

심혈관질환 위험인자를 가진 중소기업 남성 근로자의 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램의 효과: 무작위 실험연구

김은진¹ · 황선영²

¹경인여자대학교 간호학과, ²한양대학교 간호학과

Effects of a Health Partnership Program Using Mobile Health Application for Male Workers with Cardiovascular Risk Factors in Small and Medium Enterprises: A Randomized Controlled Trial

Kim, Eun Jin¹ · Hwang, Seon Young²

¹Department of Nursing, Kyung-in Women's University, Incheon

²Department of Nursing, Hanyang University, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to apply a health partnership program using commercially available mobile health apps to improve cardiovascular risk factors in male employees and verify its effectiveness. **Methods:** Using a randomized control group pretest-posttest design, male employees with cardiovascular risk factors from five small and medium-sized workplaces were randomly assigned to an experimental group ($n = 32$) and a control group ($n = 31$). The experimental group was encouraged to use three mobile health apps for 12 weeks to acquire the necessary cardiovascular disease-related information and practice strengthening training, walking, and diet management appropriate to their level. They also received feedback on their weekly activities and motivational text messages from health partners. Hypotheses were tested using the SPSS WIN 22.0. **Results:** The experimental group showed a significant difference compared to the control group in terms of their perception of mobile health app ($p < .05$), self-efficacy for exercise and diet, self-management partnership, and cardiovascular disease prevention health behavior ($p < .001$). In particular, there were significant decreases in the body mass index, ratio, serum fasting blood sugar, total cholesterol, and triglyceride in the experimental group ($p < .001$); however, there was no significant difference in high-density lipoprotein-cholesterol. **Conclusion:** Intervention using mobile apps based on partnership with health managers is effective in improving the objective cardiovascular risk index in male employees; therefore, such intervention should be continuously used as a useful lifestyle modification strategy in the workplace.

Key words: Heart Disease Risk Factors; Employees; Mobile Health Units; Partnership Practice; Health Behavior

서론

1. 연구의 필요성 및 연구목적

심혈관질환(cardiovascular disease)은 전 세계적으로 사망률

이 최근 10년간 14.5%로 지속적으로 증가하고 있으며, 65세 미만의 경우 남성의 발병률과 조기 사망률이 여성보다 35.6% 이상 더 높다[1]. 국내에서는 2017년 『심뇌혈관질환법』 제정과 함께 국가 주도의 예방 및 관리가 시행되고 있으나 이로 인한 근로자

주요어: 심혈관질환 위험인자, 근로자, 모바일 헬스, 파트너십, 건강 행위

Address reprint requests to : Hwang, Seon Young

College of Nursing, Hanyang University, Room 607, 6th floor, Nursing Leaders' Hall 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea

Tel: +82-2-2220-3160 Fax: +82-2-2220-3167 E-mail: seon9772@hanyang.ac.kr

Received: July 12, 2023 Revised: August 18, 2023 Accepted: December 5, 2023 Published online February 28, 2024

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

의 질병사망률은 여전히 1위를 차지하고 있다[2]. 근로활동이 활발한 30세 이상 근로자 중 남성에서 그 위험인자와 선행질환의 유병률은 고혈압 38.5%, 당뇨병 16.9%, 이상지질혈증 21.4%, 비만 46.6%로 여성에 비해 현저히 높게 나타났다[3]. 특히, 고혈압 및 당뇨병 발생 비율의 경우 근로자 수 50인~300인 미만의 중소기업 사업장 남성 근로자의 71.6%로 300인 이상의 대규모 사업장 남성의 28.4%에 비해 월등히 높아[4] 중소기업 사업장 남성 근로자의 심혈관질환 예방과 관리가 시급하다고 할 수 있다.

그러나 남성 근로자들은 근무시간 외 일과시간의 활용에서 여성 근로자보다 심혈관질환의 예방 및 위험인자 관리에 대한 동기과 정보의 활용능력이 부족한 것으로 나타났다[5]. 미국심장학회(American Heart Association)는 심혈관질환의 일차예방 전략 가이드라인으로 생활습관의 교정을 위해 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 비만, 신체활동 부족, 흡연 등 위험인자의 지속적 관리를 강조하고 있다[6]. 중소기업 사업장은 2021년 기준 전체 산업장의 99.9%에 해당됨에도 불구하고[7] 산업간호사가 선임되어 근로자의 건강을 꾸준히 관리해오는 국내 대규모 사업장과는 달리 보건관리대행기관을 통해 근로자의 건강을 월 1회 위탁관리하고 있어 근로자들의 심혈관질환 예방관리가 더욱 필요하다[8].

세계보건기구는 비감염성 만성질환의 지속적인 관리와 효율적인 건강행동 변화의 유도를 위해 모바일헬스의 적극적 활용을 권장하고 있으며, 이에 전 세계적으로 심혈관질환 위험인자 관리를 위한 효율적인 생활습관의 개선 방법으로 모바일헬스(mHealth)의 활용이 강조되고 있다[9]. 모바일헬스는 시간과 장소의 제약 없이 개인의 수면 및 섭취량 등의 신체적 상태와 혈압, 혈당, 혈청콜레스테롤 등의 건강정보를 통합적으로 기록하고 관리할 수 있는 장점이 있다[10]. 스마트폰의 일반화와 함께 최근 모바일 플랫폼을 활용한 개인건강기록, 복약 관리, 금연, 수면, 만성질환 관리, 운동, 스트레스 관리, 다이어트, 심장 모니터링 및 정신건강 등의 다양한 건강관리 기능의 모바일헬스 앱(applications)이 개발되고 있다[11]. 국외 모바일헬스 앱 활용 심장재활프로그램의 중재연구에서는 모바일 앱을 활용한 실험군이 대조군보다 신체활동, 건강 식습관, 생활습관 및 알코올의 사용이 개선된 것으로 나타났다[12]. 국내의 경우 한국건강증진개발원 주도의 전국 10개 보건소에서 진행된 남녀근로자 대상의 만성질환 예방 모바일헬스 건강관리 시범사업에서도 모바일헬스의 중재효과가 보고된 바 있다[13]. 그러나 대상자의 신체활동의 지속적 증진을 위한 모바일헬스 적용효과 연구는 모바일헬스를 활용한 자가 모니터링만으로는 대상자의 지속적인 건강행위 변화와 건강유지의 한계를 지적하였다[14]. 모바일헬스 앱을 활용한 건강행위 실천이 운동, 식이, 신체활동 등의 모니터링에 주로 국한되었다는 결

과[14]는 중소기업 사업장 남성근로자에서 심혈관질환 위험인자 자가관리의 지속성 확보를 위한 자기효능감 증진과 같은 동기부여 전략이 필요함을 시사한다.

인도의 대규모 지역사회에서 심혈관질환 고위험군 대상의 모바일헬스 앱을 2년간 적용, 추적·조사한 무작위 대조군 실험연구의 결과 혈압 변화에 있어 실험군과 대조군 간의 유의한 차이는 없었으나 실험군에서 신체활동의 유의한 증가가 나타났다[15]. 이는 실험군의 70% 이상이 신체활동, 식이요법, 담배 및 음주 등 생활습관의 의사결정 시 보건소의 의료종사자나 공중보건의에 의해 심혈관질환 위험에 대한 평가 및 관리를 모바일헬스 서비스로 지원받고 생활습관 개선을 이행한 결과이다[15]. 이는 모바일헬스 앱 적용 시 대상자의 자가관리를 적극적으로 유도하기 위해서는 의료인이 건강파트너로서 모니터링, 평가 및 적절한 중재를 제공하는 의료인 참여모델이 필요함을 시사한다. 체중조절을 위한 모바일헬스 앱 활용 효과에 관한 체계적 문헌고찰에서는 모바일헬스 앱 활용의 맞춤형 피드백 제공을 통해 위험인자를 가진 대상자들의 자기효능감을 증진시켜 혈압과 혈당저하, 체중감량 및 신체활동의 증가가 유의하게 나타났다[16]. 또한 만성심부전 환자 대상의 모바일헬스 앱 활용 효과연구에서도 모니터링만을 받은 대조군에 비해 의료인과 파트너십(partnership) 기반의 중재를 받은 실험군에서 유의하게 자기간호의 증진이 나타났다. 따라서 보건전문가와와의 파트너십은 위험인자를 가진 개인에게 개별적인 피드백을 제공함으로써 처방 약물만을 복용하는 수동적 환자역할에서 벗어나 자가관리 효과를 극대화시키고[17] 건강행동 실천의 순응도를 높이는 효과적인 전략임을 알 수 있다.

반면, 건강행동의 변화를 위해 모바일헬스 앱을 활용하여 정보탐색을 하는 초기 사용자들은 이해하기 쉽고 스스로 활용할 수 있다고 인식하는 개인용 모바일헬스 앱을 선호하였고, 사용자들의 지속적 활용 시 정보탐색의 전문성 결여와 지속적 사용을 저하가 나타나, 이를 조절하기 위한 보건전문가로부터의 피드백을 원하였다[18]. 최근 대중의 선호도가 높은 애플 헬스, 구글 핏, 삼성 헬스 등은 플랫폼을 통해 사용자의 운동 및 식이관리 등의 기초정보를 수집하고 그 데이터 분석을 통해 유용한 정보를 제시해주고 있는, 플랫폼 사용자들이 앱 활용의 지속률을 높이기 위해서는 동기부여 전략이 동반될 필요가 있다고 하였다[19]. 이는 건강정보 추구하고 실천을 위한 모바일헬스 앱 활용 시에는 보건전문가와와의 파트너십을 주요한 요소로써 반드시 포함시켜야 함을 시사한다.

