

유방암 생존자의 운동실천을 위한 앱 기반 자가관리 프로그램 개발 및 효과: 비무작위 대조군 실험연구

맹수연^{1,†} · 유정옥²¹춘해보건대학교 간호학과, ²동아대학교 간호학부

Development and Evaluation of an App-Based Self-Management Program for Exercise Practice of Breast Cancer Survivors: A Non-Randomized Controlled Trial

Maeng, Suyoun^{1,†} · Yu, Jungok²¹Department of Nursing, Choonhae College of Health Sciences, Ulsan²College of Nursing, Dong-A University, Busan, Korea

Purpose: This study aimed to develop an app-based self-management program based on the transtheoretical model (TTM) for breast cancer survivors' exercise practice, as well as to investigate the program's effects on the stage of change for exercise, exercise self-efficacy, exercise decisional balance, exercise amount, and body composition. **Methods:** This non-randomized controlled study included 52 participants (26 in each of the experimental and control groups, respectively). An app-based self-management program based on the TTM was conducted with the experimental group for a 12-week period. The program comprised three components: individual coaching for each stage of change for exercise based on TTM, amount of exercise and body composition monitoring, and online self-help meetings. **Results:** Compared with the control group, the experimental group had significantly higher stages of change for exercise ($p < .001$), exercise self-efficacy ($p < .001$), exercise decisional balance ($p = .002$), exercise amount ($p < .001$), and body composition (body weight [$p = .006$], body mass index [$p = .005$], and body fat percentage [$p = .010$]) immediately and four weeks after the intervention. **Conclusion:** An app-based self-management program based on the TTM improves exercise behaviors in breast cancer survivors and provides physical benefits.

Key words: Breast Neoplasms; Cancer Survivors; Transtheoretical Model; Mobile Applications

서론

1. 연구의 필요성

유방암의 발생률 증가와 생존율 향상으로 국내 유방암 생존자 수는 27만 9천 명에 이른다[1]. 유방암은 치료 후 시점부터 만성

질환으로 간주되고 있어, 유방암 생존자는 평생 질병의 적응과 삶의 질을 증진하기 위한 자가관리가 필요하다[2]. 미국암협회에서는 암 생존자의 자가관리를 위해 중강도 운동을 주 150분 이상 준수하고, 체질량지수(body mass index, BMI) 25 kg/m² 이하를 유지하도록 권고하고 있다[3]. 유방암 생존자가 중강도 운

주요어: 유방암, 암생존자, 범이론적모형, 모바일어플리케이션

[†]현재 소속: 대동대학교 간호학부

[†]Current affiliation: Department of Nursing, Daedong College, Busan, Korea

Address reprint requests to : Yu, Jungok

College of Nursing, Dong-A University, 32 Daesingongwon-ro, Seogu, Busan 49201, Korea

Tel: +82-51-240-2783 Fax: +82-51-240-2695 E-mail: joyu@dau.ac.kr

Received: September 20, 2023 Revised: February 8, 2024 Accepted: April 15, 2024 Published online May 14, 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.

동을 주당 150분 이상 준수하면 합병증 예방과[4] 재발률 감소에 효과가 있으며 사망률을 44%까지 감소시킬 수 있어[5,6] 유방암 생존자에게 운동은 필수적으로 권장된다. 또한, 운동은 진단 이후 체중증가 경향[7]이 있는 유방암 생존자에게 체중조절의 효과[4]가 있어 생존 예후에 부정적인 영향을 줄 수 있는 비만[8]을 예방 및 관리하는 데 도움이 되며, 그 외에도 림프부종[9], 상지 기능[10], 불안감소와 삶의 질 향상[11]과 같은 신체적 및 심리사회적 기능을 향상시킬 수 있는 것으로 보고되고 있다. 그러나 유방암 생존자 중 16%가 권고운동량을 준수하고[12], 3.4%만이 6개월 이상 권고운동량을 지속하는 것으로 나타났다[13]. 진단 이후 시간이 지날수록 유방암 생존자의 신체활동이 줄어든다는 사실을 고려해 볼 때[14], 유방암 생존자에게 운동실천과 관련하여 건강을 보호 및 증진할 수 있는 자가관리가 요구된다. 유방암 생존자는 운동실천과 같은 자가관리 필요성을 인식하고 있는 것으로 나타났으나, 자신의 상태에 맞는 개별적인 정보를 찾고 판단하는 데 어려움이 있다고 하였다[15]. 선행연구에서는 유방암 생존자를 대상으로 운동실천을 위한 자가관리 중재가 상담 및 정보제공을 중심으로 이루어졌으나[16] 개인의 의도나 동기 정도를 고려하기보다는 동일한 주제의 정보가 제공되어, 맞춤형 정보제공을 원하는 유방암 생존자의 요구에 맞다고 보기 어려웠다.

최근 유방암 생존자를 대상으로 한 중재에 시공간의 제약이 적고 개별적 정보제공이 가능한 모바일 앱(application)이 효율적인 수단으로 권장되고 있다[17]. 앱을 기반으로 한 운동실천관련 프로그램의 경우 범이론 모형을 근거하여 중재를 제공할 때 신체활동 증가에 효과가 있는 것으로 나타났다[18]. 범이론 모형은 대상자의 건강행위에 따른 변화단계를 분류하여 변화과정, 자기효능감, 의사결정균형을 통해 건강행위를 개선할 수 있는 이론[19]으로 개별적인 맞춤형 중재가 가능하다. 선행연구 결과[20], 대상자의 변화단계에 맞는 변화과정, 자기효능감, 의사결정균형과 같은 범이론 모형 구성요소를 사용하여 중재하였을 때 신체활동 수준이 3배 향상되었다. 특히 변화과정을 중재 시 신체활동이 2배 향상되었으며, 자기효능감은 운동장벽에 대한 인식을 개선하고[21] 6개월 이상 운동을 지속하도록 돕는 것으로 나타났다[22]. 따라서 유방암 생존자의 운동실천을 위한 맞춤형 중재를 효과적으로 제공하기 위해서는 범이론 모형을 근거로 앱을 활용한 중재가 필요하다고 사료된다.

그동안 유방암 생존자를 대상으로 운동실천과 관련하여 범이론 모형을 적용한 연구로는, 유방암 환자의 범이론 모형의 변화단계에 따른 신체활동량과 운동제약을 조사한 연구[23], 신체활동 관련 앱을 개발 시 필요한 기능과 요건에 관해 고찰한 연구

[24]가 있으나, 유방암 생존자에게 범이론 모형을 근거로 변화단계별 맞춤형 중재를 적용하여 운동실천의 향상과 신체적 측면의 효과를 확인하는 연구는 제한적이었다. 또한 운동실천에서 변화과정과 자기효능감의 중요성에 비해, 변화과정의 전략(의식고양, 극적완화, 자기재평가, 환경재평가, 자기해방, 지지관계, 역조건형성, 강화관리, 사회적 해방)과 자기효능감의 전략(언어적 설득, 성공경험, 대리경험을 통한 모방, 관찰) [25]을 다양하게 활용한 연구가 적었으므로 여러 전략을 적용 후 그 효과성을 확인해보는 것이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 유방암 생존자의 운동실천을 증진하고자 범이론 모형을 근거로 운동변화단계(고려 전, 고려, 준비, 실행, 유지 단계)를 사정하고 대상자별 변화단계에 맞는 앱 기반 자가관리 프로그램을 적용 후 그 결과로 행위 및 인식 변화(운동변화단계, 운동자기효능감, 운동의사결정균형, 운동량)와 신체적 측면(체성분)의 효과가 있는지 검증하고자 하였다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 유방암 생존자의 운동실천을 위한 앱 기반 자가관리 프로그램을 개발하여 유방암 생존자에게 미치는 효과를 확인하는 것이다. 연구가설은 다음과 같다.

제1 가설: 프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동변화단계의 차이가 있을 것이다.

제2 가설: 프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동자기효능감의 차이가 있을 것이다.

제3 가설: 프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동의사결정균형의 차이가 있을 것이다.

제4 가설: 프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에 시간에 따른 운동량의 차이가 있을 것이다.

제5 가설: 프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에 시간에 따른 체성분의 차이가 있을 것이다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 유방암 생존자를 대상으로 운동실천을 향상시킬 수 있는 앱기반 자가관리 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하기 위한 비무작위 대조군 실험연구이다. 본 연구는 비무작위 연구의 보고지침인 Transparent Reporting of Evaluations with Non-randomized Designs에 근거하였으며, 질병관리청 임상연구정보서비스(Clinical Research Information Service)에 등록되어 있다(KCT0009456).

