Van Hal, G. (2021). The health belief model and theory of planned behavior applied to mammography screening: A systematic review and meta-analysis. *Public Health Nursing*, 38(3), 482-492.
<https://doi.org/10.1111/phn.12842>
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the health belief model. *Health Education Monographs*, 2(4), 328-335.
<https://doi.org/10.1177/109019817400200403>
- Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). Social learning theory and the health belief model. *Health Education Quarterly*, 15(2), 175-183.
<https://doi.org/10.1177/109019818801500203>
- Sedlak, C. A., Doheny, M. O., & Jones, S. L. (1998). Osteoporosis prevention in young women. *Orthopaedic Nursing*, 17(3), 53-60.
- Yoo, S. H. (2012). Reporting guidelines for health promotion research. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 29(4), 83-99.

Appendix 1. The List of 2nd Selected Studies

- Ahn, S., & Oh, J. (2021). Effects of a health-belief-model-based osteoporosis-and fall-prevention program on women at early old age. *Applied Nursing Research*, 59, 151430. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151430>
- Babatunde, O. T., Himburg, S. P., Newman, F. L., Campa, A., & Dixon, Z. (2011). Theory-driven intervention improves calcium intake, osteoporosis knowledge, and self-efficacy in community-dwelling older Black adults. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 43(6), 434-440. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2010.07.004>
- Belgacem, A., Laouani Kechrid, C., Nouira, A., Ben Dhiab, M., Maatoug, J., Chelbi, S., et al. (2022). Effectiveness of an osteoporosis prevention educational program in Tunisian premenopausal women working in sedentary occupations: A quasi-experimental study. *Archives of Osteoporosis*, 17(1), 81. <https://doi.org/10.1007/s11657-022-01119-4>
- Bhurosy, T., & Jeewon, R. (2013). Effectiveness of a theory-driven nutritional education program in improving calcium intake among older Mauritian adults. *The Scientific World Journal*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/750128>
- Chan, M. F., Kwong, W. S., Zang, Y.-L., & Wan, P. Y. (2007). Evaluation of an osteoporosis prevention education programme for young adults. *Journal of Advanced Nursing*, 57(3), 270-285. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.04091.x>
- Endicott, R. D. (2013). Knowledge, health beliefs, and self-efficacy regarding osteoporosis in perimenopausal women. *Journal of Osteoporosis*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/853531>
- Gaines, J. M., Narrett, M., & Parrish, J. M. (2010). The effect of the addition of osteoporosis education to a bone health screening program for older adults. *Geriatric Nursing*, 31(5), 348-360. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2010.04.011>
- Huang, C.-M., Su, C.-Y., Chien, L.-Y., & Guo, J.-L. (2011). The effectiveness of an osteoporosis prevention program among women in Taiwan. *Applied Nursing Research*, 24(4), e29-e37. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2010.02.006>
- Kalkım, A., & Dağhan, Ş. (2017). Theory-based osteoporosis prevention education and counseling program for women: A randomized controlled trial. *Asian Nursing Research*, 11(2), 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2017.05.010>
- Khani Jeihooni, A., Hidarnia, A., Kaveh, M. H., & Hajizadeh, E. (2015). The effect of a prevention program based on health belief model on osteoporosis. *Journal of Research Health Sciences*, 15(1), 47-53.
