



유방암 환자를 대상으로 한 모바일 헬스: 체계적 고찰

정복례¹ · 오은희² · 송수정³

¹경북대학교 간호대학, 간호과학연구소, ²경북대학교병원, ³경북대학교 간호대학 대학원생

Mobile Health for Breast Cancer Patients: A Systematic Review

Chung, Bok Yae¹ · Oh, Eun Hee² · Song, Su Jeong³

¹College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Kyungpook National University, Daegu; ²Department of Nursing, Kyungpook National University Hospital, Daegu; ³Graduate School of Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effect of smart health care service in the breast cancer patients through a systematic review. **Methods:** For the study, 10 studies were selected by using PubMed, ScienceDirect, ProQuest, CINAHL, RISS4U, KISS, DBpia and the National Assembly Library. The Risk of Bias Assessment Tool was used by two reviewers to evaluate independently the quality of the selected articles. **Results:** 10 studies for the analysis of the effect of smart health care service using mobile applications on breast cancer patients since 2000 were found. The purpose of mobile based intervention was to check whether post-operative outpatient follow up could be substituted with mobile apps to measure and monitor weight loss or weight management, sleep, mood, depression and mental state, exercise, uncertainty management and feedback. **Conclusion:** Although mobile research is still limited, it may be sufficient to monitor the symptoms of breast cancer patients and to provide dietary and exercise interventions. This study suggests that various mobile apps can be used for breast cancer patients in various situations. Future study is recommended for repeated intervention studies on the effect of apps.

Key Words: Breast Neoplasms, Mobile Applications

서 론

1. 연구의 필요성

유방암의 경우 치료 방법의 발달, 조기검진 및 수술법의 발달을 비롯한 여러 요인에 의해 5년 생존율이 증가하고 있다. 미국의 경우 2003~2009년에는 유방암 환자의 5년 생존율이 90%로 보고되고 있고,¹⁾ 국내의 경우에도 유방암 환자의 5년 생존율이 1993~1995년 77.9%에서 2010~2014년 92.0%로 증가하고 있다.²⁾ 이로 인해 유방암

생존자로서의 삶이 수 십 년간 지속되므로, 재발과 사망이라는 위험을 통제하면서, 삶의 질을 높이기 위한 전략 마련이 필수적이다.

유방암의 경우 운동과 식이를 포함한 생활습관의 중요성은 여러 문헌들에서 보고되고 있다. Lozano-Lozano 등³⁾은 암의 재발 위험, 이차적인 암의 발생 또는 사망을 줄이기 위해 건강한 생활습관을 유지하는 것이 중요하다고 보고하고 있으며, 환자들이 경험하는 신체적, 인지적, 정서적 손상을 개선하기 위해서라도 생활습관을 개선시킬 필요가 있다고 보고하고 있다.

암 생존자를 위한 식사와 운동에 대해 제시된 가이드라인을 보면 건강한 체중에 도달하기, 중등도 이상의 운동을 주 당 150분, 근력 운동은 주 2회 시행하기, 채소, 과일 및 전곡이 풍부한 식사 하기를 포함하고 있다.⁴⁾ 이를 근거로 유방암 환자를 대상으로 다양한 운동과 식이를 포함한 생활습관 개선을 위한 중재가 시도되고 있다.

유방암 환자를 대상으로 생활습관 개선을 위한 중재 연구^{5,6)} 결과 유방암 환자들의 운동의 강도나 시간이 증가하는 등 신체 활동이 개선되었고, 채소와 과일을 충분히 섭취하고, 지방을 적게 섭취하는 등 전반적으로 식이가 개선되었으며, 이를 통해 체중과 BMI (Body Mass Index)가 감소되는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.

주요어: 유방암, 모바일 헬스

*2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1D1A1A01061493)

*This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education (No. 2015R1D1A1A01061493).