2. 연구 대상

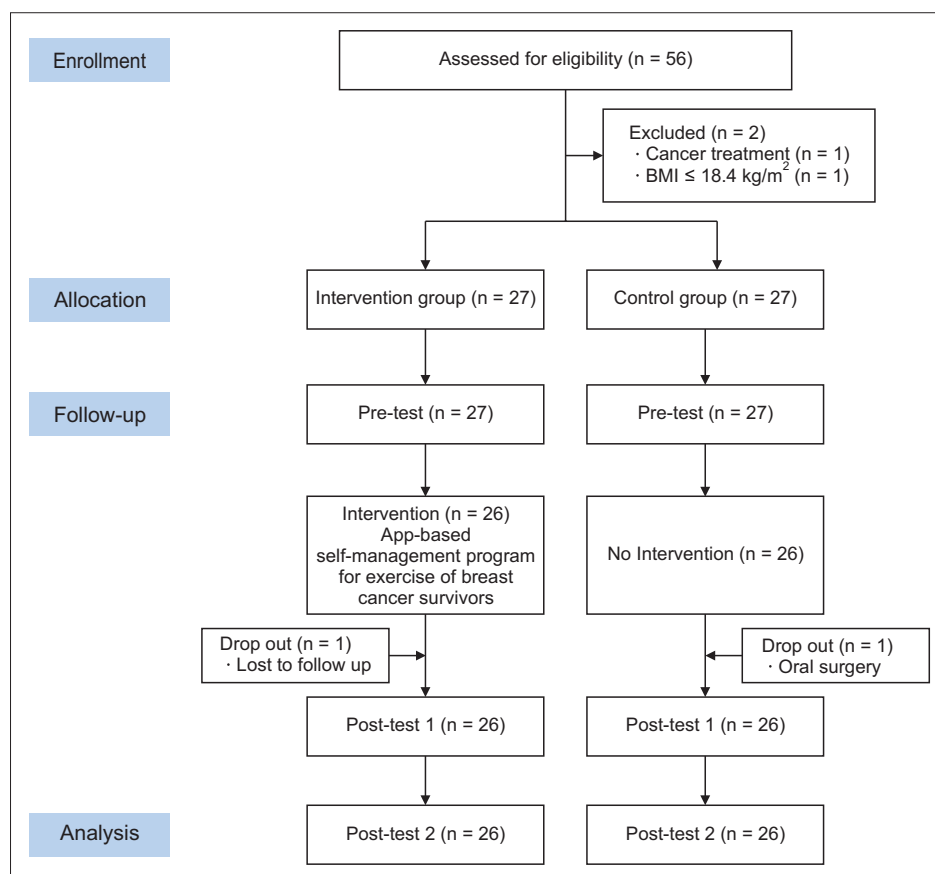
본 연구의 대상자는 지역사회에 거주하는 유방암 생존자로 다음의 선정기준을 만족하는 사람이다. 19세 이상의 성인 여성으로, 유방암 진단을 받았으나, 화학요법, 방사선요법 등의 적극적인 치료가 종료된 사람(호르몬 치료 제외)으로, 스마트폰, 태블릿 등의 기기를 통해 인터넷으로 앱 사용이 가능하고, 전화사용이 가능하며, 본 연구에 동의한 사람이다. 유방암의 병기는 종양 크기(tumor), 림프절전이(node), 원격전이(metastasis)의 TNM 분류방식 조합에 따라 0~IV기로 분류되며 숫자가 클수록 진행된 유방암임을 뜻한다. 대상자가 종양이 전신에 전이된 IV기, 저체중(BMI $\leq 18.4 \text{ g/m}^2$)과 운동을 할 수 없는 심각한 장애(심혈관계질환, 관절 질환, 숨쉬기 곤란), 의사소통의 장애가 있는 경우는 연구에서 제외하였다. 중도탈락기준으로는 대상자가 실험 참가 동의를 철회한 경우, 실험에 계속 참여 시 대상자의 건강에 해가 될 만한 상태가 되는 경우, 대상자가 추적이 되지 않는 경우

로 정하였다.

본 연구의 수행을 위해 필요한 대상자 수의 산정은 G*Power 3.1 프로그램을 이용하였다. 본 연구에서 표본수를 산출 시 유방암 생존자의 운동지속을 위한 연구를 살펴보았을 때, 본 연구의 예측변수를 포함하여 반복측정 분산분석을 시도한 연구를 찾기 어려웠다. 따라서 Cohen이 제시한 중간크기의 효과크기($f = 0.25$)와, 두 집단의 반복측정 분산분석(two-way repeated measures ANOVA)일 때 유의수준 $\alpha = .05$, 검정력($1 - \beta$) = .95, 집단수 2, 반복측정횟수 3회를 G*Power 3.1 프로그램에 적용하고 산출하였으며, 도출된 각 군의 표본수는 22명이었고 탈락률 20%를 고려하였을 시[13] 집단별로 27명이 산출되었다.

3. 자료수집

대상자 모집은 지역사회에 있는 유방암 환우회 중 편의 표집을 하였으며 인터넷 유방암 환우회 모임인 '유방암 이야기' 1곳과 부산 유방외과 병원 환우회 3곳을 중심으로 모집하였다. 연구자는



BMI = Body mass index.

Figure 1. Flow diagram of participant allocation, follow-up and analysis.

병원 및 환우회 관계자에게 연구목적 및 방법에 대해 설명하고 동의를 구한 뒤 공고문을 통해 대상자 선정을 진행하였다. 연구자의 연구에 대한 설명을 듣고 참여 의사를 밝힌 지원자의 수는 총 56명이었으며 그 중 유방암 화학요법 및 방사선 치료를 받는 1명과 저체중 1명은 대상자 선정에서 제외되었다. 이들을 본 연구의 산출기준에 따라 실험군과 대조군에 각각 27명씩 자원한 순서대로 연구자가 대조군 1명, 실험군 1명씩 임의 배정하였으며, 대상자에게 자신이 속한 그룹에 대해 정보를 제공하지 않았다. 연구 프로그램이 진행되는 동안에는 실험군 중 1명이 연락 두절로 인해 탈락하였고, 대조군 중 1명은 질병(구강수술)으로 인해 더 이상의 중재가 불가능하여 탈락하였다. 최종적으로 본 연구자는 실험군 26명과 대조군 26명을 대상으로 자료를 수집 및 분석하였다(Figure 1).

4. 연구 도구

1) 운동변화단계

운동변화단계는 Marcus 등[26]의 연구에서 개발한 운동행위 변화단계 측정도구(Stage of Change Scale for Exercise)를 Lee 등[27]이 번안하여 사용한 한국판 행동변화단계 질문지로 측정하였다. 운동변화단계 도구는 총 1문항으로 구성되어 있으며 대상자는 다섯 가지 항목 중 자신이 해당한다고 판단되는 운동행위의 단계를 한 가지만 선택한다. 항목별로 고려 전단계 1점, 고려단계 2점, 준비단계 3점, 실행단계 4점, 유지단계 5점으로 점수가 높을수록 변화단계가 높음을 의한다.

2) 운동자기효능감

운동자기효능감은 Resnick과 Jenkins [28]가 개발하고 유지형과 이해정이 번역한 도구(Self-Efficacy for Exercise) [29]를 사용하였다. 본 도구는 총 9문항으로 각 문항은 '전혀 자신 없다'의 0점에서 '매우 자신 있다'의 10점까지 구성되어 있으며 총점은 0점에서 90점으로 점수가 높을수록 운동자기효능감이 높은 것을 의미한다. 도구 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .92$ 이었고, Yu와 Lee [29]의 연구에서 Cronbach's $\alpha = .98$ 이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .92$ 이었다.

3) 운동의사결정균형

운동의사결정균형은 Nigg 등[30]이 개발하고 Park과 Kang [31]이 번역한 도구(Decisional Balance Scale for Exercise)를 사용하였다. 운동의사결정균형은 운동에 대한 개인의 이득과 손실의 계산이 의사결정에 반영되는 것으로 이득, 손실, 의사결정의 차이로 구성되어 있다[31]. 본 도구는 총 10문항으로 운동의

이득에 관한 5문항과 운동의 손실에 관한 5문항으로 이루어져 있으며, 각 문항당 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점으로 구성되어 있다. 총점은 운동의 이득 5점에서 25점, 운동의 손실 5점에서 25점으로 각각 계산하며 점수가 높을수록 해당 항목의 인지가 높음을 의미한다. 의사결정의 차이는 운동의 이익에서 손실을 뺀 값을 의미한다. 의사결정차이의 값이 음수라는 것은 개인이 운동의 이득에 비해 손실을 높게 인지하고 있다는 것을 의미하고 양수의 값은 그 반대로 해석한다. 도구 개발 당시 신뢰도는 운동의 이득 Cronbach's $\alpha = .83$, 손실 Cronbach's $\alpha = .71$ 이었으며, 본 연구에서 운동의 이득 Cronbach's $\alpha = .89$, 손실 Cronbach's $\alpha = .65$ 이었다.

4) 운동량

본 연구에서 운동이란 걷기, 등산, 수영, 에어로빅 등과 같은 신체활동의 한 종류를 말한다. 본 연구자는 운동의 양을 파악하기 위해 대상자에게 지난 일주일 동안 운동한 종류와 횟수, 그리고 총소요시간을 분 단위로 설문지에 기록하게 하였다. 그리고 이를 바탕으로 운동의 종류에 따른 활동 강도(Metabolic Equivalent of Task, MET)와 총소요시간(분)을 곱하여 운동량을 MET-min 단위로 측정하였다[32].

5) 체성분

체성분은 연구자가 제공한 체성분 분석기(T8, Matin)를 통해 대상자가 자가 측정한 값으로 체중(kg), 체질량지수(kg/m^2), 체지방률(%) 값을 사용하였다. 체성분 분석기는 생체전기 임피던스(Bioelectrical Impedance Analysis, BIA)를 이용하여 측정되므로, 대상자에게 아침 공복 시 귀금속은 제거하고 난 뒤 측정하도록 교육하였다. 본 연구에서 대상자는 측정된 값을 설문지에 기입하였고, 체성분 분석 결과지는 공유기능을 통해 social network service (SNS)로 공유하거나 사진을 찍어 연구자의 휴대폰으로 전송하였다.

5. 연구진행절차

1) 앱 기반 자가관리 프로그램의 개발

본 프로그램은 교수체제설계(Instructional Systems Design)의 ADDIE 모형[33]에 따라 분석(analysis), 설계(design), 개발(development), 실행(implementation), 평가(evaluation) 순으로 개발되었다.