정보와 동기는 건강행동의 실천능력과 자기효능감으로 정의되는 행동기술(behavior skill)에 영향을 미치고, 이러한 행동기술을 통해 행동변화가 이루어진다[20]. 본 연구에서는 이러한 정

보·동기·행동기술 이론[20]을 개념적 기틀로 하여 남성근로자들에게 자가관리를 위한 교육정보와 동기부여를 제공함으로써 자기효능감을 증진시키고 모바일헬스 앱 활용이라는 행동기술을 적용함으로써 자가관리를 실천하는 것으로 가정하였다. 본 연구는 중소기업 사업장에서 심혈관질환의 위험인자를 가진 남성 근로자들의 위험인자 개선전략으로써 보건관리자인 보건대행 산업간호사와 근로자의 파트너십에 기반한 건강관리 앱 활용의 근거 마련에 기여할 것이다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 심혈관질환의 위험인자를 가지고 있는 중소기업 사업장 남성 근로자를 위한 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램을 개발하고 적용 후 그 효과를 검증하고자 하는 것이다.

3. 연구 가설

제1가설. 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램에 참여한 실험군(이하 실험군)과 대조군 간에는 모바일헬스 앱 활용인식의 변화값에 차이가 있을 것이다.

제2가설. 실험군과 대조군 간에는 운동자기효능감의 변화값에 차이가 있을 것이다.

제3가설. 실험군과 대조군 간에는 식이자기효능감의 변화값에 차이가 있을 것이다.

제4가설. 실험군과 대조군 간에는 자가관리파트너십의 변화값에 차이가 있을 것이다.

제5가설. 실험군과 대조군 간에는 심혈관질환 예방건강행위의 변화 값에 차이가 있을 것이다.

제6가설. 실험군과 대조군 간에는 신체적 지표인 체질량지수와 허리·엉덩이둘레 비율의 변화값에 차이가 있을 것이다.

제7가설. 실험군과 대조군 간에는 생화학적 지표인 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤의 변화값에 차이가 있을 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 심혈관질환의 위험인자를 가지고 있는 중소기업 사업장 남성 근로자를 위한 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램을 개발하고 적용 후 효과를 검증하는 2단계의 과정으로 진행되었다. 개발한 프로그램의 효과검증은 무작위대조군 전·후 실험설계(randomized control-group pre-and post-test design)

를 적용하였으며 Consolidated Standards of Reporting Trials의 보고지침을 따랐다.

2. 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램 개발

1) 문헌 고찰 및 요구도 조사

심혈관질환 위험인자 관리 중재 관련 국내외 선행연구문헌, 미 국립심장학회의 심혈관질환 일차예방 가이드라인[6], 지역사회 건강파트너십 관련 문헌, 한국산업안전보건공단의 ‘직장에서의 뇌·심혈관계질환 예방을 위한 발병위험도 평가 및 사후관리지침’ [2], 대한고혈압학회 진료지침[21], 대한당뇨병학회 진료지침 [22], 대한이상지질학회 진료지침[23] 및 ‘간호이론 및 임상에서의 건강파트너로서의 커뮤니티’ [24]에 대한 문헌 고찰을 통해 본 프로그램에 포함될 교육내용과 자가평가를 위한 종속변수를 도출하였다.

심혈관질환 위험 남성 근로자의 자가관리 관련 문제 파악 및 요구도 조사를 위해 2020년 5월 9일부터 28일까지 300인 미만의 사업장 중 관할지방 고용노동청에 보건관리업무 위탁계약을 체결하고 보건관리대행기관의 소개를 받아 연구 참여가 가능한 5곳의 사업장에서 2019년 이후 일반건강검진결과 심혈관질환 위험인자를 진단받은 11명을 대상으로 본 연구자가 일대일 면담을 진행하였다. 근로자의 위험인자에 대한 사업장의 관리실태, 근로자의 위험인자 관리를 위한 모바일헬스 앱 활용 인식 및 모바일헬스 앱 활용 시 보건전문가와 파트너십의 필요성에 대해 질문하였다. 심혈관질환 위험인자를 가진 근로자들은 대사증후군 등의 진단 후 2명(18.1%)이 사업장에서 보건관리대행기관 촉탁의의 간단한 건강상담을 받았다고 응답하였으며, 5명(45.4%)은 평소 모바일헬스 앱을 활용하여 신체활동, 식이관리 정보 등에 대한 도움을 받았으나 전문성의 부족으로 자신에게 적합한 모바일헬스 앱 선택의 어려움이 있었다고 응답하였다. 특히 모바일헬스 앱 활용 시 일상생활에서 바쁜 업무로 인해 스스로 지속하기 힘든 부분에서 보건전문가로부터 도움을 받고 싶다고 하였다. 또한 개인 건강정보에 대한 분석과 용어가 어렵고, 자신의 생활습관 이행 문제를 인지하고 교정하는 방법에 대해 보건전문가로부터 피드백을 원하였다. 이상의 문헌 고찰과 요구도 분석을 통해 모바일헬스의 활용 시 보건대행 산업간호사는 근로자와의 파트너십을 통해 위험인자 관리에 적합한 지속적 실천 전략으로써 모바일헬스 앱의 활용이 필요함을 확인하였다.

2) 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램의 내용 구성

요구도 조사 결과를 바탕으로 보건관리대행기관의 촉탁의 1인 및 산업간호사 1인, 간호대학 교수 1인과의 자문회의를 통해 건

강한 생활습관 형성을 위한 신체활동, 식이 등의 정보가 포함된 교육용 소책자를 제작하였다. 근로자들이 일상에서 사용이 가능하고 동기부여를 높일 수 있는 모바일헬스 관련 다양한 상용화

된 앱들을 검색하였다. 그중에서 맞춤형 의료지식과 정보를 제공해주는 『헬스브리즈』, 유산소운동의 수준별 선택이 가능한 『남성근력운동』, 그리고 식이관리 기능이 있는 『다신』의 3가지 모바일

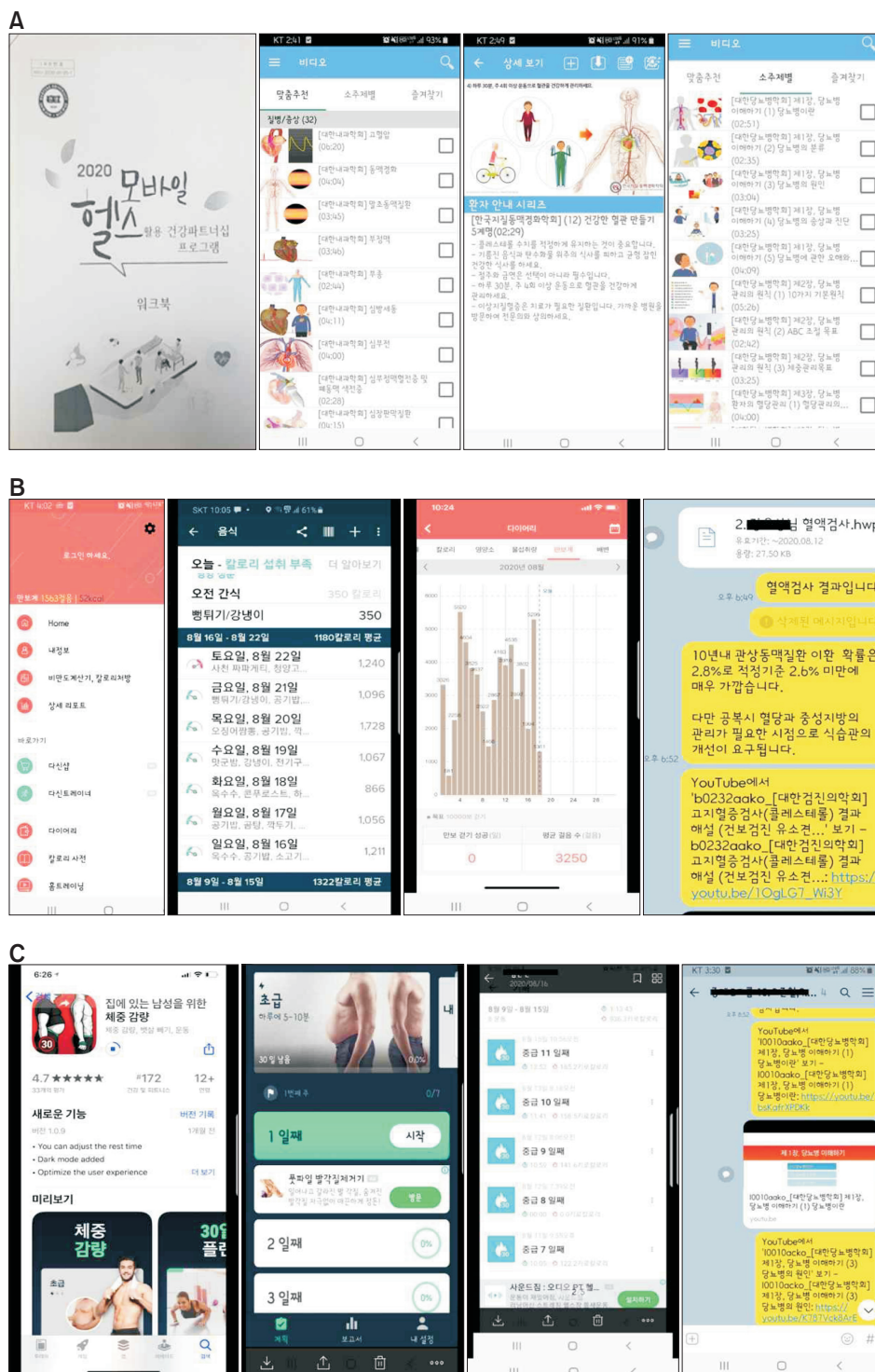


Figure 1. Examples of the use of mobile health apps in this study.