Address reprint requests to: Oh, Eun Hee

Department of Nursing, Kyungpook National University Hospital, 130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea

Tel: +82-53-200-5170 Fax: +82-53-200-5171 E-mail: misum1999@naver.com

Received: Jul 11, 2017 Revised: Aug 14, 2017 Accepted: Sep 8, 2017

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

그러나 선행연구에서는 이런 중재의 경우 중재 직후 단기 효과는 좋으나 장기간 효과가 지속되지 않아 중재 효과를 지속시키기 위한 전략 마련의 필요성이 제안되고 있다.⁷⁾

최근 건강 중재를 제공하기 위한 하나의 수단으로써 모바일 폰(Mobile phone)의 사용이 증가하고 있다.⁸⁾ 모바일헬스(Mobile health)는 모바일 디바이스로 지원받는 의학 및 공중보건업무행위로서⁹⁾ 일반적으로 스마트기기 뿐만 아니라 전문 의료 모바일 기기를 이용해 건강관리나 건강관련 정보를 제공받는 것을 의미하며,^{10,11)} 휴대폰(Mobile phone, Cellular phone)에 다양한 교육 자료를 포함시킴으로써 건강 행위를 개선시키고 유지할 수 있도록 도움을 줄 수 있다.¹²⁾ 따라서 유방암 환자 대상으로 생활습관을 개선하기 위한 중재 효과를 지속시키기 위한 전략으로 모바일 기기를 이용한 모바일헬스가 대두되고 있다.

암의 예방, 발견 및 관리를 위한 스마트폰 앱(Smartphone application) 활용에 대한 체계적 고찰 및 내용분석 연구¹³⁾ 결과를 보면, 스마트폰 앱 중재의 주 대상자는 유방암 환자가 46.8%, 전반적인 암 환자가 28.5%로 유방암 환자를 위해 주로 사용되고 있었고, 앱 사용의 목적을 보면 암에 대한 인식을 높이거나 암에 대한 교육적인 정보를 제공해 주기 위함이 58.6%로 주된 이유였고, 이 외에도 모금을 지원하거나, 조기 발견을 돕거나, 자선단체를 홍보하거나, 질환 관리를 지원하거나, 암을 예방하거나, 사회적 지지를 제공해주기 위함 등 여러 목적을 위해 사용되고 있었다.

모바일 폰을 이용한 건강 중재의 사례를 보면 모바일 폰은 대상자들에게 건강 정보를 제공하고, 학습에 있어 의료진과 상호 작용의 매개체 역할을 하며, 증상을 관찰하여 위험한 증상 발생 시 건강팀에 정보를 제공하는 역할을 한다. 또한 모바일 건강 중재는 의료진의 피드백을 받을 수 있도록 함으로써 건강팀에 참여하도록 하고, 비슷한 목표를 가진 사람들끼리 사회적 영향력을 발휘하고, 가족과 친구들로부터 사회적 지지를 제공받도록 돕는다. 이 외에도 모바일 폰은 정보적인 메시지 전달 및 기억을 도움으로 건강 정보에 대한 접근성을 높이며, 메시지, 카메라, 자동 센싱(Sensing) 기능과 인터넷 연결을 통한 엔터테인먼트 이용을 돕는 등 다양한 기능으로 활용되고 있다.⁸⁾

따라서 본 연구는 유방암 환자를 대상으로 생활습관을 개선하거나 암과 관련된 다양한 증상을 모니터링하기 위해 모바일헬스를 활용한 연구들에 대한 체계적 고찰을 통해 모바일헬스가 어떻게 시행되고 있는지를 파악하고, 모바일헬스의 적용 효과를 살펴보고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 유방암 환자를 대상으로 모바일헬스를 이용

한 중재연구를 체계적 문헌고찰을 통해 살펴보고, 중재효과 분석 및 모바일헬스 활용의 타당성을 확인하기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 체계적 문헌고찰을 통하여 선별된 연구의 일반적 특성을 파악한다.

둘째, 선별된 연구에서 적용한 모바일헬스 중재 프로그램에 대해 분석한다.

셋째, 선별된 연구에서 적용한 모바일헬스 중재 프로그램의 효과에 대해 분석한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 유방암 환자를 대상으로 시행한 모바일헬스의 적용 효과와 효과를 파악하기 위해 수행된 체계적 고찰 연구이다.