분석단계에서는 문헌고찰을 통해 대상자 분석과 과업분석을 시행하였으며, 학술연구정보서비스(RISS), 한국학술정보(KISS), PubMed, Google 학술검색을 통해 2005년부터 2020년까지 계

재된 연구를 고찰하였다. 국문으로는 ‘유방암 생존자’, ‘운동’, ‘프로그램’, ‘자가관리’, ‘범이론 모형’을, 영문으로는 ‘Breast cancer survivor’, ‘Exercise’, ‘Program’, ‘Self-management’, ‘Trans-theoretical model’을 주요 검색어로 활용해 선행연구를 수집하였으며 지침과 같은 일부 문헌은 수기검색을 통해 추가하였다. 선별된 국내 논문 7편과 국외 논문 총 31편을 분석하여 대상자 특성인 유방암 생존자가 실천하는 운동종류, 운동프로그램에 대한 요구도, 선호 매체, 운동실천의 장애요인과 촉진요인을 확인하였다. 과업분석을 위해 범이론 모형을 기반으로 한 운동지침(지역사회 통합건강증진사업의 개인별 신체활동 상담서비스[34], 국립암센터의 암 생존자를 위한 운동 프로그램[35], American College of Sports Medicine의 동기부여 상담[36])과 범이론 모형을 기반으로 한 유방암 생존자 대상 운동프로그램, 유방암 생존자 대상 앱 기반 운동프로그램을 분석하여 변화단계별 교육목표와 내용을 설정하고 프로그램 설계단계에 반영하였다.

설계단계에서는 본 프로그램의 목표, 내용 전략, 매체를 구체적으로 결정하였다. 프로그램의 목표는 분석단계에서의 문헌고찰을 통해 단계별로 설정하였다. 고려 전단계에서는 운동실천의 필요성과 인식제고를, 고려단계에서는 운동실천의 장벽을 극복하고 운동실천에 대한 자신감의 향상을 목표로 한다. 준비단계에서는 운동실천의 구체적인 계획 및 시도를, 실행단계에서는 운동실천에 대한 의지를 확고히 하며 유지단계에서는 문제행동의 재발을 방지하기 위한 전략을 개발하는 것을 목표로 정하였다.

프로그램의 내용 및 전략으로, 고려 전단계는 유방암 생존자에게 운동실천이 건강에 미치는 영향, 운동부족으로 인한 부정적인 결과, 운동실천을 통해 얻을 수 있는 이득에 대한 인식하도록 구성하였다. 고려단계는 유방암 생존자에게 운동의 이점에 대해 정보를 제공하고, 운동실천을 방해하는 요인을 살펴봄으로써 극복하기 위한 대책을 마련하게 하며, 자신의 운동실천 정도를 점검하고 할 수 있는 것부터 점차 늘릴 수 있도록 설정하였다. 준비단계는 유방암 생존자에게 운동 권고사항에 대한 정보를 제공한 뒤 개인별로 구체적인 운동계획과 목표를 설정하도록 하며, 운동 모니터링을 유지하도록 하였다. 그리고 운동에 대한 이득에 대해 인지할 수 있도록 돕고 운동에 대한 의지를 확고히 하도록 하며, 운동 시작하기 전 주의사항에 대해 알 수 있도록 내용을 설정하였다. 실행단계는 유방암 생존자에게 권장 운동량을 알려주어 실천하고 있는 운동을 평가하도록 하고, 운동실천에 대한 자기보상을 하도록 하며, 지지관계를 통해 운동실천을 지속할 수 있도록 구성하였다. 그리고, 다양한 운동을 시도하도록 격려함으로써 소진을 피하도록 하였고, 운동실천을 위한 구체적인 목적 및 이유를 상기하도록 하며, 문제행동을 유발하거나 자극하는 요인을 회

피할 수 있도록 돕는 내용으로 구성하였다. 유지단계는 4단계 실행단계와 같은 내용을 제공하되, 대상자가 이전단계로의 회귀를 방지하기 위한 전략을 마련하도록 내용을 구성하였다(Table 1).

프로그램의 중재 기간을 결정하기 위해 유방암 생존자에게 범이론 모형을 근거로 운동실천을 촉진한 프로그램과 앱 기반을 바탕으로 중재를 적용한 문헌을 살펴보았을 때 모두 12주간 프로그램을 적용했으며, 그 결과 신체활동량, 체질량지수, 운동변화 단계, 운동자기효능감 등의 효과가 있는 것으로 나타났기에 [13,37] 이를 참고하여 본 프로그램의 중재 기간을 12주로 구성하였다.

프로그램 매체의 선택은 문헌고찰 상 유방암 생존자가 선호하는 매체인 앱을 활용하여 선행연구고찰에서 확인된 앱의 다양한 기능을 활용하도록 하였다. 유방암 생존자에게 텍스트 메시지와 전화상담을 제공 후 그 효과를 검증하였던 선행연구[38,39]를 바탕으로 매주 1회씩 정보를 제공하였으며 텍스트 메시지를 총 8회, 전화상담은 총 4회로 구성하였다. 텍스트 메시지는 앱을 통해 제공되어 대상자가 필요할 때마다 수시로 찾아보도록 권장하였고 읽는 데 5~10분 정도 소요되는 분량으로 구성하였다. 텍스트 메시지의 내용에 대한 인식의 정도와 이행 여부를 확인하여 그에 대한 피드백이 가능하도록 전화상담을 20분간 제공하도록 구성하였으며 대상자와 협의된 시간에 상담이 이루어지도록 설계하였다. 전화상담의 내용은 Quintiliani 등[39]의 연구를 참조하여 구성하였다. 변화단계별 맞춤형 교육의 경우 대상자의 운동 변화단계가 다음 단계로의 이행이 될 수 있음을 고려하여 중재 4주와 8주에 운동변화단계를 다시 사정하고 그에 맞는 정보를 제공하는 것으로 구성하였다. 유방암 생존자는 운동실천 정도를 종이보다는 앱에 기록하는 것을 선호한다고 보고되었으므로 [40], 앱을 활용한 운동모니터링을 매일 기록하고 확인할 수 있도록 권장하는 것으로 구성하였다. 유방암 생존자의 지속적인 운동실천을 위해, 자조모임을 제공한 연구[37]를 참조하여 앱을 통한 온라인 자조모임을 설계하였다. 온라인 자조모임을 통해 개인별 운동경험을 공유하고 참가자별 공감대를 형성하게 하고, 이들이 서로 격려하고 응원하도록 하여 지지관계를 구축하도록 구성하였다. 자조모임의 대화를 통해 운동실천이 저조한 대상자에게도 대리경험과 모방 및 관찰하여 자기효능감을 증진하도록 하였다. 선행연구[37]에서는 대화를 주 1회 하였으나 그 효과가 통계적으로 유의미하지 않아, 본 연구에서는 매일 대화에 참여할 수 있도록 권장하였다. 대상자의 생활주기를 고려하여 오전 10시부터 오후 7시까지 일정 시간에만 대화창이 운영되도록 설계하였다.

개발단계에서는 설계내용을 바탕으로 세부적인 맞춤형 코칭내용을 개발하고 총 7명의 전문가(간호학과 교수 5인, 유방외과 의

Table 1. Contents of an App-based Self-management Program for Breast Cancer Survivors' Exercise Practice

Stages of change	Interventional goal	Strategies	Content themes	Functions
PC	Increase the need and awareness of exercise practice	• Consciousness raising • Dramatic relief • Environmental reevaluation • Increase the pros • Increase self-efficacy	• Effects of exercise practice on health • Negative effects of lack of exercise • Benefits gained by exercise practice	• Stage-based individualized coaching (weekly) text messages, phone coaching • Provision of online self-help group (daily)
C	Overcome the barrier and increase confidence to exercise	• Self-reevaluation • Increase the pros • Increase self-efficacy	• Provide information on the benefits of exercise • Identify factors hindering exercise practice and plan measures to overcome them • Check the degree of exercise practice and gradually increase exercise to performing	• Stage-based individualized coaching (weekly) text messages, phone coaching • Exercise and body composition monitoring (daily)
P	Specific plans and implementation of exercise	• Self-liberation • Remember the pros • Increase self-efficacy	• Provide information on exercise recommendations • Set specific exercise plans and goals • Implement and maintain exercise monitoring • Re-acknowledge the benefits of exercise • Strengthen the will to exercise • Be aware of precautions before starting exercise	• Provision of online self-help group (daily)
A	Strengthen the will to exercise	• Reinforcement management	• Provide information on exercise recommendations • Evaluate exercise being practiced	
M	Develop strategies to prevent recurrence of problem behaviors	• Assisting with relationships • Counter conditioning • Stimulus control • Managing of temptation • Increase the pros • Increase self-efficacy	• Self-reward for exercise • Continue exercising through a support relationship • Provide methods to check implementation of the exercise plan • Prevent burnout with encouragement to try various exercises • Remind specific purposes to exercise • Avoid factors that trigger or provoke problem behavior • Develop strategies to prevent rebound to earlier steps[†]	

PC = Precontemplation; C = Contemplation; P = Preparation; A = Action; M = Maintenance.

[†]The theme is provided during the maintenance phase.

사 1인, 물리치료학과 교수 1인)에게 내용타당도(content validity index, CVI)를 2차에 걸쳐 평가받았다. 내용타당도는 1점 '관련이 없다'에서 4점 '매우 관련이 있다'로 구분하였고 수정이 필요한 경우 의견을 제시할 수 있도록 설문지를 구성하였다. 내용타당도는 문항의 내용타당도 지수(content validity index for items, I-CVI) .78 이상, 척도 내용타당도 지수에서(Average of Content Validity Index for Scale, S-CVI/Ave) .90 이상을 권고하고 있으므로[41], 1차 평가에서 I-CVI가 .78 미만의 문항은 삭제하였으며, 전문가의 의견에 따라 운동변화단계별 중재내용에 대한 배치순서 변경, 운동 시작 시 유의점 추가, 텍스트 메시지 참고문헌 작성에 대한 수정 보완이 이루어졌다. 2차 내용타당도 평가에서 S-CVI/Ave는 1.0이었으며 최종적으로 맞춤형 코칭내용을 확정하였다. 확정된 내용을 바탕으로 스토리보드를 제작하고

앱 제작 운영 도구 서비스 업체에 의뢰하여 개발자와 협의를 통해 앱 개발을 하였다(Supplementary Figure 1).