(A) 『HealthBreeze』 application. (B) 『DASHIN』 application. (C) 『Strength Training for Men』 application.

일헬스 앱을 대상자의 행위기술 변화 동기화 전략으로 활용하기로 하였다(Figure 1). 『헬스브리즈』는 134개의 내과 토픽 중 고혈압, 당뇨, 고지혈증과 같은 선행 만성질환과 심혈관질환의 종류, 증상, 치료 및 예방관리에 대한 동영상 기반 교육내용을 선별하여 포함하였으며, 『남성근력운동』은 체중감량을 위해 스스로 3단계의 수준을 조절하여 홈 트레이닝을 할 수 있고, 다이어트 앱인 『다신』은 칼로리 사전, 홈 트레이닝, 걸음 수, 수분 섭취, 식단 및 운동 다이어리 등을 활용하고 그 데이터를 전송하는 기능이 포함되어 있다. 따라서 심혈관질환 위험인자를 가진 근로자의 자가관리 향상을 위해 일대일 상담과 세 가지의 모바일헬스 앱을 활용하여 건강정보와 건강행위기술 방법을 전달할 수 있도록 하였다.

또한 실제 행동통제에 영향을 미치는 운동 및 식이의 자기효능감을 올리기 위해 『남성근력운동』의 신체활동기록 및 자가모니터링(self-monitoring) 기능과 『다신』의 지속적인 걸음 수, 식이관리, 생활습관 기록 및 자가 모니터링 기능을 활용하기로 하였다. 이러한 자가 모니터링은 피드백과 함께 운동 및 식이 자기효능감

에 영향을 주는데, 남성 근로자와 연구자와의 상호작용을 위한 피드백 방법으로 모바일의 카카오톡을 활용하여 매주 월요일 오전에 교육내용과 일대일 맞춤형 문자메시지를 전달하기로 하였다[25]. 연구자는 참여자들로부터 매주 운동량 및 식이습관을 포함하는 개인건강기록을 전송받아 신체활동량 및 일상생활습관을 확인하고 이전 주치의 운동 시 또는 모바일헬스 사용 시의 어려운 점과 도움이 되었던 부분 등에 대한 참여자와의 상호작용을 통해 참여자 스스로 이전 주치의 피드백을 바탕으로 다음 주치의 목표를 재설정하도록 구성하였다(Table 1).

3) 전문가 내용타당도와 예비조사를 통한 최종 프로그램 개발

건강파트너십 프로그램의 구성 내용이 심혈관질환 위험인자를 가진 남성 근로자에게 효과적인지를 확인하기 위해 보건관리대행기관의 촉탁의 1인, 운동생리학 교수 1인, 간호대학 교수 3인, 모바일헬스 활용 생활습관 중재연구의 경험이 있는 전문의 1인의 전문가 자문을 바탕으로 내용타당도 지수(content validity index, CVI)를 검증하였으며, CVI 지수는 .87이었다. 내용타당도

Table 1. Mobile Health Apps and Interventional Strategies Used in This Study

Classification of apps	Self-regulated intensity	Main content	Interventional strategies
Muscle strength training	Beginner; 5~10 min/cycle (5 cycles/wk)	Mountain squats	• Reflect on my strength training record each week
Strength training for men	Intermediate; 10~20 min/cycle (5 cycles/wk)	High knees	• Share my health record with health partner
	Advanced; 15~20 min/cycle (5 cycles/wk)	Push-ups	• Find my physical activity and exercise barriers
		Reverse crunches	• Set goals for my own strength training level
		Planks	• Receive weekly motivational text messages from health partners
Walking DASHIN	Beginner; < 5,000 steps daily	Practice walking as an aerobic exercise	• Record and reflect on my weekly activities
	Intermediate; ≥ 5,000 steps daily		• Find my physical activity and walking barriers
	Advanced; ≥ 10,000 steps daily		• Setting a goal for my weekly steps
			• Receive weekly motivational text messages from my health partner
Diet management DASHIN	Mild obese	Calculate my BMI	• Record and reflect on my eating habits weekly
	Moderately obese	Count calories in food	• Identify barriers to managing my eating habits
	Severely obese	Healthy food choices	• Set goals for healthy eating habits weekly
		Food diary	• Motivational text messages as a weekly health partner
Health information	Preceding chronic diseases of CVD	Hypertension	• Select and watch videos by knowledge level
Health breeze	Cardiovascular risk factors	Diabetes	• Know the importance of managing hypertension and diabetes
	Lifestyle modification & CVD prevention	Dyslipidemia	• Recognize the necessity of lifestyle modification
		Obesity	• Strengthen motivation to practice CVD prevention
		Physical inactivity	
		Smoking	
		Healthy lifestyle	

BMI = Body mass index; CVD = Cardiovascular disease.

검증을 위한 문항은 자가관리의 내용 구성 및 실천 목표의 반영, 동기부여전략, 대상자의 이행도, 업무환경 등을 고려한 일상생활에서의 활용가능성, 보건전문가와 건강파트너로서 대상자에게 건강관리 권한의 부여 등 15문항으로 구성하였다. 전문가 타당도 검증과정을 통해 지식과 정보제공의 헬스브리즈 앱 활용의 경우 본태성 및 속발성 고혈압을 각각 1차성과 2차성 고혈압으로 대상자가 이해하기 쉬운 용어로 보완하여 연구 대상자를 제외한 중 소규모 사업장의 남성 근로자 4인에게 3일간 예비 적용하였다. 그 결과 앱 사용의 용이성을 위해서 3가지 모바일헬스 앱을 하나의 파일로 모바일 폰 첫 화면에 보관, 활용하기로 하였으며 사용 관련 다른 어려움이 없음을 확인한 후 최종적으로 프로그램을 완성하였다.

3. 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램의 효과검증

1) 연구 대상자

본 연구의 표적 모집단은 서울시와 경기도에 소재하며 보건관리대행기관인 (주)H사와 위탁계약을 체결한 300인 미만 중·소규모 사업장의 심혈관질환 위험인자를 가진 남성 근로자이며, 근접 모집단은 의료기기회사, 세무회계회사, 호텔연회회사, 정보기술회사 및 광고회사의 5개 사업장의 위험인자를 가진 남성 근로자이다. 대상자의 선정기준은 만 30세~60세 미만의 남성근로자로서, 2019년~2020년 근로자 건강검진 결과 미국심장학회에서 제시하고 있는 심혈관질환의 위험인자인 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 비만, 흡연, 불건강식습관, 신체활동 부족 중 1개 이상 해당자[6], 생리적 지표의 측정 결과 체질량지수 $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, 복부비만을 남자 ≥ 0.9 [26], 공복혈당 $\geq 100 \text{ mg/dL}$, 총콜레스테롤 $\geq 200 \text{ mg/dL}$, 고밀도지단백콜레스테롤 $< 40 \text{ mg/dL}$, 중성지방 $\geq 150 \text{ mg/dL}$ 중 1개 이상이 있는 자[27], 모바일 폰을 소지하고 모바일헬스 앱을 활용할 수 있는 자, 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 서면 동의한 자였다. 심혈관질환의 위험인자가 없는 자, 생리적 지표의 측정 결과 모두 정상인 자, 만성질환 외의 특이질환이 있는 자, 과거 심근경색, 뇌졸중 등의 병력으로 입원치료 과거력이 있는 자, 관절염 및 기타 질환으로 운동에 제한이 있는 자는 제외하였다. 대상자 선정에 필요한 심혈관질환 특성 관련 자료는 본 연구자가 2019년~2020년 근로자건강검진 결과 및 의무기록을 본 연구에만 활용할 것임을 명시한 연구동의서에 근로자의 자필서명을 받은 후 해당 사업장 보건관리 담당자의 협조를 받아 열람하여 조회하였다. 선정기준에 부합한 총 132명으로부터 연구동의서에 서명을 받았으며 이들을 표적 모집단으로 하였다.