2. 연구대상 및 선정기준

본 연구는 Cochrane collaboration¹⁴⁾과 PRISMA¹⁵⁾의 체계적 문헌고찰에 따라 진행되었다. 연구의 대상 및 선정기준을 체계적 고찰의 일반적 기술 형식인 PICOS (Participants, Intervention, Comparison, Outcomes, Study design)에 따라 서술하면 다음과 같다. 본 연구의 대상(P)은 유방암 환자이나, 유방암을 포함한 암 환자를 대상으로 한 연구는 연구대상에 포함하였다. 중재 방법(I)은 모바일을 통해 제공된 모바일헬스케어 서비스로서, 모바일을 이용한 모든 유형의 중재 방법을 포함하였다. 대조군(C)은 중재 프로그램을 실시하지 않은 군이다. 결과(O)는 중재 프로그램의 효과로서, 삶의 질, 우울, 수면, 신체활동, 불안, 암 관련 증상, 식이, 체중 등을 포함하고 있다. 연구유형(S)은 실험군·대조군 사전·사후 설계의 실험연구, 대조군이 없거나 단일군 사전·사후 실험연구, 조사연구도 포함하였다. 대상자가 유방암환자가 아닌 연구, 앱 중재를 적용하지 않은 연구, 연구결과가 없는 연구, 원문을 제공하지 않는 연구, 질적 연구, 리뷰(review) 논문 및 연구 주제와 관련 없는 연구는 제외하였다. 문헌 검색은 2017년 3월 1일부터 2017년 4월 17일 사이에 이루어졌고, 2000년부터 현재까지 국내·외 검색 사이트를 통해 다음과 같은 기준에 의해 연구자 2인이 검색된 문헌을 기준에 따라 선정하였다 (Fig. 1).

첫째, 검색어는 핵심질문의 구성요소로부터 주요 검색어를 도출하였으며, '(breast) cancer AND/OR neoplasm', 'smartphone OR mobile (phone)', 'ehealth', 'mhealth', 'intervention' 및 'application'을 검색어로 사용하였다. 국외 데이터베이스는 PubMed, Science Direct, ProQuest 및 CINAHL을 활용하였고, 국내 데이터베이스는 학술연

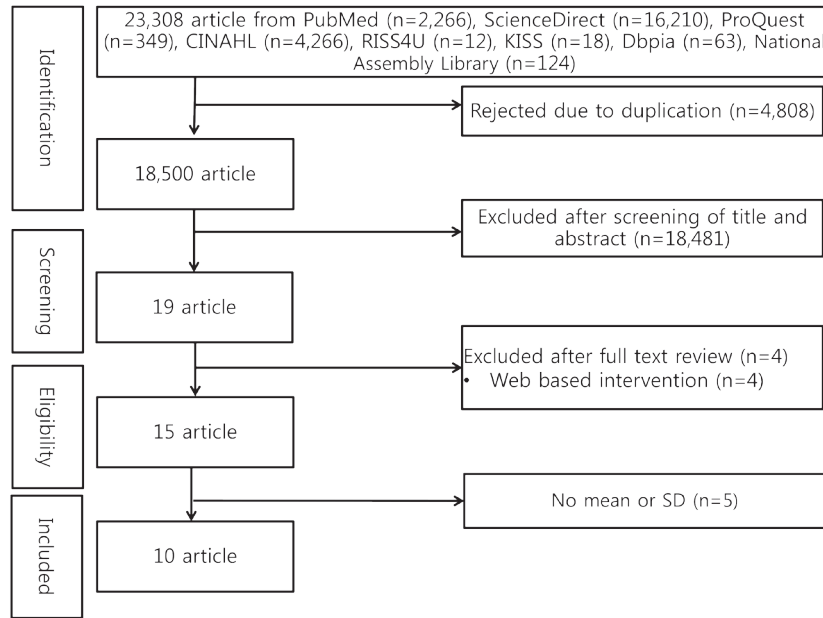


Fig 1. Flow chart of study selection process.

구정보서비스(RISS4U), 한국학술정보(KISS), DBpia, 국회도서관을 활용하여, 총 23,308편의 문헌을 수집하였다.

둘째, 중복 게재된 논문 4,808편은 제외하고, 18,500편을 선정하였다.

셋째, 제목과 초록을 검토하여 대상자 선정기준에 부합하는 논문 19편을 선정하였다.

넷째, 웹을 이용한 연구 4편을 제외하여 15편의 논문이 선정되었다.

다섯째, 결과 값이 기술되지 않은 예비연구와 연구 설계만을 제시한 연구 5편을 제외하여 최종 10편의 논문이 선정되었다.