이후 파일럿 테스트 및 수정을 거쳐 Android, iOS 마켓에 정식 출시하였으며 수정 보완 후 전문가와 사용자 평가를 통해 앱 품질을 평가하였다. 전문가는 간호학과 교수 3인, 운동처방사 1인으로 구성되어 있었으며 사용자는 유방암 생존자 4인이 평가에 참여하였다. 건강관리용 스마트폰 앱 평가도구[42]를 사용하여 평가 시 69점 만점 중 전문가는 평균 64.3 ± 1.3 점, 사용자는 평균 57.8 ± 6.9 점으로 평가하였다. 건강관리용 스마트폰 앱 평가도구의 총 점수가 47~69점일 경우 '양호'로 규정하고 있으므로 본 연구의 앱은 건강관리용 스마트폰 앱으로 적절하다고 할 수 있다.

평가단계에서는 최종 개발 확정된 앱을 유방암 생존자 실험군 26명, 대조군 26명 총 52명을 대상으로 효과검정을 시행하였다.

2) 사전조사

사전조사는 프로그램 시행 1주 전인 2021년 1월 25~31일 동안 실험군과 대조군 모두에게 실시되었다. 사전조사 내용으로는 인구사회학적 특성 및 운동변화단계, 운동자기효능감, 운동의사결정균형, 운동량, 체성분에 대해 조사하였다. 연구자는 사전조사 전 우편물로 체성분 분석기와 줄자, 설문지를 발송하였으며 사전조사 설문에 대상자가 답을 기입하도록 전화를 하여 체성분 분석기 사용방법, 설문지 작성방법에 관해 설명하였다. 체성분(체중, 체지방률, 체지방량)의 경우 대상자가 자가측정하고 체성분 분석 결과지를 연구자에게 공유기능을 통해 SNS로 보내어 자료를 수집하였으며, 설문지는 대상자가 답을 작성한 후 연구자에게 우편으로 발송하거나 사진을 찍어 문자로 전송하였다. 사전조사를 완료하는 데 소요되는 시간은 약 20분 정도였다.

3) 실험처치

실험처치는 2021년 2월 1일~4월 25일 총 12주간 실험군 26명을 대상으로 연구자가 진행하였다. 연구자는 실험 중재를 시작하기 전 대상자에게 전화하여 약 30분간 사전 교육을 실시하였다. 사전 교육내용은 실험의 목적, 앱 다운방법과 URL 안내, 앱 회원가입 방법과 로그인 안내, 운동변화단계 설정방법과 메뉴별 사용방법 안내, 공지사항 게시판 안내, 연구자에게 문의하는 방법에 관한 내용이었다.

연구의 중재는 앱을 활용하여 진행하였으며 대상자에게 개별적인 것과 공통적인 내용으로 구분하여 제공하였다. 개별적인 내용은 대상자의 운동변화단계에 따라 제공되는 맞춤형 코칭이 있고, 공통적인 내용은 운동 및 체성분 모니터링과 온라인 자조모임으로 구성되어 있다. 본 연구의 앱 기반 자가관리 프로그램의 경우 미국암생존자협회 및 보건복지부에서 제시한 운동권장량인 일주일간 중강도 운동 150분(600 MET-min) 이상 운동할 것을 권장하였으며 직접적으로 운동의 종류, 강도, 빈도 등을 제시하지 않았다.

맞춤형 코칭은 운동변화단계별 중재전략[19]을 바탕으로 개발되어 대상자의 변화단계에 따라 개별적으로 제공되었다. 연구자는 맞춤형 코칭을 앱을 통한 텍스트 메시지와 전화상담의 형태로 12주 동안 매주 1회씩 제공하였다. 대상자에게 텍스트 메시지는 12주 중 총 8회(1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11회)를, 전화상담은 12주 중 총 4회(3, 6, 9, 12회)를 제공하였다. 텍스트 메시지는 앱 메뉴 중 '당신을 위한 안내' 게시판을 통해 대상자에게 보이며 읽는 데 소요되는 시간은 약 5~10분 정도이다. 운동 모니터링은 운동의 종류, 횟수, 강도, 시간을 기록할 수 있도록 운동일기를 제공하였고 이를 자동으로 계산하여 운동목표달성정도

100% (600 MET-min)를 기준으로 시각화하여 제공하였다. 체성분 확인의 경우 자신의 키, 몸무게, 체지방을 입력하면 자신의 비만정도를 알 수 있도록 정보를 제공하고 날짜별로 변화정도를 시각화하여 제공하였다. 대상자들에게는 운동 및 체성분 모니터링 기능을 매일 입력하고 확인할 수 있도록 권장하였다. 대상자들이 모니터링 기능을 잘 활용할 수 있도록 전화상담 시마다 사용 여부를 확인하였으며, 활용에 어려움을 겪는 대상자에게는 사용방법에 대해 다시 알려주었다. 그리고 대상자가 운동을 하는 경우 운동일기나 운동목표에 대한 화면을 이미지로 저장하여 온라인 자조모임 대화창에 공유하도록 격려했다.

온라인 자조모임은 앱의 채팅창을 활용하여 익명으로 참여하도록 하였으며 일정시간(오전 10시~오후 7시)에만 운영하였고, 대상자가 매일 사용할 수 있도록 권장하였다. 연구자는 대화창이 활성화 될 수 있도록 대상자들이 운동실천과 관련된 글에 대해서도 격려하도록 도왔다. 온라인 자조모임의 대화가 이어지지 않을 때는 연구자가 대상자들에게 안부를 묻고 운동실천 정도에 대해 물어보았다.

본 연구에서는 대조군에게 사전조사 시 운동실천의 중요성에 대해 1회 설명 후 실험 기간(2021년 2월 1일~4월 25일) 동안 교육자료 및 중재가 제공되지 않았다.

4) 사후조사

본 연구에서는 실험직후 시점과 실험종료 4주 후 실험군과 대조군 모두에게 2차례의 사후조사가 실시되었다. 중재직후에 실시한 사후조사는 2021년 4월 26일~28일 동안 자료를 수집하였으며, 앱의 텍스트 메시지와 전화상담, 그리고 온라인 자조모임 제공 중지 후 4주 뒤에 실시한 사후조사는 2021년 5월 24~26일 동안 자료를 수집하였다. 사후조사 내용은 사전조사와 동일항목(운동변화단계, 운동자기효능감, 운동의사결정균형, 운동량, 체성분)으로 구성되어 있다. 본 연구자는 대상자에게 전화를 하여 우편물로 보낸 사후조사 설문지에 기입할 수 있도록 도왔다. 그리고 사전조사와 마찬가지로 연구자는 대상자가 사후조사를 완료한 경우 체성분 결과 설문지를 사진으로 찍어 본 연구자의 휴대폰 문자로 파일을 전송하게 하였다. 대상자가 사후조사를 하는 데 소요되는 시간은 약 20분 정도였다.

6. 자료분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 27.0 (IBM Co.) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군의 인구사회학적 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다. 실험군과 대조군의 종속변수에 대한 정규성 검정은 샤피로 윌크 검정

(Shapiro–Wilk test)으로 분석하였다. 실험군과 대조군의 인구사회학적 특성, 운동변화단계, 운동자기효능감, 운동의사결정균형, 운동량, 체성분(체중, 체질량지수, 체지방률)에 대한 사전 동질성 검정은 Chi-squared test, independent t-test로 분석하였다. 실험군과 대조군의 종속변수에 대한 효과의 차이에 대한 검정은 다음과 같이 분석하였다. 범주형 변수는 일반화 추정 방정식 (generalized estimating equations)으로 분석하였다. 연속형 변수는 이원배치 반복측정 분산분석(two-way repeated mea-

sures ANOVA)으로 분석하였고, 구형성 가정을 만족하지 않는 경우 Greenhouse–Geisser correction을 적용하였으며, 시점 간의 차이에 대한 사후검정은 independent t-test로 분석하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구는 동아대학교 생명윤리위원회(IRB)로부터 연구심의를 받은 후에 진행하였다(202012–HR–062–04). 연구자는 자료수집 전 대상자에게 연구의 목적과 방법을 대상자에게 설명하였으

Table 2. Characteristics of Study Participants

(N = 52)