이 중 대상자 선정기준에 부합하고, 연구에 자발적으로 동의하

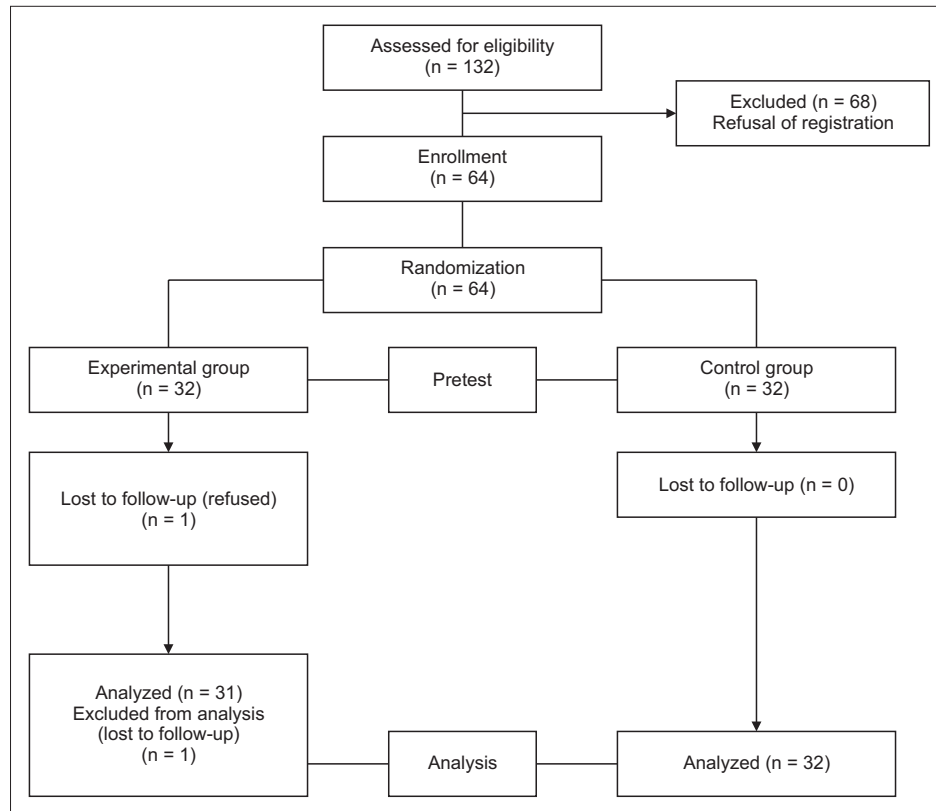
였으나 바쁜 업무로 12주의 연구기간 참여가 어렵고, 휴가 및 퇴직으로 연구참여의 철회를 위한 근로자 68명을 제외한 64명의 표본에 번호를 부여한 후 무작위 배정을 위한 컴퓨터 프로그램인 Random Integer Number Generator를 이용하여 실험군과 대조군의 사업장을 달리한 1:1의 배정 비율로 입력한 결과 각 군당 32명씩 할당되었다. 비뮌립 방식을 위해 무작위 배정 결과 실험군과 대조군의 여부는 연구자 외에 사업장 관리자와 대상자가 중재 종료까지 모르게 하는 single blind를 유지하였다(Figure 2). 본 연구의 적정 대상자 수 산정은 만성심부전 대상자와 간호사의 파트너십 간호모델 기반의 일상생활 신체운동 중재 효과연구[28]를 바탕으로 G*Power 3.1.2 프로그램을 사용하여 두 군의 비교를 위한 Independent t-test에 필요한 효과크기 .80, 양측검정 유의수준 .05, 검정력 .80을 적용하여 각 군당 26명이 산출되었으며, 본 연구에서는 약 20%의 탈락률을 고려하여 각 군을 32명으로 할당하였다.

연구 진행과정 중 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램 중재를 받은 32명의 실험군 중 총 12주의 중재기간 중 80%의 참여기간 조건에 해당하는 9주 이상을 지속적으로 참여한 31명이 최종 분석에 활용되었다. 실험군 중 1명은 바쁜 업무 등으로 지속적 연구 참여의 어려움을 호소하여 참여기간의 조건 미달로 분석에서 제외되었다.

2) 실험중재 및 자료수집 절차

실험중재와 자료수집은 2020년 6월 2일부터 9월 29일까지 약 4개월간 진행되었다. 대상자 선정과 관련된 심혈관질환 관련 특성은 보건관리대행기관으로 (주)H사의 소속 산업간호사와 사전 논의를 거친 후 각 사업장의 대표 및 보건안전관리 담당자에게 연구의 목적과 방법을 설명한 후 연구동의서에 서명한 근로자 건강검진 결과와 의무기록을 통해 수집하였다. 사전 설문조사는 중재 시작 1주일 전 해당 사업장을 방문하여 신체·생화학적 검사와 함께 실시되었다. 측정 전날 검사를 위한 금식 및 주의사항에 대한 안내를 대상자들에게 문자메시지로 전송한 후 각 사업장의 근로자휴게실에서 연구자가 직접 실험군과 대조군을 조사하였다.

실험군에는 본 연구에서 심혈관질환 위험인자 관리의 동기강화 목적으로 제작한 소재자를 활용하여 위험인자관리를 위한 일대일 교육을 실시하였다. 또한 본 연구에서 활용할 모바일헬스 앱인 『헬스브리즈』, 『다신』, 『남성근력운동』을 자신의 모바일 폰에 설치하게 한 후 그 구성 내용을 설명하고 사용방법을 시범 보였으며, 교육의 총 소요 시간은 약 60분이 소요되었다. 대상자들의 건강행동에 대한 격려와 동기부여를 위해 건강파트너로서 연구자와 카카오톡 친구 맺기를 하였고, 프로그램 참여의 보상으로



CONSORT = Consolidated Standards of Reporting Trials.

Figure 2. Flow chart of the study participants (based on CONSORT statement).

손목형 웨어러블 디바이스인 ‘스마트 Mi Band (Xiaomi Inc.)’를 제공하였다. 연구자는 대상자들로 하여금 동기강화를 목적으로 자신의 건강정보 기록과 모니터링의 중요성을 알고 업무환경의 조건에 맞게 스스로 자가관리 목표를 설정하도록 하였으며, 앱에 기록된 시각화된 식이, 신체활동, 걸음수, 건강생활습관에 대한 건강정보를 매주 일요일 연구자의 모바일 폰으로 전송하도록 하였다.

연구자는 전송 받은 건강정보를 분석한 후 카카오톡을 활용해 매주 월요일 오전에 피드백 형식으로 개인별 분석결과와 건강관리에 필요한 맞춤형 정보 및 동기강화 문자메시지를 전송하였다. 본 프로그램 실시 1주일 후 연구자는 참여자들의 어려움을 파악하기 위해 유선상담을 실시하였으며 연구자에 의한 동기강화 문자메시지는 개인별 맞춤문자와 함께 무작위 8명씩 구성한 4개의 그룹별 격려 문자의 2가지로 구성되었고 12주 동안 전송되었다. 12주간의 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램 중재 완료 후 사전검사와 동일한 변수의 측정을 위해 실험군에게 안내 문자 메시지를 발송하였고, 13주에 해당 사업장을 방문하여 연구자가 직접 대상자의 설문지 조사 및 신체·생화학적 검사를 시행하였다.

대조군에게는 중재 시작 전 해당 사업장에서 실험군과 동일한 소책자를 활용하여 심혈관질환 예방 및 위험인자관리를 위한 신체활동증진, 식이관리, 일상생활 건강행동에 대한 일대일 교육을 실시하였고 신체·생화학적 지표를 계속하였다. 또한 실험군과 같이 프로그램 참여의 보상으로 손목형 웨어러블 디바이스인 ‘스마트 Mi Band (Xiaomi Inc.)’를 제공하였다. 실험중재 완료 후 사업장을 방문하여 대조군의 사후검사 결과를 제공하고 심혈관질환 위험인자 예방의 필요성을 관리자에게 설명하였다.

3) 측정도구

(1) 모바일헬스 앱 활용인식

모바일헬스 앱 활용인식은 인지된 유용성과 용이성을 측정하는 Davis [29]의 기술수용모형을 Lee [30]가 번역, 수정 보완한 도구로 저자의 허락을 받아 사용하여 측정하였다. 본 도구의 하위요인인 인지된 유용성과 인지된 용이성은 각각 4문항씩 총 8문항의 Likert 7점 척도로 ‘강한 반대’ 1점에서 ‘강한 동의’ 7점으로, 점수가 높을수록 모바일헬스 활용기술에 대해서 유용하고, 용이하다고 판단하는 정도가 높음을 의미한다. 개발 당시 도구

[29]의 Cronbach's α 는 .91이었고, Lee 등[30]의 연구에서 Cronbach's α 는 .94이었으며, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .93이었다.

(2) 자기효능감

자기효능감은 운동 자기효능감(exercise self-efficacy)과 식이 자기효능감(diet self-efficacy)으로 나누어 측정하였는데, Bandura [31]가 개발한 운동 자기효능감 척도를 Shin 등[32]이 번역, 역번역한 도구와 Hickey 등[33]이 개발한 식이 자기효능감(cardiac diet self-efficacy instrument)을 Han 등[34]이 수정 보완한 도구를 저자로부터 사용 허락을 받은 후 사용하였다. 운동 자기효능감 측정도구는 만성질환자의 운동장애 요인들의 효능감으로 총 18문항이며, '전혀 할 수 없다' 0점에서 '매우 잘할 수 있다' 100점의 10점 단위로 측정하며 점수가 높을수록 운동에 대한 자기효능감이 높은 것을 의미한다. Shin 등[32]의 연구에서 Cronbach's α 는 .94이었고, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .95이었다. 식이 자기효능감 측정도구는 총 8문항의 5점 척도로 '전혀 자신 없다' 1점에서 '완전히 자신 있다' 5점으로 점수가 높을수록 식이에 대한 자기효능감이 높은 것을 의미한다. Han 등[34]의 연구에서 Cronbach's α 는 .87이었으며, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .86이었다.

(3) 자가관리파트너십

자가관리파트너십은 Smith 등[35]이 만성질환자의 자가관리를 위해 보건전문가와 파트너십을 측정하기 위해 개발된 Partners in Health (PIH) 도구를 Jeon 등[36]이 한국어판 측정도구인 PIH-K로 수정 보완한 도구를 저자의 허락을 받아 사용하였다. Jeon 등[36]에서는 자가관리능력으로 명칭을 수정하였으나 본 연구에서는 원 도구의 취지에 맞게 자가관리파트너십 도구로 명명하였다. 이 도구는 하위영역인 대처, 치료적 파트너십, 증상 인지 및 관리, 지식 관련 만성질환 자가관리파트너십을 측정하는 총 12문항의 9점 척도로 '전혀 그렇지 않다' 0점에서 '매우 그렇다' 8점으로 점수가 높을수록 보건전문가와 파트너십을 통한 자가관리가 효율적임을 의미하며 Jeon 등[36]의 연구에서 Cronbach's α 는 .86이었고, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .86이었다.