- Kolac, N., & Yıldız, A. (2023). The effect of health belief model – based short interviews in women in the postmenopausal period on the prevention of osteoporosis: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Practice*, 29(1), e13121. <https://doi.org/10.1111/ijn.13121>
- Lein Jr, D. H., Clark, D., Turner, L. W., Kohler, C. L., Snyder, S., Morgan, S. L., et al. (2014). Evaluation of a computer-tailored osteoporosis prevention intervention in young women. *American Journal of Health Education*, 45(1), 3-11. <https://doi.org/10.1080/19325037.2013.853003>
- Lein, D. H., Turner, L., & Wilroy, J. (2016). Evaluation of three osteoporosis prevention programs for young women: Application of the health belief model. *American Journal of Health Education*, 47(4), 224-233. <https://doi.org/10.1080/19325037.2016.1178610>
- Panahi, R., Siboni, F. S., Kheiri, M., Ghoozlu, K. J., Shafaei, M., & Dehghankar, L. (2021). Promoting the adoption of behaviors to prevent osteoporosis using the health belief model integrated with health literacy: Quasi-experimental intervention study. *BMC Public Health*, 21, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12300-8>
- Parandeh, L., Shafaie, F. S., Malakouti, J., Mirghafourvand, M., & Asghari-Jafarabadi, M. (2019). The effect of educational text message based on health belief model on osteoporosis preventive behaviors in women: A randomized controlled clinical trial. *Women & Health*, 59(10), 1128-1140. <https://doi.org/10.1080/03630242.2019.1590495>
- Rezaei, M., Vatankhah, M., Mirbagher Ajorpaz, N., Gholami, M., & Zamani, B. (2019). The effect of osteoporosis prevention empowerment program on the self-efficacy of Iranian older adults. *Journal of Client-Centered Nursing Care*, 5(1), 53-62. <https://doi.org/10.32598/jccnc.5.1.53>
- Sedlak, C. A., Doheny, M. O., & Jones, S. L. (1998). Osteoporosis prevention in young women. *Orthopaedic Nursing*, 17(3), 53-60.
- Sedlak, C. A., Doheny, M. O., Estok, P. J., & Zeller, R. A. (2005). Tailored interventions to enhance osteoporosis prevention in women. *Orthopaedic Nursing*, 24(4), 270-276. <https://doi.org/10.1097/00006416-200507000-00007>
- Shobeiri, F., Hesami, E., Khodakarami, B., & Soltanian, A. (2016). Effect of nutritional counseling based on health belief model for osteoporosis prevention in women: A quasi-experimental research. *Journal of Postgraduate Medical Institute*, 30(4), 345-351.

Appendix 2. Search Strategies and Results for Each Database

Database	Search strategies	Results
PubMed	#1 (Osteoporosis[Title/Abstract] OR Osteoporoses[Title/Abstract] OR Osteoporosis, Post-Traumatic[Title/Abstract] OR Osteoporosis, Post Traumatic[Title/Abstract] OR Post-Traumatic Osteoporoses[Title/Abstract] OR Post-Traumatic Osteoporosis[Title/Abstract] OR Osteoporosis, Senile[Title/Abstract] OR Osteoporoses, Senile[Title/Abstract] OR Senile Osteoporoses[Title/Abstract] OR Osteoporosis, Involutional[Title/Abstract] OR Senile Osteoporosis[Title/Abstract] OR Osteoporosis, Age-Related[Title/Abstract] OR Osteoporosis, Age Related[Title/Abstract] OR Bone Loss, Age-Related[Title/Abstract] OR Age-Related Bone Loss[Title/Abstract] OR Age-Related Bone Losses[Title/Abstract] OR Bone Loss, Age Related[Title/Abstract] OR Bone Losses, Age-Related[Title/Abstract] OR Age-Related Osteoporosis[Title/Abstract] OR Age Related Osteoporosis[Title/Abstract] OR Age-Related Osteoporoses[Title/Abstract] OR Osteoporoses, Age-Related[Title/Abstract])	83,928