3. 자료코딩과 분석기준

총 10편의 연구 논문을 분석하여 연구자 2인이 코드화하여 정리하였다. 코딩(Coding)자료는 일련번호, 저자, 발표연도, 연구 설계, 표본 수(실험군, 대조군, 전체), 중재 종류, 중재 기간, 결과 등으로 구성하였다. 코딩 시 신뢰도를 유지하기 위해 연구원 2인이 따로 실시하고 누락 및 오류 발견 시 재확인을 통해서 수정하였으며, 최종자료가 불일치하는 항목이 없어 연구원 간 신뢰도, 타당도는 따로 시행하지 않았다.

4. 자료분석

연구대상의 방법론적 질 평가

연구의 대상은 조사연구가 1편이었고,¹⁶⁾ 실험연구로는 무작위 대조군 연구 3편¹⁷⁻¹⁹⁾과 비무작위 대조군 연구 6편²⁰⁻²⁵⁾이었다. 연구의

질 평가는 실험연구 9편을 대상으로 하였다. 무작위 대조군 연구의 질 평가는 Cochrane Risk of Bias (ROB)를 사용하였다.¹⁴⁾ Cochrane ROB는 무작위 배정순서 생성, 연구참여자·연구자에 대한 눈가림, 결과 평가에 대한 눈가림, 불충분한 결과 자료, 선택적 보고, 그 외 뽀빠림 7문항으로 구성되었으며, 각 문항에 대한 평가 결과는 낮음, 높음, 불명확으로 나타내었다. 비무작위 대조군 연구는 한국보건 의료연구원의 Risk of Bias Assessment Non-randomized Study (RoBANS)를 사용하였다.²⁶⁾ RoBANS는 대상군 선정, 교란변수, 노출 측정, 결과 평가, 불완전한 결과 자료, 선택적 결과 보고의 6문항으로 구성되어 있으며, 각 문항에 대한 평가 결과는 낮음, 높음, 불명확으로 나타내었다. 평가도구를 바탕으로 연구자 2인이 각각 문헌의 질 평가를 수행하였으며, 이를 함께 검토하여 일치된 평가결과가 나오도록 진행하였다.

연구결과

1. 연구의 질 평가 결과

실험연구 9편 중 무작위 대조군 연구 3편에 대해서는 Cochrane ROB를 사용하여 평가한 결과 무작위 배정순서에 있어서는 비뽀림 위험이 낮음이 1편, 높음이 1편, 명확한 기술이 없어 불명확함이 1편 이었고, 배정순서의 은폐, 불완전한 결과자료, 선택적 보고 및 그 외 비뽀림 위험문제는 모두 낮았다. 참가자, 연구자 눈가림, 결과평가에 대한 눈가림은 비뽀림이 낮음이 2편, 명확한 기술이 없는 연구

가 2편이었다.

비무작위 대조군 연구 6편에 대해 RoBANS를 사용하여 평가한 결과 대상군 선정은 비뒤림 위험이 낮음 1편, 높음 5편 이었고, 교란변수는 모두 비뒤림 위험이 불확실 하였으며, 노출 측정, 결과 평가, 불완전한 결과자료, 선택적 결과 보고는 모두 비뒤림 위험이 낮았다(Table 1).

2. 연구의 일반적 특징

2000년 이후 유방암 환자의 모바일을 이용한 모바일헬스케어 서비스 효과 분석을 위해 최종 선정된 연구 논문 10편에 대한 일반적 특성은 Table 2와 같다. 연구방법은 조사연구 1편, RCT (Randomized Controlled Trial) 3편, NRCT (Non-Randomized Controlled Trial) 6편 이었다. 대상자의 경우 유방을 진단 받고 치료 중인 대상자를 대상으로 한 연구가 5편, 생존자를 대상으로 한 연구가 3편, 치료 완료 여부가 정확히 기술되지 않은 연구가 2편 이었다. 유방암의 병기를 보면, stage 0~II 환자를 대상으로 한 연구 1편, stage 0~IV 환자를 포함한 연구가 1편, stage I~III 환자를 포함한 연구가 1편, 전이된 환자를 포함한 연구가 1편, 병기에 대한 정확한 기술이 없는 연구가 6편 이었다. 연구대상자의 평균 연령을 보면 40대인 연구가 4편, 50대인 연구가 4편, 연령에 대한 기술이 없는 연구가 2편 이었다. 연구대상자는 총 737명이었고, 이 중 유방암 환자는 679명 이었고, 1편의 연구에서는 유방암, 폐암 및 대장암 환자를 대상으로 하였으나 암의 종류에 따른 대상자수에 대한 기술은 없었다.