(4) 심혈관질환 예방건강행위(cardiovascular disease prevention health behavior)

심혈관질환 예방건강행위는 Park [37]이 중소규모 사업장 근로자의 심혈관질환 건강행위의 측정을 위해 개발한 도구를 Kim과 Hwang [38]이 남성 운전직 근로자의 심뇌혈관질환 예방건강

행위를 측정하기 위해 수정·보완한 도구를 저자로부터 사용승인을 받은 후 사용하여 측정하였다. 본 도구는 금연행동, 절주행동, 운동관리, 식이관리, 스트레스 관리, 정기적인 건강관리에 대한 총 18문항의 5점 척도로 1점 '전혀 그렇지 않다'에서 '매우 그렇다' 5점으로 점수가 높을수록 심혈관질환 예방건강행위를 잘 이행함을 의미한다. Kim과 Hwang [38]의 연구에서 Cronbach's α 는 .77이었고, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .78이었다.

(5) 신체·생화학적 지표(physical·biochemical indicators)

신체적 지표는 체질량지수와 허리·엉덩이둘레 비율의 측정값을, 생화학적 지표는 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백콜레스테롤의 측정값을 사용하였다. 체질량지수는 대상자의 2019년과 2020년 근로자건강검진 결과 측정된 신장(height)과 첫 면담 시 디지털 체중계 OMRON HBF-214 (OMRON Healthcare Co.)를 이용하여 측정한 체중 값으로 「체중(kg) / 신장(m²)」 공식을 이용하여 구하였다. 허리둘레와 엉덩이둘레는 세계보건기구의 측정 권고에 따라 줄자 대/82203-rondo (Office Depot)를 이용하여 평평한 상태에서 측정하였고, 측정값을 환산하여 구하였다. 생화학적 지표로서 혈청지질 및 공복혈당의 측정은 대상자의 손가락 끝에서 란셋을 이용하여 말초혈액을 채취한 후 이동형 측정기 Lipidocare (Infopia)를 사용하여 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤을 측정하였다. 모든 대상자의 혈액검사와 측정은 본 연구자에 의해 측정되었으며 검사 전날 밤 8시부터 금식을 시행하고 동반 질환과 관련한 약물을 복용하지 않은 아침 공복 상태에서 검사를 시행하였다.

(6) 대상자의 일반적, 모바일헬스 및 심혈관질환 관련 특성

대상자의 일반적 특성은 나이, 결혼, 교육정도, 직무형태, 업무 시 신체활동 정도 등을 포함하였고, 심혈관질환의 위험인자 관련 특성은 각 대상자에 해당하는 심혈관질환 위험인자의 종류, 심혈관질환 위험인자 진단유무, 복약상태, 향후 심혈관질환의 발생 가능성 인지 등을 포함하였으며, 모바일헬스 관련 특성으로는 모바일헬스 앱 활용경험, 모바일헬스 앱 활용인식, 모바일헬스 앱의 활용 선호도 등이었다.

4. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS WIN 22.0 프로그램(SPSS Inc.)을 사용하여 분석하였다. 참여자의 인구학적, 심혈관질환 관련 특성, 모바일헬스 관련 특성, 신체·생화학적 지표는 기술통계를 이용하였고, 두 군의 측정변수에 대한 사전 동질성 검정은 Independent

t-test, Chi-square test를 실시하였다. 정규성 검정을 위해 Shapiro-Wilk test, 등분산 검정은 Levene's test를 실시하였다. 실험중재의 효과검증은 두 군의 사전, 사후 변화량의 차이를 검증하였고 Chi-square test, independent t-test, analysis of covariance (ANCOVA)를 이용하여 분석하였다. 도구의 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's α 계수를 이용하였으며, 통계적 유의수준은 $p < .05$ 에서 채택하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 자료수집에 앞서 본 연구의 참여자가 근무하고 있는 각 해당 사업장의 대표와 안전보건관리 담당자의 이중 승인을 얻은 후 진행하였으며, 한양대학교의 기관생명윤리위원회 생명윤리심의 승인을 받은 후 중재를 수행하였다(HYU-2020-01-005-2). 자료수집은 해당 사업장 안전보건관리 담당자의 허락을 구하여 사업장 게시판에 2주간 연구안내문의 게시 후 사업장의

Table 2. Homogeneity Test of Characteristics and Dependent Variables between the Groups

(N = 63)

Variables	Categories	Exp. (n = 31)	Cont. (n = 32)	χ^2 or t	p-value
		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD		
Age (yr)		44.7 $\pm$ 8.0	44.5 $\pm$ 8.9	0.08	.934
Marital status	Single/living alone	5 (16.1)	9 (28.1)	2.50	.286
	Married	26 (83.9)	23 (71.9)		
Education level	$\leq$ High school	3 (9.7)	6 (18.8)	3.79	.052
	College	20 (64.5)	25 (78.1)		
	$\geq$ Graduate school	8 (25.8)	1 (3.1)		
Job type	Office workers	25 (80.6)	18 (56.3)	3.27	.070
	Blue-collar workers	6 (19.4)	14 (43.7)		
Cardiovascular risk factors [†]					
Hypertension	Yes	12 (38.7)	11 (34.4)	0.13	.721
Diabetes mellitus	Yes	3 (9.7)	4 (12.5)	0.13	.722
Dyslipidemia	Yes	10 (32.3)	8 (25.0)	0.41	.524
Body mass index $\geq$ 25 (kg/m ²)	Yes	10 (32.3)	11 (34.4)	0.03	.859
Current smoking	Yes	14 (45.2)	10 (31.3)	1.29	.256
CVD family history	Yes	10 (32.3)	5 (15.6)	2.40	.121
Heavy drinking	Yes	18 (58.1)	12 (37.5)	2.67	.102
Medical diagnosis of CVD	Yes	14 (45.2)	13 (40.6)	0.13	.716
Recognition of the possibility of CVD	Yes	23 (74.2)	26 (81.3)	0.45	.501
Experience in management using mobile health apps	Yes	15 (48.4)	13 (40.6)	0.38	.535
Preferred type of mobile health app utilization	Active	21 (67.7)	15 (46.9)	2.80	.094
Perception on the use of mobile health apps		5.14 $\pm$ 0.91	4.16 $\pm$ 1.06	3.77	< .001
Usefulness of mobile health apps		5.19 $\pm$ 0.81	4.28 $\pm$ 1.08	2.89	.005
Ease of use of mobile health apps		5.47 $\pm$ 0.07	4.49 $\pm$ 0.53	4.04	< .001
Self-efficacy for exercise		4.79 $\pm$ 1.49	5.01 $\pm$ 1.98	− 0.49	.623
Self-efficacy for diet		2.95 $\pm$ 0.59	2.91 $\pm$ 0.87	0.22	.826
Self-management partnership		4.62 $\pm$ 1.32	4.30 $\pm$ 1.92	0.76	.448
CVD prevention health behavior		2.61 $\pm$ 0.44	2.88 $\pm$ 0.46	− 1.99	.051
Body mass index (kg/m ²)		25.24 $\pm$ 2.81	25.54 $\pm$ 2.93	− 0.41	.682
Waist to hip ratio		0.92 $\pm$ 0.03	0.91 $\pm$ 0.03	0.73	.469
Fasting blood sugar (mg/dL)		103.74 $\pm$ 15.23	106.22 $\pm$ 11.88	− 0.72	.474
Total cholesterol (mg/dL)		192.35 $\pm$ 27.95	194.75 $\pm$ 28.41	− 0.34	.737
Triglyceride (mg/dL)		198.26 $\pm$ 65.02	199.44 $\pm$ 51.10	− 0.08	.936
High-density lipoprotein-cholesterol (mg/dL)		47.71 $\pm$ 13.64	44.78 $\pm$ 8.84	1.01	.314

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; M = Mean; SD = Standard deviation; app = Application; CVD = Cardiovascular disease.

[†]Multiple responses.

보건관리대행기관 업무시간 직후 및 점심시간을 이용하여 자발적으로 참여하기를 원하는 근로자를 대상으로 하였다. 대상자에게 연구의 목적 및 방법에 대해 설명하고 연구 참여에 따른 이익 및 불이익, 연구 도중 언제든지 탈퇴 및 철회가 가능하며 연구 도중 피험자의 생명과 건강에 위험이 생길 수 있는 경우 즉각적 조치를 취할 수 있음을 설명한 후 이에 서면동의를 받아 진행하였다. 수집된 자료는 개인의 인적사항 등을 표기하지 않고 설문지 번호는 코드화하여 보관하였으며, 연구와 관련된 기록물과 수집된 개인정보는 연구자 이외에 접근할 수 없는 장소에 별도로 보관하였다.

연구 결과

1. 실험군과 대조군의 동질성 검증

두 군 간에는 실험처치 전 일반적 특성과 심혈관질환 위험인자

관련 특성에서 유의한 차이 없이 동질하였다. 일반적 특성의 연령에서 평균 연령은 실험군 44.7 ± 8.0 세, 대조군 44.5 ± 8.9 세로 동질하였고, 모바일헬스의 사용의도 관련 선행문헌[29]에 근거하여 연령대별 동질성 검증을 한 결과에서도 유의한 차이는 없었다. 모바일헬스 앱 관련 특성에서도 모바일헬스 앱 활용 건강정보탐색의 경험과 건강정보활용의 선호유형에서 유의한 차이가 없었다. 종속변수인 신체·생화학적 지표, 운동 자기효능감, 식이 자기효능감, 자가관리파트너십, 심혈관질환 예방건강행위에서는 두 군 간에 유의한 차이가 없었으나, 모바일헬스 앱 활용인식 전체($t = 3.77, p < .001$)와 하위요인인 유용성($t = 2.89, p = .005$) 및 용이성($t = 4.04, p < .001$)에서 각각 두 군 간에 통계적 유의한 차이를 보여 사후검사 결과의 분석 시 공변량으로 처리하는 ANCOVA를 이용한 후 종합해서 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램의 효과성을 판단하기로 하였다(Table 2).