	#2 (health belief model) OR (Model, Health Belief) OR (Health Belief Models) OR (HBM)	8,851
	#3 #1 AND #2	122
Cochrane Library	#1 (Osteoporosis):ti,ab,kw OR (Osteoporoses):ti,ab,kw OR (Osteoporosis, Post-Traumatic):ti,ab,kw OR (Osteoporosis, Post Traumatic):ti,ab,kw OR (Post-Traumatic Osteoporoses):ti,ab,kw OR (Post-Traumatic Osteoporosis):ti,ab,kw OR (Osteoporosis, Senile):ti,ab,kw OR (Osteoporoses, Senile):ti,ab,kw OR (Senile Osteoporoses):ti,ab,kw OR (Osteoporosis, Involutional):ti,ab,kw OR (Senile Osteoporosis):ti,ab,kw OR (Osteoporosis, Age-Related):ti,ab,kw OR (Osteoporosis, Age Related):ti,ab,kw OR (Bone Loss, Age-Related):ti,ab,kw OR (Age-Related Bone Loss):ti,ab,kw OR (Age-Related Bone Losses):ti,ab,kw OR (Bone Loss, Age Related):ti,ab,kw OR (Bone Losses, Age-Related):ti,ab,kw OR (Age-Related Osteoporosis):ti,ab,kw OR (Age Related Osteoporosis):ti,ab,kw OR (Age-Related Osteoporoses):ti,ab,kw OR (Osteoporoses, Age-Related):ti,ab,kw	16,265
	#2 health belief model OR Model, Health Belief OR Health Belief Models OR HBM	1,854
	#3 #1 AND #2	120
EMBASE	#1 Osteoporosis:ab,ti OR Osteoporoses:ab,ti OR 'Osteoporosis, Post-Traumatic':ab,ti OR 'Osteoporosis, Post Traumatic':ab,ti OR 'Post-Traumatic Osteoporoses':ab,ti OR 'Post-Traumatic Osteoporosis':ab,ti OR 'Osteoporosis, Senile':ab,ti OR 'Osteoporoses, Senile':ab,ti OR 'Senile Osteoporoses':ab,ti OR 'Osteoporosis, Involutional':ab,ti OR 'Senile Osteoporosis':ab,ti OR 'Osteoporosis, Age-Related':ab,ti OR 'Osteoporosis, Age Related':ab,ti OR 'Bone Loss, Age-Related':ab,ti OR 'Age-Related Bone Loss':ab,ti OR 'Age-Related Bone Losses':ab,ti OR 'Bone Loss, Age Related':ab,ti OR 'Bone Losses, Age-Related':ab,ti OR 'Age-Related Osteoporosis':ab,ti OR 'Age Related Osteoporosis':ab,ti OR 'Age-Related Osteoporoses':ab,ti OR 'Osteoporoses, Age-Related':ab,ti	122,692
	#2 health AND belief AND model OR (Model, AND Health AND Belief) OR (Health AND Belief AND Models) OR HBM	18,108
	#3 #1 AND #2	189
CINAHL	#1 TI Osteoporosis OR TI Osteoporoses OR TI Osteoporosis, Post-Traumatic OR TI Osteoporosis, Post Traumatic OR TI Post-Traumatic Osteoporoses OR TI Post-Traumatic Osteoporosis OR TI Osteoporosis, Senile OR TI Osteoporoses, Senile OR TI Senile Osteoporoses OR TI Osteoporosis, Involutional OR TI Senile Osteoporosis OR TI Osteoporosis, Age-Related OR TI Osteoporosis, Age Related OR TI Bone Loss, Age-Related OR TI Age-Related Bone Loss OR TI Age-Related Bone Losses OR TI Bone Loss, Age Related OR TI Bone Losses, Age-Related OR TI Age-Related Osteoporosis OR TI Age Related Osteoporosis OR TI Age-Related Osteoporoses OR TI Osteoporoses, Age-Related	4,080
	#2 TX health belief model OR TX Model, Health Belief OR TX Health Belief Models OR TX HBM	4,272
	#3 #1 AND #2	54
RISS	(논문명: 골다공증 <OR> 논문명: 뼈영양증) AND (전체: 건강신념 <OR> 전체: HBM)	34
DBpia	#1 논문명=골다공증 AND 전체=건강신념	18
	#2 논문명=뼈영양증 AND 전체=건강신념	0
	#3 논문명=골다공증 AND 전체=HBM	0
	#4 논문명=뼈영양증 AND 전체=HBM	0
	#5 #1 OR #2 OR #3 OR #4	18
KCI	#1 'TI: (골다공증) AND KEYALL: (건강신념)'	10
	#2 'TI: (뼈영양증) AND KEYALL: (건강신념)'	0
	#3 'TI: (골다공증) AND KEYALL: (HBM)'	0
	#4 'TI: (뼈영양증) AND KEYALL: (HBM)'	0
	#5 #1 OR #2 OR #3 OR #4	10
National Assembly Library	#1 자료명=골다공증 AND 전체=건강신념	82
	#2 자료명=뼈영양증 AND 전체=건강신념	0
	#3 자료명=골다공증 AND 전체=HBM	9
	#4 자료명=뼈영양증 AND 전체=HBM	0
	#5 #1 OR #2 OR #3 OR #4	91