Characteristics	Categories	Exp. (n = 26)	Cont. (n = 26)	t or χ^2	p-value
		M $\pm$ SD or n (%)			
Age (yr)		46.77 $\pm$ 7.15	48.35 $\pm$ 8.37	0.73	.468
	$\leq$ 39	3 (11.5)	4 (15.4)		
	40~49	15 (57.7)	8 (30.8)		
	50~59	7 (27.0)	12 (46.1)		
	$\geq$ 60	1 (3.8)	2 (7.7)		
Education	$\leq$ High school	4 (15.4)	7 (26.9)	0.46	.497
	$\geq$ College	22 (84.6)	19 (73.1)		
Income (10,000 won)		545.77 $\pm$ 224.24	483.85 $\pm$ 265.00	- 0.91	.367
Marital status	Married	22 (84.6)	23 (88.5)	0.00	> .999
	Single	4 (15.4)	3 (11.5)		
Menopausal status	Premenopausal	11 (42.3)	7 (26.9)	0.77	.382
	Postmenopausal	15 (57.7)	19 (73.1)		
Clinical stage	Stage I	13 (50.0)	10 (38.5)	0.75	.687
	Stage II	11 (42.3)	14 (53.8)		
	Stage III	2 (7.7)	2 (7.7)		
Duration of breast cancer (yr)		3.27 $\pm$ 3.17	5.58 $\pm$ 6.85	1.56	.128
Stages of change for exercise					
Precontemplation		1 (3.8)	1 (3.8)	0.78	.941
Contemplation		1 (3.8)	1 (3.8)		
Preparation		18 (69.3)	16 (61.6)		
Action		2 (7.7)	4 (15.4)		
Maintenance		4 (15.4)	4 (15.4)		
Self-Efficacy for Exercise		42.73 $\pm$ 19.85	40.85 $\pm$ 17.91	0.36	.721
Decisional balance for exercise					
Benefit (pros)		20.85 $\pm$ 3.43	21.54 $\pm$ 3.26	- 0.75	.459
Loss (cons)		13.19 $\pm$ 3.69	12.42 $\pm$ 3.65	0.76	.453
Differences		7.65 $\pm$ 5.67	9.12 $\pm$ 5.09	- 0.98	.333
Amount of exercise					
MET-min		550.42 $\pm$ 495.18	569.62 $\pm$ 537.95	- 0.13	.894
Body composition					
Weight (kg)		61.49 $\pm$ 10.31	60.77 $\pm$ 7.81	- 0.29	.777
BMI (kg/m ²)		23.92 $\pm$ 3.35	23.28 $\pm$ 2.74	0.76	.453
Body fat percentage (%)		32.88 $\pm$ 5.59	31.98 $\pm$ 6.38	0.54	.589

Clinical stage = Breast cancer staging; Stage I = IA, IB; Stage II = IIA, IIB; Stage III = IIIA, IIIB, IIIC.

BMI = Body mass index; Cont. = Control group; Exp. = Experimental group; M = Mean; MET-min = Metabolic Equivalent Task minute; SD = Standard deviation.

며 이를 듣고 자발적으로 연구에 참여의사를 밝힌 경우 연구동의서에 서명하고 연구에 참여하도록 하였다. 대상자에게 연구자가 수집하는 개인정보(이름, 휴대폰 번호, 주소, 온라인 자조모임의 대화내용)에 대해 알리고, 연구목적 이외에 사용하지 않으며, 연구 종료 후 전자문서는 기록을 재생할 수 없도록 파기하고, 종이에 출력된 개인정보는 분쇄기로 파기할 것임을 설명하였다. 대상자에게 연구 도중 대상자가 개인의 권리에 관한 질문이 있을 때 언제든지 물어보는 것이 가능하며, 해당 질문에 연구자가 즉시 답변할 것임을 설명하였다. 대상자가 실험 중 운동 후 증상(부작용)이 있는 경우 즉시 연구자에게 연락할 것을 당부하였으며, 전화상담을 제공할 때마다 운동에 관한 부작용은 없는지 모니터링이 이루어졌다. 연구에 참여한 모든 대상자에게는 소정의 보상이 제공되었으며, 대조군에게는 윤리적 측면을 고려하여 두 군의 자료수집 및 분석을 마친 후 실험군과 동일한 내용의 앱 기반 자가관리 프로그램의 참여기회를 제공하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 연구변수의 사전 동질성 검증

실험군과 대조군의 일반적 특성과 운동변화단계, 운동자기효능감, 운동의사결정균형, 운동량, 체성분은 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 군이 동질한 것으로 확인되었다(Table 2).

2. 유방암 생존자의 운동실천을 위한 앱 기반 자가관리 프로그램의 효과검정

가설검정을 위해 정규성 검정결과 정규성은 모두 충족하였으며, Mauchly의 구형성 검정결과 운동의사결정균형 손실($W = 0.91$,

$p = .110$)은 가정을 충족하여 일원변량 분석결과를 보고하였다. 운동자기효능감($W = 0.77$, $p = .002$), 운동의사결정균형 이득($W = 0.81$, $p = .006$), 운동의사결정균형 차이($W = 0.82$, $p = .007$), 운동량($W = 0.81$, $p = .006$), 체중($W = 0.40$, $p < .001$), 체질량지수($W = 0.40$, $p < .001$), 체지방률($W = 0.48$, $p < .001$)은 가정을 충족하지 않아 엡실론교정값을 이용한 일원변량분석결과(Greenhouse-Geisser)를 보고하였다.

1) 제1 가설

‘프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동변화단계의 차이가 있을 것이다’의 가설검증을 위해 분석한 결과, 두 집단 간 중재 전후 시간과 그룹의 상호작용에 대한 F값은 운동변화단계($\chi^2 = 20.40$, $p < .001$)로 유의한 차이가 있어 제1 가설은 지지되었다(Table 3).

2) 제2 가설

‘프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동자기효능감의 차이가 있을 것이다’의 가설검증을 위해 분석한 결과, 두 시간과 집단의 상호작용에 대한 F값은 ($F = 9.97$, $p < .001$) 유의한 차이가 있어 제2 가설은 지지되었다(Table 4).

3) 제3 가설

‘프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동의사결정균형의 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 시간과 집단의 상호작용에 대한 F값은 운동의사결정균형 이득($F = 3.95$, $p = .029$), 운동의사결정균형 손실($F = 3.95$,

Table 3. Group Differences of Stage of Change Compared between the Control and the Experimental Groups

($N = 52$)

Time	Stages of change for exercise	Pre	Post 1	Post 2	Sources	χ^2	p -value
		n (%)					
Exp. (n = 26)	Precontemplation	1 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	Time	26.45	< .001
	Contemplation	1 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	Group	5.69	.017
	Preparation	18 (69.3)	0 (0.0)	1 (3.9)	T × G	20.40	< .001
	Action	2 (7.7)	21 (80.8)	20 (76.9)			
	Maintenance	4 (15.4)	5 (19.2)	5 (19.2)			
Cont. (n = 26)	Precontemplation	1 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)			
	Contemplation	1 (3.8)	2 (7.7)	2 (7.7)			
	Preparation	16 (61.6)	11 (42.3)	8 (30.8)			
	Action	4 (15.4)	11 (42.3)	15 (57.7)			
	Maintenance	4 (15.4)	2 (7.7)	1 (3.8)			

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; Pre = Before intervention; Post 1 = Right after intervention ended; Post 2 = 4 weeks after intervention ended; T × G = Time × group.

Table 4. Group Differences of Primary Outcomes Compared between the Control and the Experimental Groups

(N = 52)

Time	Exp. (n = 26)	Cont. (n = 26)	Sources	F or t	p-value
	M ± SD				
Self-Efficacy for Exercise					
Pre	42.73 ± 19.85	40.85 ± 17.91	Time	16.12	< .001
Post 1	59.08 ± 16.46	43.58 ± 17.28	Group	10.47	.002
Post 2	64.58 ± 15.77	43.15 ± 15.38	T × G	9.97	< .001
Post 1-pre	16.35 ± 15.17	2.73 ± 19.10		– 2.85	.007
Post 2-pre	21.85 ± 17.62	2.31 ± 19.60		– 3.78	< .001
Dicisional banlance for exercise – benefit (pros)					
Pre	20.85 ± 3.43	21.54 ± 3.26	Time	16.44	< .001
Post 1	22.73 ± 2.34	22.42 ± 2.66	Group	0.21	.646
Post 2	23.77 ± 1.88	22.50 ± 2.44	T × G	3.95	.029
Post 1-pre	1.88 ± 2.67	0.88 ± 2.29		– 1.45	.154
Post 2-pre	2.92 ± 3.08	0.96 ± 2.84		– 2.39	.021
Dicisional banlance for exercise – loss (cons)					
Pre	13.19 ± 3.69	12.42 ± 3.65	Time	7.56	.001
Post 1	11.62 ± 3.03	11.85 ± 3.25	Group	0.09	.761
Post 2	10.85 ± 2.60	12.12 ± 3.10	T × G	3.95	.026
Post 1-pre	– 1.58 ± 2.73	– 0.58 ± 2.83		1.30	.201
Post 2-pre	– 2.35 ± 3.01	– 0.31 ± 2.62		2.61	.012
Dicisional banlance for exercise – differences					
Pre	7.65 ± 5.67	9.12 ± 5.09	Time	21.39	< .001
Post 1	11.12 ± 4.30	10.58 ± 4.45	Group	0.23	.636
Post 2	12.92 ± 3.47	10.38 ± 4.42	T × G	7.38	.002
Post 1-pre	3.46 ± 4.41	1.46 ± 3.42		– 1.83	.074
Post 2-pre	5.27 ± 4.45	1.27 ± 4.13		– 3.36	.002
Amount of exercise					
Pre	550.42 ± 495.18	569.62 ± 537.95	Time	25.28	< .001
Post 1	1869.63 ± 1329.06	746.58 ± 566.95	Group	16.62	< .001
Post 2	2108.62 ± 1473.39	731.96 ± 463.28	T × G	15.98	< .001
Post 1-pre	1319.21 ± 1429.18	176.96 ± 473.06		– 3.87	.001
Post 2-pre	1558.19 ± 1602.72	162.35 ± 484.98		– 4.25	< .001
Body composition – body weight					
Pre	61.49 ± 10.31	60.77 ± 7.81	Time	36.76	< .001
Post 1	59.65 ± 10.07	60.00 ± 7.89	Group	0.00	.953
Post 2	59.01 ± 9.60	59.83 ± 7.90	T × G	7.16	.006
Post 1-pre	– 1.84 ± 1.73	– 0.77 ± 1.48		2.40	.020
Post 2-pre	– 2.48 ± 1.93	– 0.94 ± 1.87		2.93	.005
Body composition – BMI					
Pre	23.92 ± 3.35	23.28 ± 2.74	Time	35.15	< .001
Post 1	23.20 ± 3.25	23.00 ± 2.79	Group	0.12	.729
Post 2	22.95 ± 3.08	22.93 ± 2.77	T × G	7.61	.005
Post 1-pre	– 0.72 ± 0.69	– 0.28 ± 0.58		2.47	.017
Post 2-pre	– 0.97 ± 0.74	– 0.35 ± 0.74		3.03	.004
Body composition – body fat percentage					
Pre	32.88 ± 5.59	31.98 ± 6.38	Time	12.67	< .001
Post 1	30.68 ± 6.30	31.43 ± 5.85	Group	0.05	.827
Post 2	30.42 ± 6.13	31.64 ± 5.78	T × G	6.16	.010
Post 1-pre	– 2.20 ± 2.14	– 0.54 ± 3.38		2.12	.040
Post 2-pre	– 2.46 ± 2.17	– 0.34 ± 2.76		3.08	.003

Pre = Before intervention; Post 1 = Right after intervention ended; Post 2 = 4 weeks after intervention ended; Exp. = Experimental group; Cont. = Control group; SD = Standard deviation; BMI = Body mass index; T × G = Time × group.