Table 3. Differences in Dependent Variables between Experimental and Control Groups

(N = 63)

Variables	Groups	Pretest	Posttest	Difference	t or F	p-value
		M ± SD	M ± SD	M ± SD		
Perception on the use of mobile health apps						
Perceived usefulness	Exp. (n = 31)	5.19 ± 0.81	5.54 ± 0.76	0.34 ± 0.72	2.72	.009 [†]
	Cont. (n = 32)	4.28 ± 1.08	4.16 ± 0.64	- 0.12 ± 0.64		
Perceived ease of use	Exp. (n = 31)	5.47 ± 0.07	5.73 ± 0.21	0.26 ± 0.72	11.77	.034 [†]
	Cont. (n = 32)	4.49 ± 0.53	4.32 ± 0.37	- 0.17 ± 0.64		
Self-efficacy for exercise	Exp. (n = 31)	4.79 ± 1.49	5.89 ± 1.74	1.10 ± 1.30	6.66	< .001
	Cont. (n = 32)	5.01 ± 1.98	3.82 ± 1.42	- 1.18 ± 1.42		
Self-efficacy for diet	Exp. (n = 31)	2.95 ± 0.59	3.40 ± 0.62	0.45 ± 0.55	5.07	< .001
	Cont. (n = 32)	2.91 ± 0.87	2.54 ± 0.57	- 0.38 ± 0.73		
Self-management partnership	Exp. (n = 31)	4.62 ± 1.32	5.67 ± 1.02	1.05 ± 1.38	4.24	< .001
	Cont. (n = 32)	4.30 ± 1.92	3.81 ± 1.51	- 0.49 ± 1.50		
CVD prevention health behavior	Exp. (n = 31)	2.61 ± 0.44	2.95 ± 0.37	0.34 ± 0.31	4.58	< .001
	Cont. (n = 32)	2.88 ± 0.46	2.82 ± 0.43	- 0.06 ± 0.36		
Body mass index (kg/m ²)	Exp. (n = 31)	25.24 ± 2.81	24.40 ± 2.75	- 0.84 ± 0.73	- 4.18	< .001
	Cont. (n = 32)	25.54 ± 2.93	25.62 ± 3.16	0.08 ± 1.00		
Waist to hip ratio	Exp. (n = 31)	0.92 ± 0.03	0.90 ± 0.03	- 0.02 ± 0.02	- 5.26	< .001
	Cont. (n = 32)	0.91 ± 0.03	0.92 ± 0.04	0.01 ± 0.02		
Fasting blood sugar (mg/dL)	Exp. (n = 31)	103.74 ± 15.23	97.16 ± 13.73	- 6.58 ± 6.51	- 4.89	< .001
	Cont. (n = 32)	106.22 ± 11.88	106.81 ± 11.75	0.59 ± 5.07		
Total cholesterol (mg/dL)	Exp. (n = 31)	192.35 ± 27.95	171.97 ± 33.46	- 20.39 ± 16.63	- 5.93	< .001
	Cont. (n = 32)	194.75 ± 28.41	194.31 ± 28.89	- 0.44 ± 8.72		
Triglyceride (mg/dL)	Exp. (n = 31)	198.26 ± 65.02	144.42 ± 55.43	- 53.84 ± 42.73	- 6.53	< .001
	Cont. (n = 32)	199.44 ± 51.10	199.22 ± 50.23	- 0.22 ± 16.50		
High-density lipoprotein cholesterol (mg/dL)	Exp. (n = 31)	47.71 ± 13.64	51.94 ± 14.02	4.23 ± 11.05	2.64	.13
	Cont. (n = 32)	44.78 ± 8.84	43.69 ± 9.26	- 1.09 ± 1.91		

CVD = Cardiovascular disease; Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; M = Mean; SD = Standard deviation.

[†]Analysis of covariance conducted with covariate of pre-test value.

2. 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램의 효과검증

두 군 간에 동질하지 않았던 모바일헬스 앱 활용 선호도 및 활용인식 점수의 사전 값을 공변량 처리 후 분석한 결과, 실험군에서 대조군보다 모바일헬스 앱 활용인식의 유용성($t = 2.72, p = .009$)과 용이성($F = 11.77, p = .034$)의 변화값에 통계적 유의한 차이를 보였다. 실험군은 대조군에 비해 운동 자기효능감($t = 6.66, p < .001$), 식이 자기효능감($t = 5.07, p < .001$), 자가관리파트너십($t = 4.24, p < .001$) 그리고 심혈관질환 예방건강행위($t = 4.58, p < .001$)의 변화값에서도 유의한 차이가 있어 연구가설이 지지되었다. 신체적 지표인 체질량지수($t = -4.18, p < .001$), 허리·엉덩이 둘레비율($t = -5.26, p < .001$)의 변화값에 차이에서도 실험군에서 유의한 증가가 있었다. 생화학적 지표인 공복혈당($t = -4.89, p < .001$), 총콜레스테롤($t = -5.93, p < .001$), 중성지방($t = -6.53, p < .001$)에서도 실험군의 변화값에 증가가 유의하였으나, 고밀도지단백콜레스테롤의 경우 두 군 간 변화값에 차이는 통계적 유의성이 없어 가설은 기각되었다($t = 2.64, p = .13$) (Table 3).

논 의

본 연구에서는 심혈관질환 위험인자를 가지고 있는 남성 근로자들을 대상으로 정보·통신·행동기술 이론[20] 기반의 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램을 적용하고 동기화에 의한 행동기술의 변화를 확인하고자 하였다. 실험중재의 핵심은 보건전문가와 참여자가 함께 건강파트너로서 건강정보와 주 단위의 건강행위 결과에 대한 상호작용을 통해 참여자의 행위변화를 유도하는 것이었다. 본 연구자가 건강파트너의 역할을 하면서 대상자의 건강행위 결과에 따른 맞춤형 건강정보를 모바일로 제공하고, 대상자들은 제공받은 건강정보를 토대로 스스로 건강행위 목표 수준을 설정함으로써 동기화 기반의 건강행위를 지속하도록 하였다.

가설 검증결과, 실험군의 고밀도지단백콜레스테롤을 제외한 모든 종속변수가 대조군에 비해 통계적 유의성이 지지되었는데 이는 개인별 동기화 전략으로 사용한 모바일 앱 활용의 기여도가 컸다고 여겨진다. 특히 이는 두 군 간에 모바일헬스 관련 선호하는 앱의 종류 및 활용인식에 대해 동질성 검증과 통계적으로 사전 점수를 공변량 처리 후 분석한 결과이다. 중재 초반에는 대상자들이 세 가지 모바일헬스 앱 활용이 익숙하지 않아 불편함을 호소하였으나 건강파트너로서 상호작용을 통해 활용을 격려한 결과 점차 건강관리에 있어 쉽고 유용하다는 인식이 높아진 것으로 생각된다[35]. 또한 무료 앱을 설치하여 활용함으로써 경제

적 부담이 없고, 시각화된 다양한 기능을 가진 앱의 정보와 활용이 자신의 건강 생활습관 실천에 대한 자신감을 갖게 된 것으로 해석된다[30]. 그러나 본 연구 실험군의 평균연령이 44.7세로 모바일 기기에 대한 사용 이해도가 높은 비교적 젊은 남성임을 고려할 때 향후 중년 이상의 고령층에서 모바일헬스 앱 활용에 대한 반복연구가 필요할 것으로 본다.

본 연구에서 가설 검증 결과, 12주 중재 후 실험군은 모바일헬스의 활용이 건강관리에 도움이 된다고 인식하는 유용성과 건강관리 시 편리하다고 인식하는 용이성에서 대조군에 비해 유의하게 향상되었다. 실험군의 97%가 12주의 중재기간 중 모바일헬스 앱 활용의 중재 전략인 근력운동, 걷기, 식이 실천, 건강정보 시청에서 3분의 2 이상의 높은 모바일헬스 앱 활용도를 보였다. 이는 만성질환 자가관리 시 모바일 기반의 사용성과 실행성에 대한 긍정적 피드백만으로는 항상 건강을 개선하지는 않았으나 보건전문가와와 상호작용이 모바일헬스 앱의 지속적 활용을 성공적으로 지원하였으며[28] 건강전문가의 추천이 모바일헬스의 활용에 긍정적 태도를 갖게 했다는 선행연구[39] 결과들을 지지한다.

실험군에서 대조군에 비해 12주 중재 후 자가관리파트너십에서 실험군과 대조군 간의 유의한 차이($t = 4.24, p < .001$)를 나타냈는데 이는 실험군과 대조군 각각 30% 이상이 고혈압, 비만, 흡연 등의 위험인자를 가진 만성질환자임을 볼 때, 건강파트너와의 상호작용을 통해 자신의 생활습관이 건강에 미치는 영향 및 결과를 이해하고 심혈관질환 예방을 위해 건강상태를 공유하고 건강관리에 적극적으로 참여하였음을 말해준다. 모바일헬스 앱은 기술적 편리함과 효율성에도 개인의 건강관리 활용 시 지속성의 유지가 문제점으로 지적되었는데[14], 본 연구에서는 이를 보건전문가와와 건강파트너십을 통해 해결하고자 하였으며 연구의 참여자들이 자가관리를 지속하게 된 가장 강력한 작용요인으로 생각된다. 이는 모바일 앱 활용을 의료정보제공자와의 상호피드백을 기반으로 했을 때 심부전환자의 자가관리에 긍정적 영향을 주었다는 선행연구[17]를 지지하며, 모바일헬스 앱 활용 건강관리 시 보건전문가와와 파트너십은 건강행동의 지속성을 높이는 핵심적인 부분임을 시사한다.