$p = .026$), 운동의사결정균형 차이($F = 7.38, p = .002$)로 유의한 변화가 있어 제3 가설은 지지되었다(Table 4).

4) 제4 가설

‘프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 운동량의 차이가 있을 것이다’의 가설검정을 위하여 분석한 결과, 시간과 집단의 상호작용에 대한 F값은 ($F = 15.98, p < .001$) 유의한 차이가 있어 제4 가설은 지지되었다(Table 4).

5) 제5 가설

‘프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군 간에는 시간에 따른 체성분의 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 시간과 집단의 상호작용에 대한 F값은 체중($F = 7.16, p = .006$), 체지방률($F = 7.61, p = .005$), 체지방률($F = 6.16, p = .010$)로 유의한 차이가 있어 제5 가설은 지지되었다(Table 4).

논 의

본 연구에서는 유방암 생존자들의 운동실천을 향상시키기 위한 간호중재를 모색하고자 범이론 기반의 앱기반 자가관리 프로그램을 개발하고 그 효과를 확인하였다. 따라서 본 연구자는 앱기반 자가관리 프로그램의 특징과 운동실천의 향상과 관련된 결과를 중심으로 논의하고자 한다.

먼저 프로그램의 특징은 다음과 같다. 첫째, 본 프로그램에서는 대상자에게 동일한 정보제공이 아닌, 범이론 모형을 적용하여 대상자의 변화단계에 맞는 맞춤형 코칭을 제공하였다. 본 프로그램에서는 개별적 접근을 원하는 유방암 생존자의 요구에 부합하기 위해 운동변화단계별 접근이 가능한 범이론 모형이 가장 적합하다고 판단하여 선행연구[13]와 같이 범이론 모형에서 제시된 5가지 변화단계에 따른 중재전략(변화과정, 자기효능감, 의사결정균형)을 활용하여 내용을 구성하고 적용하였다. 그 결과 유방암 생존자의 운동실천을 위한 자가관리 향상과 신체적 측면으로 이어지는 긍정적인 효과를 확인하였다. 다만 본 프로그램에서 제공한 맞춤형 중재는 유방암 생존자의 5가지 운동변화단계에 따라 제공된 것으로 대상자별 치료적 상황과 신체적 상태에 맞추어 고도로 개인화된 중재를 제공했다고 보기 어렵다. 앱을 통한 중재가 개인화 될수록 대상자가 앱을 장기적으로 사용할 가능성이 높아지므로[43] 범이론 모형과 같은 건강행위 이론을 기반으로 하되, 개인의 상태를 고려한 목표달성, 자기효능감 수준, 운동의 이득과 손실에 대한 인지와 같이 개별화된 요소를 다양하게 포함하는 중재의 시도가 필요하다.

둘째, 본 프로그램에서는 대상자에게 앱의 기능을 활용하여 자동화된 중재를 제공하였다. 대상자는 시공간의 제약이 적은 앱을 통해 운동변화단계별 정보를 제공받고, 자신의 운동실천 정도와 체성분 모니터링이 가능하였다. 자동화된 중재에서 대상자 맞춤형 정보 제공은 운동실천을 위한 지속적인 자가관리를 촉진[15]하며, 모니터링의 기능은 성공경험을 통해 자기효능감을 향상시키고[37], 피드백을 주어 변화된 행위를 강화하므로[44] 유방암 생존자에게 필요한 기능이라 할 수 있다. 대상자는 앱을 활용하여 정보를 제공받을 수 있었으며 이는 효과적인 것으로 파악되었으므로, 본 프로그램은 보다 많은 대상자에게 동시에 다른 중재가 가능함을 시사하며 간호중재의 확장성을 제시한다고 볼 수 있다. 그러나 본 프로그램에서는 유방암 생존자에게 권고운동량에 대해 설명하였을 뿐 대상자의 생리적 계측치를 모니터링하여 운동의 종류, 강도, 빈도를 안내한 것은 아니라는 제한점이 있다. 최근 스마트 헬스케어에 인공지능이 접목되면서 대상자에게 인공지능을 기반으로 한 중재가 제공되고 있고, 이는 신체활동 촉진에 효과적이라고 보고되었다[45]. 따라서 추후 연구에서는 유방암 생존자의 운동실천을 위해 인공지능을 활용하여 실시간으로 변화단계에 따른 전략을 적용하고, 심박수와 같은 생리적 계측치를 모니터링하여 효과적인 운동의 종류, 강도, 빈도를 제공할 수 있는 앱 프로그램 개발이 필요하겠다.

셋째, 본 연구에서는 유방암 생존자의 경험을 공유하고 소통할 수 있도록 앱을 활용하여 온라인 자조모임을 제공하였다. 자조모임은 대상자가 자가관리를 지속하는 데 있어 심리적인 안정감을 유지할 수 있도록 돕고[15], 다른 이들의 성공경험을 통해 대리경험을 해봄으로써 자기효능감을 향상[37]시킬 수 있다. 자조모임의 경우 한 장소에 모이기가 어렵다는 현실적인 문제가 있어[37] 본 연구에서는 자조모임의 접근성을 높일 수 있도록 온라인 자조모임을 구성하고 제공하였다. 온라인 자조모임을 운영 시 익명성을 보장하여 참여율을 높이려 하였고, 서로 격려와 지지를 통해 지속적 운동실천 의지를 상승시킬 수 있도록 자조모임 참여를 독려했었다. 온라인 자조모임에서 이루어진 성공경험, 대리경험, 관찰과 모방이 운동자기효능감에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

이상에서 살펴본 바 앱 기반 자가관리 프로그램은 유방암 생존자에게 변화단계에 따른 맞춤형 정보와 모니터링을 제공하였다는 것과, 온라인 자조모임을 운영하여 유방암 생존자의 자기효능감을 강화하고 운동실천을 향상 할 수 있도록 자가관리에 도움을 주었다는 점에서 다른 프로그램과 차별화되었다고 할 수 있다.

본 연구에서는 유방암 생존자에게 운동실천을 위한 앱 기반

자가관리 프로그램을 적용 시 운동변화단계, 운동자기효능감, 운동의사결정균형, 운동량, 체성분에 미치는 효과를 확인하였다. 유방암 생존자의 운동변화단계는 중재 직후와 중재 종료 4주 후 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 실험군은 중재 직후 고려 전, 고려, 준비단계에 있던 대상자의 100%가 실행단계로 이동하였으나, 대조군은 중재 직후 고려 전, 고려, 준비단계에 있던 대상자 27.8%만이 실행단계로 이동하였다. 이는 유방암 생존자를 대상으로 범이론 모형을 적용하여 맞춤형 중재를 실시한 연구[13]에서 중재 직후 실험군의 고려 전, 고려, 준비단계에 있는 대상자의 95.2%가 실행단계로 이동하였는데 반해 대조군은 별다른 변화가 없었던 결과와 유사하였다. 대상자에게 변화단계에 따라 변화과정을 적용하는 경우 제공하지 않는 중재보다 운동을 향상시킬 가능성이 2배 높다는 연구[20]결과를 볼 때, 유방암 생존자에게 운동변화단계별로 변화과정을 포함한 맞춤형 코칭 정보를 제공하는 것은 운동실천을 향상시켜 운동변화단계를 변화시킨다고 할 수 있다. 따라서 유방암 생존자에게 운동변화단계별로 중재를 할 때는 변화과정을 포함한 맞춤형 코칭 중재를 제공하는 것이 도움되리라 판단된다.

본 연구에서 운동자기효능감은 실험군이 대조군보다 변화량의 정도가 높게 나타났다. 이는 본 프로그램에서 제공한 텍스트 메시지와 전화상담, 그리고 온라인 자조모임이 자기효능감에 긍정적인 영향을 미쳤을 것이라 생각된다. 텍스트 메시지와 전화상담을 제공 시 자기효능감 향상 전략인 언어적 설득뿐만 아니라 온라인 자조모임과 연결하여 대상자의 성공경험을 나눌 수 있도록 하였다. 자기효능감 향상 전략 중 가장 효과적인 전략은 성공경험이므로[25] 대상자는 온라인 자조모임에서 운동변화단계가 높은 대상자가 자신의 성공경험을 나누면 운동변화단계가 낮은 대상자는 다른 이의 성공경험에 대한 대리경험을 하게 되고 관찰과 모방을 통해 운동자기효능감을 높였을 것으로 사료된다. 이는 비록 대상자는 다르나 고혈압 환자의 자조모임을 통해 자기효능감이 향상된 연구[46]와 유사한 결과다. 따라서 건강관련 앱을 통해 중재를 할 때는 자기효능감의 향상을 위해 온라인 자조모임의 기능을 활용하는 것이 도움될 것으로 생각된다. 다만 추후 연구 시 온라인 자조모임을 운영할 때에는 텍스트 메시지나 전화상담과 같이 전문가의 개입이 없이 진행되는 것은 운영이 어려울 수 있으므로 개입 방법에 대해 고려해 보아야 하며, 온라인 자조모임의 적정 인원수와 적극적인 참여를 조장할 수 있는 방안 등에 대해 고려해 볼 것을 제안한다.