운동 및 식이 자기효능감 또한 12주 중재 후 실험군에서 대조군에 비해 유의한 수준으로 개선되었다. 이러한 결과는 남성 근로자 대상 모바일헬스 기반 연구가 없어 직접적 비교에는 제한적이나, 모바일헬스 기술과 결합한 동기부여 간호사 코칭프로그램이 제2형 당뇨병 환자의 자기효능감을 증진시킨 결과[40]와 모바일 운동 앱 활용 결과 자기효능감의 매개효과를 확인한 결과[41]를 지지한다. 자기효능감은 과제나 업무의 수행 시 전반적인 만족감과 이전의 성공 경험 시 지각된 개인의 인식이 증가함에 따라

향상되는데[31] 이는 스스로 일상에서 실천한 『남성근력운동』과 『다신』 앱 활용의 영향으로 근력운동을 실천하고 섭취한 칼로리 및 영양소 등의 식이관리에 대한 성취경험이 지속적인 자가관리에 대한 자기효능감을 증가시켰을 것으로 생각된다.

실험군에서의 심혈관질환 예방건강행위 정도가 12주 후 대조군에 비해 유의하게 개선되었다($t = 4.58, p < .001$). 이러한 긍정적인 행위변화는 심혈관질환 관련 다양한 의료정보 동영상에 포함된 『헬스브리즈』 앱을 활용하도록 보건전문가가 상호작용한 결과 예방 관련 지식과 자기효능감이 향상되었기 때문으로 생각된다. 일방향의 코칭프로그램은 중재 이후 시간 경과에 따라 자가관리가 감소되었고[42], 흡연과 음주 등 불건강습관이 교정된 후 지속적 관리 부족으로 그 효과가 감소된 결과[40]를 볼 때, 모바일헬스 앱 활용 중재 시 대상자와 보건전문가와 파트너십은 지속적 건강행위기술을 지원하는 중요한 전제조건임을 확인하였다.

신체·생화학적 지표의 개선을 위해서는 장기간의 식이관리와 지속적인 근력운동이 병행되어야 하는데[43], 본 연구에서는 중재 후 실험군에서 대조군에 비해 유의하게 개선되었다. 이는 모바일헬스 앱을 사용하지 않았으나 심혈관질환 위험인자를 가진 남성 사무직 근로자를 대상의 부부코칭 연구결과 체질량지수와 복부지방률이 개선되지 않았다는 결과[44]와는 차이가 있다. 본 연구에서 대상자들의 『남성근력운동』 앱 활용의 분석 결과, 10분 내외의 짧은 시간이 소요되는 초급, 중급, 상급의 수준별 근력운동 중 상급 근력운동을 실행한 경우는 없었으며, 비교적 쉬운 30분 이상 걷는 유산소운동을 선호하는 것으로 나타났다. 이는 대상자들의 바쁜 직장생활로 출퇴근 시간의 걷기를 신체활동으로 대체하였으며 퇴근 후 피로로 인해 지속적 근력운동의 실천이 상당히 부담이 되었음을 피력하였다. 따라서 추후 모바일헬스 앱 중재연구 시 근력운동과 유산소운동의 균형을 고려한 프로그램이 필요할 것으로 본다.

생화학적 지표에서도 중재 후 실험군에서 당뇨 전단계 수준이었던 평균 공복혈당 값이 정상 수준으로 개선되었고, 총콜레스테롤도 20 mg/dL 이상의 감소량을 보였으며 대조군과 비교하여 유의한 차이가 있었다. 중성지방은 최근 3개월 내의 식습관의 결과를 반영하는데, 1회의 상담만을 시행한 대조군에 비해 실험군에서는 유의하게 감소하였는데 이는 모바일헬스를 활용하여 6개월간 2주 단위의 전화면담을 통한 이상지질혈증 관리 연구에서 실험군이 평균 5~6 mg/dL의 혈중 감소 효과를 보인 결과[45]를 지지한다. 그러나 고밀도지단백콜레스테롤의 경우 12주 중재 후에도 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았는데, 이는 건강 및 운동에 관한 정보를 웹사이트와 문자메시지의 제공을 통해 개선되었다는 결과[46]와는 상반되며 고밀도지단백콜레스테롤

이 일상생활에서 개선이 매우 어려운 점을[27] 고려하여 반복연구가 필요할 것으로 본다.

본 연구에서 적용한 실험중재의 강점은 보건관리자가 심혈관질환 위험인자를 가진 대상자와의 건강파트너십을 통해 모바일헬스 앱을 활용하여 대상자의 자가관리 유효성을 검증하고 시공간간의 한계를 넘어 상호작용함으로써 대상자로 하여금 지속적인 행위변화에 대한 자신감과 동기를 제공한 점이다. 300인 미만의 중소기업 사업장의 경우 산업안전보건법상 위탁간호사에 의해 월 1회의 보건대행관리가 이루어지고 있지만 1명의 간호사가 사업장의 모든 근로자의 건강을 관리하기란 어려운 실정이다[7,8]. 본 연구에서는 연구자가 건강파트너로서 산업간호사의 역할을 대신하여 상호작용과 긍정적 결과를 도출하였으므로 향후 보건관리대행기관의 담당 산업간호사가 매월 사업장 방문 시 위험 근로자 대상의 무료 모바일 앱의 활용을 강화하고 이를 통해 근로자의 자가관리 향상으로 확대되기를 기대한다. 또한 중소기업 사업장 내 심혈관질환 위험 근로자 대상의 효율적 건강관리 전략으로써 모바일헬스 무료 앱을 활용한 점과 보건전문가가 건강파트너로서 정보와 피드백 제공의 효과를 혈액검사 등의 객관적 지표로 확인한 점에서 의의가 있다.

그러나 본 연구의 결과는 일부 사업장의 남성 근로자를 대상으로 도출된 결과로써 국내 전체 중소기업 사업장 남성 근로자로 일반화하기에는 제한이 있다. 또한, 본 연구에서 연구변수의 변화는 대상자 개인의 주관적 해석인 설문조사의 결과로써 중재 과정에서 실험군의 앱 활용을 질적 면담 등을 통해 확인하지 못한 점은 연구의 제한점이라고 할 수 있다.

결론

심혈관질환 위험인자를 가진 중소기업 사업장 남성 근로자를 대상으로 적용한 12주간의 모바일헬스 앱 활용 건강파트너십 프로그램은 실험군의 모바일헬스 앱 활용인식, 운동 및 식이 자기효능감, 자가관리파트너십 및 심혈관질환 예방건강행위에 유의한 영향을 미쳤다. 특히 객관적 지표인 체질량지수와 허리·엉덩이둘레 비율, 혈청 중성지방 및 공복혈당의 생화학적 지표에서도 대조군에 비해 유의한 개선 효과를 보였다. 실험군은 보건관리자와의 건강파트너십을 기반으로 『헬스브리즈』 앱을 통해 심혈관질환 위험인자관리를 위한 정보를 제공받고, 『다신』과 『남성근력운동』 앱을 활용하여 일상생활에서 식이, 운동 등을 실천하였으며 개인건강기록 기반의 맞춤형 건강정보 및 지지 문자를 제공받았다. 본 연구의 결과는 선임 보건관리자가 없는 중소기업 사업장에서 심혈관질환 위험군을 대상으로 보건대행기관의 간호사가

무료 모바일헬스 앱을 활용하여 건강파트너로서 건강정보 및 지지 제공이 필요함을 뒷받침한다. 향후 모바일헬스 앱 건강파트너십 프로그램의 반복 연구를 통한 장기 효과검증과, 근로자의 건강행위 변화를 유도하는 통합된 하나의 모바일헬스 앱 개발 및 활용을 통한 효과검증을 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared that no conflict of interest.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

DATA SHARING STATEMENT

Please contact the corresponding author for data availability.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Kim E & Hwang S.

Data curation or/and Analysis: Kim E.

Funding acquisition: Kim E.

Investigation: Kim E.

Project administration or/and Supervision: Kim E & Hwang S.

Resources or/and Software: Kim E.

Validation: Kim E & Hwang S.

Visualization: Kim E & Hwang S.

Writing original draft or/and Review & Editing: Kim E & Hwang S.