본 연구에서 운동의사결정균형은 프로그램을 적용 후 실험군이 대조군보다 운동의 이득을 크게, 손실은 적게 인식하는 것으로 나타났다. 이는 범이론 모형을 바탕으로 유방암 생존자에게

운동변화단계별로 중재를 제공했을 때 운동에 대한 손실의 인식이 감소되었다고 한 연구[21]와 유사한 결과를 보였다. 이러한 결과는 본 연구 프로그램에서 운동변화단계에 따라 운동의 이득은 많게 손실은 적게 인식하도록 텍스트 메시지와 전화상담을 제공한 것이 도움이 되었다고 판단된다. 따라서 대상자가 운동을 지속하도록 하려면 운동에 대한 손실보다 이득이 더욱 크다는 것을 인식할 수 있도록 상담과 같은 중재를 제공하는 것이 필요하다. 다만 운동의사결정균형의 손실에 관한 측정 시 도구의 신뢰도가 높지 않아 결과 해석 시 주의가 필요하다.

본 연구에서 중재 적용 후 실험군의 운동량은 대조군에 비해 중재 직후에 2.5배, 중재 종료 4주 후에는 2.9배 향상되었다. 실험군의 운동량 증가는 유방암 생존자에게 스마트폰을 통하여 운동모니터링을 제공한 선행연구 결과[37]와 유사하였다. 스마트폰 앱을 활용한 모니터링은 운동량 증가에 도움이 된다는 선행연구[47] 결과를 볼 때, 본 프로그램에서 앱을 통해 운동모니터링 기능을 제공한 것이 대상자의 운동량 증가에 긍정적인 역할을 한 것으로 보인다. 다만 운동모니터링의 자체보고는 과대 및 과소평가 될 수 있으므로 추후 운동모니터링을 사용하여 중재를 제공할 때는 객관적인 운동량을 알 수 있는 웨어러블 기능을 포함하여 구성할 것을 제안한다.

본 연구에서 체성분인 체중, 체질량지수와 체지방률은 프로그램 적용 후 실험군이 대조군에 비해 변화량이 높은 것으로 조사되었다. 본 연구에서 실험군의 체중은 중재 직후 몸무게 1.84 kg, 체질량지수 0.72 kg/m² 체지방률 2.2% 감량되었고, 중재 종료 4주 후에도 효과가 유지되었다. 이는 유방암 생존자에게 앱을 통해 운동 중재를 실시했을 때 실험군에서 체중 2.30 kg, 체지방률 2.4%, 체질량지수 0.98 kg/m²가 감소했다는 연구결과[37,48]와 유사하였다. 이러한 결과는 앱 기반 자가관리 프로그램의 적용으로 유방암 생존자의 운동량이 변화하고 그로 인해 체성분이 개선된 것으로 추측된다. 특히 대상자가 앱에 체중을 3.7회 입력하였을 때 평균 4 kg의 감량이 있었다는 연구[49]결과를 참고해 볼 때, 본 프로그램 앱 기능 중 자신의 체중을 작성하고 정상범위 여부를 확인하도록 한 것이 체중 개선에 효과적임을 알 수 있었다. 따라서 유방암 생존자의 체중관리를 목표로 하여 중재를 제공할 경우 앱을 통해 체중을 기록하도록 하는 기능을 포함하는 것이 도움되리라 판단된다. 다만, 본 연구에서는 식이와 관련된 중재는 하지 않았으므로 앱 기능에 식이 관련 중재를 포함하여 프로그램의 효과를 확인하는 추가 연구가 필요하겠다.

본 연구에서는 연구기관 및 연구 대상자를 선정할 때 무작위화하지 않았고, 실험군과 대조군의 배정 및 실험 중재를 단일 연구자가 진행하였으므로 잠재적인 외생변수를 통제하지 못할 가

능성이 있어 해석에 주의가 필요하다. 연구 대상자 모집 시 자원을 중심으로 하였으므로 일반 모집단과 본 연구의 모집단의 특성이 다를 수 있으며 프로그램의 효과 평가가 과대평가 되었을 수 있다. 동일 기간에 대조군과 실험군의 자료수집이 이루어졌으므로, 환우회 특성상 교류를 통한 실험의 확산 효과를 완전히 배제할 수 없다. 대조군에게 사전조사 시 운동실천의 중요성에 대해 1회 설명하였으나 실험기간 동안에는 교육자료 및 중재를 제공하지 않았기 때문에, 대조군에게 교육자료를 제공하는 다른 연구들과 결과 비교 시 주의가 필요하다. 대조군은 사전 조사 후 16주간 중재가 제공되지 않았으므로, 대조군이 자신이 속한 집단에 대해 알 수도 있어 답변이 편향되었을 가능성이 있다. 본 연구에서는 운동 외 다른 자가관리를 고려하지 않았으며 운동에 영향을 미칠 수 있는 다양한 측면의 변인의 고려가 되지 않아 해석에 주의가 필요하다. 대상자가 체성분을 측정할 때 자가 측정을 하였으므로 연구자의 통제가 부족할 수 있다는 제한점이 있다.

이러한 제한점에도 범이론 모형과 같은 건강행위 이론을 접목하여 앱으로 개발하고 유방암 생존자의 행위 및 인식의 변화와 신체적 측면의 효과를 확인했다는 점에서 연구의 의의가 있으며, 코로나19의 영향으로 비대면 의료서비스가 활성화하고 있는 상황을 고려할 때 전면 비대면으로 간호중재를 시행한 본 연구는 시기적절하고 중요한 연구라 할 수 있다. 또한, 시공간에 자유로운 온라인 자조모임을 구성하여 자기효능감의 전략을 다양하게 중재하고 그 효과를 파악하였다는 점에서 연구의 의의가 있다.

결론

본 연구에서는 유방암 생존자의 운동실천 향상을 위해 범이론에 근거한 앱 기반 자가관리 프로그램을 개발하고, 12주간 중재를 적용하여 건강행위와 인식 그리고 신체적 변화에 미치는 효과를 확인하였다. 본 연구에서 제공한 앱 기반 자가관리 프로그램은 대상자의 변화단계에 맞는 변화과정, 자기효능감, 의사결정 균형을 중심으로 중재를 적용하여 대상자의 운동실천에 관한 인식과 행위를 변화시켰으며 체중, 체질량지수, 체지방률과 같은 신체적 측면의 효과가 있었다.

이상의 연구결과를 통해 범이론에 근거한 앱 기반 자가관리 프로그램은 유방암 생존자의 운동실천에 긍정적 영향을 미치는 것이 확인되었으므로, 지역사회 내에 적극적인 간호중재로 활용할 것을 제언한다. 추후 연구를 위한 제언으로 첫째, 건강행위이론을 근거로 하여 고도로 개인화된 맞춤형 간호 중재 연구가 필요하다. 둘째, 효과적인 온라인 자조모임을 위해 적정 인원수, 대

화 촉진 방안, 강화 관리와 같은 세부적인 운영방안에 관한 연구가 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

DATA SHARING STATEMENT

Please contact the corresponding author for data availability.

SUPPLEMENTARY DATA

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.4040/jkan.23119>.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Maeng S & Yu J.

Data curation or/and Analysis: Maeng S.

Funding acquisition: Maeng S.

Investigation: Maeng S.

Project administration or/and Supervision: Yu J.

Resources or/and Software: Maeng S.

Validation: Yu J.

Visualization: Maeng S & Yu J.

Writing original draft or/and Review & Editing: Maeng S & Yu J.

REFERENCES

1. National Cancer Center (NCC). Annual report of cancer statistics in Korea in 2020 [Internet]. National Cancer Center; c2022 [cited 2023 Jun 3]. Available from: <https://ncc.re.kr/cancerStatsView.ncc?bbsnum=638&searchKey=total&searchValue=&pageNum=1>.
2. Howell DD. Supported self-management for cancer survivors to address long-term biopsychosocial consequences of cancer