REFERENCES

1. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1736–1788. Erratum in: *Lancet*. 2019;393(10190):e44. Erratum in: *Lancet*. 2018;392(10160):2170. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32203-7)
2. Korea Occupational Safety and Health Agency (KOSHA). Industrial accident analysis 2017 [Internet]. Korea Occupational Safety and Health Agency; c2018 [cited 2019 Sep 11]. Available from: <http://kosri.co.kr/board/index.html?id=board7&no=9>.
3. Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). Korea health statistics 2022 [Internet]. Korea Centers for Disease Control & Prevention; c2019 [cited 2023 Dec 29]. Available from: https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do.
4. Ministry of Employment and Labor (MoEL). Results of worker health examination in 2019 [Internet]. Ministry of Employment and Labor; c2020 [cited 2020 Dec 31]. Available from: https://www.moel.go.kr/info/publicdata/majorpublish/majorPublishView.do?bbs_seq=20201202141.
5. Jeong Y. Status and policy tasks on workers' health inequality by employment type and business size. *Health and Welfare: Issue & Focus*. 2021;414:1–11. <https://doi.org/10.23064/2021.12.414>
6. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: Executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;140(11):e563–e595. Erratum in: *Circulation*. 2019;140(11):e647–e648. Erratum in: *Circulation*. 2020;141(4):e59. Erratum in: *Circulation*. 2020;141(16):e773. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000677>
7. Ministry of SMEs and Startups (MSS). Status of Korean SMEs in 2021 [Internet]. Ministry of SMEs and Startups; c2020 [cited 2022 Dec 31]. Available from: <https://www.mss.go.kr/site/smba/foffice/ex/statDB/MainSubStat.do>.
8. Kang SH, Hwang SY. Influence of occupational type and life-style risk factors on prevalence of metabolic syndrome among male workers: A retrospective cohort study. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2016;28(2):180–190. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.2.180>
9. World Health Organization (WHO). Prevention and control of noncommunicable diseases in the European Region: A progress report [Internet]. WHO Regional Office for Europe; c2014 [cited 2014 Nov 18]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345525>.
10. Silva BM, Rodrigues JJ, de la Torre Díez I, López-Coronado M, Saleem K. Mobile-health: A review of current state in 2015. *Journal of Biomedical Informatics*. 2015;56:265–272. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.06.003>
11. Thilarajah S, Clark RA, Williams G. Wearable sensors and Mobile Health (mHealth) technologies to assess and promote physical activity in stroke: A narrative review. *Brain Impair-*

- ment. 2016;17(1):34-42.
<https://doi.org/10.1017/BrImp.2016.1>
12. Pfaeffli Dale L, Whittaker R, Jiang Y, Stewart R, Rolleston A, Maddison R. Text message and internet support for coronary heart disease self-management: Results from the Text4Heart randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2015;17(10):e237. <https://doi.org/10.2196/jmir.4944>
 13. Korea Health Promotion Institute. 2017 First year pilot project report for public health center mobile healthcare [Internet]. Korea Health Promotion Institute; c2017 [cited 2017 Jul 18]. Available from: https://www.khepi.or.kr/kps/publish/view?menuId=MENU00888&page_no=B2017001&pageNum=2&siteId=&srch_text=+&srch_cate=&srch_type=&str_clft_cd_list=&str_clft_cd_type_list=&board_idx=9851.
 14. Brew-Sam N, Chib A. How do smart device apps for diabetes self-management correspond with theoretical indicators of empowerment? An analysis of app features. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 2019;35(2):150-159. Erratum in: *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 2019;35(3):252. <https://doi.org/10.1017/S0266462319000163>
 15. Peiris D, Praveen D, Mogulluru K, Ameer MA, Raghu A, Li Q, et al. SMARThealth India: A stepped-wedge, cluster randomised controlled trial of a community health worker managed mobile health intervention for people assessed at high cardiovascular disease risk in rural India. *PLoS One*. 2019;14(3):e0213708.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213708>
 16. Dounavi K, Tsoumani O. Mobile health applications in weight management: A systematic literature review. *American Journal of Preventive Medicine*. 2019;56(6):894-903.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.12.005>
 17. Piette JD, Striplin D, Marinec N, Chen J, Trivedi RB, Aron DC, et al. A mobile health intervention supporting heart failure patients and their informal caregivers: A randomized comparative effectiveness trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2015;17(6):e142.
<https://doi.org/10.2196/jmir.4550>
 18. Vaghefi I, Tulu B. The continued use of mobile health apps: Insights from a longitudinal study. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019;7(8):e12983. <https://doi.org/10.2196/12983>
 19. Baek K, Ha E. Mobile-based digital healthcare platforms: Smart wellness. *Archives of Design Research*. 2021;34(1):101-113. <https://doi.org/10.15187/adr.2021.02.34.1.101>
 20. Amico KR, Barta W, Konkle-Parker DJ, Fisher JD, Cornman DH, Shuper PA, et al. The information-motivation-behavioral skills model of ART adherence in a Deep South HIV+ clinic sample. *AIDS and Behavior*. 2009;13(1):66-75.
<https://doi.org/10.1007/s10461-007-9311-y>
 21. Larson S, Cho MC, Tsioufis K, Yang E. 2018 Korean Society of Hypertension guideline for the management of hypertension: A comparison of American, European, and Korean blood pressure guidelines. *European Heart Journal*. 2020;41(14):1384-1386.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa114>
 22. Kim MK, Ko SH, Kim BY, Kang ES, Noh J, Kim SK, et al. 2019 clinical practice guidelines for type 2 diabetes mellitus in Korea. *Diabetes & Metabolism Journal*. 2019;43(4):398-406.
<https://doi.org/10.4093/dmj.2019.0137>
 23. Rhee EJ, Kim HC, Kim JH, Lee EY, Kim BJ, Kim EM, et al. 2018 guidelines for the management of dyslipidemia in Korea. *Journal of Lipid and Atherosclerosis*. 2019;8(2):78-131.
<https://doi.org/10.12997/jla.2019.8.2.78>
 24. Anderson ET, McFarlane JM. Community as partner: Theory and practice in nursing. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 16-118.
 25. Plotnikoff RC, Wilczynska M, Cohen KE, Smith JJ, Lubans DR. Integrating smartphone technology, social support and the outdoor physical environment to improve fitness among adults at risk of, or diagnosed with, Type 2 Diabetes: Findings from the 'eCoFit' randomized controlled trial. *Preventive Medicine*. 2017;105:404-411.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.08.027>
 26. Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, et al. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2007;75(1):72-80.
<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2006.04.013>
 27. Gotto AM. NCEP ATP III guidelines incorporate global risk assessment. *American Journal of Managed Care*. 2003;Suppl:1, 3.
 28. Mohammadi E, Khoshab H, Kazemnejad A. Activities of daily living for patients with chronic heart failure: A partnership care model evaluation. *Applied Nursing Research*. 2016;30:261-267.
<https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.01.008>
 29. Davis FD. A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results [dissertation]. Cambridge (MA): Massachusetts Institute of Technology; 1985. p. 1-291.
 30. Lee KH. Factors affecting women's perceptions on text message: Based mHealth in Dar es Salaam, Tanzania [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 2018. p. 1-70.
 31. Bandura A. Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 1991;50(2):248-287.
[https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90022-L)
 32. Shin Y, Jang H, Pender NJ. Psychometric evaluation of the exercise self-efficacy scale among Korean adults with chronic

- diseases. *Research in Nursing & Health*. 2001;24(1):68-76.
33. Hickey ML, Owen SV, Froman RD. Instrument development: Cardiac diet and exercise self-efficacy. *Nursing Research*. 1992;41(6):347-351.
 34. Han SS, Lee JI, Kim YJ. Predicting factors on eating behavior in coronary artery disease patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(7):1193-1201.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2007.37.7.1193>
 35. Smith D, Harvey P, Lawn S, Harris M, Battersby M. Measuring chronic condition self-management in an Australian community: Factor structure of the revised Partners in Health (PIH) scale. *Quality of Life Research*. 2017;26(1):149-159.
<https://doi.org/10.1007/s11136-016-1368-5>
 36. Jeon MK, Ahn JW, Park YH, Lee MK. Validity and reliability of the Korean version of the Partners In Health scale (PIH-K). *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2019;12(2):1-12.
<https://doi.org/10.34250/jkccn.2019.12.2.1>
 37. Park HJ. The effects of lifestyle modification education program on the workers' knowledge, attitude and behavior to prevent cerebrocardiovascular diseases in middle and small-sized industries [master's thesis]. Seoul: Dongguk University; 2008. p. 1-110.
 38. Kim EY, Hwang SY. Development and evaluation of a small group-based cardiocerebrovascular disease prevention education program for male bus drivers. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(3):322-332.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.3.322>
 39. Briz-Ponce L, García-Peñalvo FJ. An empirical assessment of a technology acceptance model for apps in medical education. *Journal of Medical Systems*. 2015;39(11):176.
<https://doi.org/10.1007/s10916-015-0352-x>
 40. Young HM, Miyamoto S, Dharmar M, Tang-Feldman Y. Nurse coaching and mobile health compared with usual care to improve diabetes self-efficacy for persons with type 2 diabetes: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020;8(3):e16665. <https://doi.org/10.2196/16665>
 41. Litman L, Rosen Z, Spierer D, Weinberger-Litman S, Goldscheim A, Robinson J. Mobile exercise apps and increased leisure time exercise activity: A moderated mediation analysis of the role of self-efficacy and barriers. *Journal of Medical Internet Research*. 2015;17(8):e195.
<https://doi.org/10.2196/jmir.4142>
 42. Lawson KL, Jonk Y, O'Connor H, Riise KS, Eisenberg DM, Kreitzer MJ. The impact of telephonic health coaching on health outcomes in a high-risk population. *Global Advances in Health and Medicine*. 2013;2(3):40-47.
<https://doi.org/10.7453/gahmj.2013.039>
 43. Geiker NRW, Astrup A, Hjorth MF, Sjödin A, Pijls L, Markus CR. Does stress influence sleep patterns, food intake, weight gain, abdominal obesity and weight loss interventions and vice versa? *Obesity Reviews*. 2018;19(1):81-97.
<https://doi.org/10.1111/obr.12603>
 44. Kang SH, Hwang SY. Effects of spouse-participated health coaching for male office workers with cardiocerebrovascular risk factors. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2019;49(6):748-759.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2019.49.6.748>
 45. Dekkers JC, van Wier MF, Ariëns GA, Hendriksen IJ, Pronk NP, Smid T, et al. Comparative effectiveness of lifestyle interventions on cardiovascular risk factors among a Dutch overweight working population: A randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2011;11(1):49.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-49>
 46. Park MJ, Kim HS. Evaluation of mobile phone and Internet intervention on waist circumference and blood pressure in post-menopausal women with abdominal obesity. *International Journal of Medical Informatics*. 2012;81(6):388-394.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.12.011>