- and treatment to optimize living well. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care*. 2018;12(1):92-99.
<https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000329>
3. Rock CL, Thomson C, Gansler T, Gapstur SM, McCullough ML, Patel AV, et al. American Cancer Society guideline for diet and physical activity for cancer prevention. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2020;70(4):245-271.
<https://doi.org/10.3322/caac.21591>
4. Ortega MA, Fraile-Martínez O, García-Montero C, Pekarek L, Guijarro LG, Castellanos AJ, et al. Physical activity as an imperative support in breast cancer management. *Cancers*. 2020;13(1):55. <https://doi.org/10.3390/cancers13010055>
5. Ammitzbøll G, Sogaard K, Karlsen RV, Tjønneland A, Johansen C, Frederiksen K, et al. Physical activity and survival in breast cancer. *European Journal of Cancer*. 2016;66:67-74. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2016.07.010>
6. Cannioto RA, Hutson A, Dighe S, McCann W, McCann SE, Zirpoli GR, et al. Physical activity before, during, and after chemotherapy for high-risk breast cancer: Relationships with survival. *Journal of the National Cancer Institute*. 2021;113(1):54-63. <https://doi.org/10.1093/jnci/djaa046>
7. Ee C, Cave AE, Naidoo D, Bilinski K, Boyages J. Weight before and after a diagnosis of breast cancer or ductal carcinoma in situ: A national Australian survey. *BMC Cancer*. 2020;20(1):113. <https://doi.org/10.1186/s12885-020-6566-4>
8. Sun L, Zhu Y, Qian Q, Tang L. Body mass index and prognosis of breast cancer: An analysis by menstruation status when breast cancer diagnosis. *Medicine*. 2018;97(26):e11220. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011220>
9. Hasenoehrl T, Palma S, Ramazanov D, Kölbl H, Dorner TE, Keilani M, et al. Resistance exercise and breast cancer-related lymphedema—a systematic review update and meta-analysis. *Supportive Care in Cancer*. 2020;28(8):3593-3603. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05521-x>
10. Park SA, Cho MJ. Effects of exercise intervention programs on recovery of functional and quality of life in breast cancer patients: A systematic review and meta analysis. *Korean Parent-Child Health Journal*. 2019;22(1):10-21.
11. Sun M, Liu C, Lu Y, Zhu F, Li H, Lu Q. Effects of physical activity on quality of life, anxiety and depression in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Asian Nursing Research*. 2023;17(5):276-285. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2023.11.001>
12. Boyle T, Vallance JK, Ransom EK, Lynch BM. How sedentary and physically active are breast cancer survivors, and which population subgroups have higher or lower levels of these behaviors? *Supportive Care in Cancer*. 2016;24(5):2181-2190. <https://doi.org/10.1007/s00520-015-3011-3>
13. Lee MK, Yun YH, Park HA, Lee ES, Jung KH, Noh DY. A Web-based self-management exercise and diet intervention for breast cancer survivors: Pilot randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*. 2014;51(12):1557-1567. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.04.012>
14. De Groef A, Geraerts I, Demeyer H, Van der Gucht E, Dams L, de Kinkelder C, et al. Physical activity levels after treatment for breast cancer: Two-year follow-up. *Breast*. 2018;40:23-28. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2018.04.009>
15. Heo SM, Heo N. Experiences of self-management support among breast cancer survivors. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2016;28(4):470-481. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.4.470>
16. Lahart IM, Metsios GS, Nevill AM, Kitas GD, Carmichael AR. Randomised controlled trial of a home-based physical activity intervention in breast cancer survivors. *BMC Cancer*. 2016;16:234. <https://doi.org/10.1186/s12885-016-2258-5>
17. Chung BY, Oh EH, Song SJ. Mobile health for breast cancer patients: A systematic review. *Asian Oncology Nursing*. 2017;17(3):133-142. <https://doi.org/10.5388/aon.2017.17.3.133>
18. Xu Z, Geng J, Zhang S, Zhang K, Yang L, Li J, et al. A mobile-based intervention for dietary behavior and physical activity change in individuals at high risk for type 2 diabetes mellitus: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020;8(11):e19869. <https://doi.org/10.2196/19869>
19. Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *American Journal of Health Promotion*. 1997;12(1):38-48. <https://doi.org/10.4278/0890-1171-12.1.38>
20. Romain AJ, Bortolon C, Gourlan M, Carayol M, Decker E, Lareyre O, et al. Matched or nonmatched interventions based on the transtheoretical model to promote physical activity. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Sport and Health Science*. 2018;7(1):50-57. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.10.007>
21. Scruggs S, Mama SK, Carmack CL, Douglas T, Diamond P, Basen-Engquist K. Randomized trial of a lifestyle physical activity intervention for breast cancer survivors: Effects on transtheoretical model variables. *Health Promotion Practice*. 2018;19(1):134-144. <https://doi.org/10.1177/1524839917709781>
22. Loprinzi PD, Cardinal BJ, Si Q, Bennett JA, Winters-Stone KM. Theory-based predictors of follow-up exercise behavior after a supervised exercise intervention in older breast cancer survivors. *Supportive Care in Cancer*. 2012;20(10):2511-2521. <https://doi.org/10.1007/s00520-011-1360-0>
23. Park HN, Yeon SJ, Min JH, Lee JM, Jeong A, Kim JY, et al. Physical activity level and exercise barriers according to the transtheoretical model in breast cancer patients. *Exercise Science*. 2022;31(1):42-52. <https://doi.org/10.15857/ksep.2021.00500>

24. Phillips SM, Courneya KS, Welch WA, Gavin KL, Cottrell A, Nielsen A, et al. Breast cancer survivors' preferences for mHealth physical activity interventions: Findings from a mixed methods study. *Journal of Cancer Survivorship*. 2019; 13(2):292-305.
<https://doi.org/10.1007/s11764-019-00751-3>
25. Bandura A. Organisational applications of social cognitive theory. *Australian Journal of Management*. 1988;13(2):275-302. <https://doi.org/10.1177/031289628801300210>
26. Marcus BH, Selby VC, Niaura RS, Rossi JS. Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1992;63(1):60-66.
<https://doi.org/10.1080/02701367.1992.10607557>
27. Lee PS, Kim SI, Chun YJ, Kim SY, Lee SJ, Park ES, et al. Prediction model for decisional balance, Self-Efficacy for Exercise and stage of change of exercise in the Korean elderly. *Journal of Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing*. 1999;8(2):280-290.
28. Resnick B, Jenkins LS. Testing the reliability and validity of the Self-Efficacy for Exercise scale. *Nursing Research*. 2000;49(3):154-159.
<https://doi.org/10.1097/00006199-200005000-00007>
29. Yu JH, Lee HJ. Factors affecting regular exercise among patients with osteoarthritis before total knee replacement. *Journal of East-West Nursing Research*. 2015;21(1):43-51.
<https://doi.org/10.14370/jewnr.2015.21.1.43>
30. Nigg CR, Rossi JS, Norman GJ, Benisovich SV. Structure of decisional balance for exercise adoption. *Annals of Behavioral Medicine*. 1998;20(Suppl):211.
<https://doi.org/10.1093/abm/20.Supplement.ABMS187>
31. Park JH, Kang SJ. The transtheoretical model of exercise behavior change: Applications to decisional balance and stages of exercise change. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*. 2001;3(2):1-12.
32. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011;43(8):1575-1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
33. Molenda M, Pershing JA, Reigeluth CM. Designing instructional system. In: Craig RL, editor. *The ASTD Training and Development Handbook: A Guide to Human Resource Development*. 4th ed. McGraw-Hill; 1996. p. 266-293.
34. Ministry of Health and Welfare (MOHW). Community integrated health promotion project (physical activity) [Internet]. Ministry of Health and Welfare; c2021 [cited 2021 Sep 27]. Available from: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10107010100&bid=0046&act=view&list_no=372346&tag=&cgc_code=&list_depth=1
35. Jang YJ. Development of total care program to enhance health and quality of life of cancer patients and their family from diagnosis of cancer to management of cancer survivors. National Cancer Center; 2012 Nov. Report No.: 1010470-3.
36. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS; American College of Sports Medicine. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition. *Current Sports Medicine Reports*. 2013;12(4):215-217.
<https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31829a68cf>
37. Park G, Lee H, Kim HY. The effects of utilizing smartphone application peer support on health behavior and body mass index among breast cancer survivors. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2019;49(5):550-561.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2019.49.5.550>
38. Hatchett A, Hallam JS, Ford MA. Evaluation of a social cognitive theory-based email intervention designed to influence the physical activity of survivors of breast cancer. *Psycho-Oncology*. 2013;22(4):829-836.
<https://doi.org/10.1002/pon.3082>
39. Quintiliani LM, Mann DM, Puputti M, Quinn E, Bowen DJ. Pilot and feasibility test of a mobile health-supported behavioral counseling intervention for weight management among breast cancer survivors. *JMIR Cancer*. 2016;2(1):e4.
<https://doi.org/10.2196/cancer.5305>
40. Ainsworth MC, Pekmezi D, Bowles H, Ehlers D, McAuley E, Courneya KS, et al. Acceptability of a mobile phone app for measuring time use in breast cancer survivors (Life in a Day): Mixed-methods study. *JMIR Cancer*. 2018;4(1):e9.
<https://doi.org/10.2196/cancer.8951>
41. Polit DF, Beck CT. The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*. 2006;29(5):489-497.
<https://doi.org/10.1002/nur.20147>
42. Jin M. Development and evaluation of health care smart phone application evaluation tool [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 2014. p. 1-65.
43. Monteiro-Guerra F, Signorelli GR, Tadas S, Dorronzoro Zubiete E, Rivera Romero O, Fernandez-Luque L, et al. A personalized physical activity coaching app for breast cancer survivors: Design process and early prototype testing. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020;8(7):e17552.
<https://doi.org/10.2196/17552>
44. Park SW, Park JS. Development and evaluation of an infection prevention self-care application for cancer patients with chemotherapy. *Asian Oncology Nursing*. 2016;16(4):197-207.
<https://doi.org/10.5388/aon.2016.16.4.197>
45. An R, Shen J, Wang J, Yang Y. A scoping review of methodologies for applying artificial intelligence to physical activity interventions. *Journal of Sport and Health Science*. Forth-

- coming 2023 Sep 29.
46. Kang EH, Kim CS. The effectiveness and application of self-health management program in patients with hypertension through self-help groups. *Health Service Management Review*. 2017;11(1):23-35.
<https://doi.org/10.18014/hsmr.2017.11.1.23>
47. Coughlin SS, Caplan L, Stone R, Stewart J. A review of home-based physical activity interventions for breast cancer survivors. *Current Cancer Reports*. 2019;1(1):6-12.
<https://doi.org/10.25082/CCR.2019.01.002>
48. Pope Z, Lee JE, Zeng N, Lee HY, Gao Z. Feasibility of smartphone application and social media intervention on breast cancer survivors' health outcomes. *Translational Behavioral Medicine*. 2019;9(1):11-22.
<https://doi.org/10.1093/tbm/iby002>
49. Chin SO, Keum C, Woo J, Park J, Choi HJ, Woo JT, et al. Successful weight reduction and maintenance by using a smartphone application in those with overweight and obesity. *Scientific Reports*. 2016;6:34563.
<https://doi.org/10.1038/srep34563>