3. 모바일을 이용한 조사연구

모바일을 이용한 조사 연구는 총 1편 이었다.¹⁶⁾ 모바일을 이용하여 수술 후 외래 후속 조치(follow-up)를 모바일 앱(Quality of Care Health Inc, Toronto)으로 대체 가능한지와 대체 시 비용효과 측면을

조사한 결과 비용 측면만을 고려한다면 모바일 앱을 이용한 follow-up이 직접적인 외래 follow-up보다 더 효과적이었다. 이 연구에서는 비용 효과적 측면의 분석을 위해 국제 건강 기술 평가(international health technology assessment, HTA)기관의 권장 사항을 사용하여 모바일 앱 후속 진료와 직접 방문 후 방문을 비교하는 모델을 개발 하였다. 이 비용 산정은 1,000명의 환자가 BYOD (By-Your-Own-Device) 모바일 앱 추적 조사에 매년 등록되어 있고 수술 후 첫 달 이내에 기존(the conventional arm)에 1.64명의 인원의 follow-up이 취해진다고 가정하였다. 모바일 앱과 직접 외래 follow-up의 총비용 차이는 약 245달러(연구연도 환율 기준으로 223 달러)로 이것은 건강 관리 시스템, 환자 및 외부 부담 비용의 총계를 고려하였다.

4. 모바일 이용한 실험연구

모바일을 이용한 중재 연구는 총 9편 이었다. 모바일을 이용한 중재의 목적은 체중 감소 또는 체중 관리,²⁵⁾ 수면,^{20,23)} 우울,^{20,21,24)} 정신 상태 측정,^{20,21,24)} 운동,¹⁸⁾ 불확실성 관리 및 피드백 제공²²⁾ 등 다양하였다.

중재 기간은 1개월에서 1년까지로 다양하였고, 상세히 보면 1개월 1편,²⁰⁾ 8주 1편,²²⁾ 10주 1편,²⁵⁾ 3개월 2편,^{18,23)} 12~16주 1편,¹⁷⁾ 48주 1편,²⁴⁾ 1년 1편,²¹⁾ 3회 외래 방문 시 1편¹⁹⁾ 이었다. 중재의 목적이 다양하여 중재의 효과도 다양하게 측정되었다. 중재 효과는 증상,^{17,19,22)} 체중 및 식이섭취,²⁵⁾ 신체활동,^{18,19,25)} 삶의 질,^{18,21,23)} 수면,^{20,21,23,24)} 정서,^{20,21,23,24)} 우울,^{20,21,23,24)} 사용자 만족도,¹⁸⁾ 사회적지지 및 불확실성²²⁾ 등을 통해 측정하였다(Table 2).

5. 적용된 모바일 프로그램

중재에 사용된 모바일 이용 프로그램은 Mobile app (QoC Health Inc),¹⁶⁾ ASyMS (Advanced symptom management system),¹⁷⁾ Smart Af-

Table 1. Risk of Bias for RCT & NRCT

Categories	Domain	Risk of bias		
		Unclear	Low	High
Randomized controlled trial studies ¹⁸⁻²⁰⁾	Random sequence generation	1	1	1
	Allocation concealment	-	3	-
	Blinding of participants and personnel	1	2	-
	Blinding of outcome assessment	1	2	-
	Incomplete outcome data	-	3	-
	Selective reporting	-	3	-
	Other bias	-	3	-
Non randomized controlled trial studies ²¹⁻²⁶⁾	Selection of participants	-	1	5
	Confounding variables	6	-	-
	Measurement of exposure	-	6	-
	Blinding of the outcome assessments	-	6	-
	Incomplete outcome data	-	6	-
	Selective outcome reporting (reporting bias)	-	6	-

RCT= Randomized Controlled Trial; NRCT= Non-Randomized Controlled Trial.

Table 2. General Characteristics of Studies

No	Author	Study design	Setting	Subject	Age	Cancer stage	Tx	Sample size		Intervention	Intervention duration	Time of measurement	App. Type	Measurement
								Exp.	Cont.					
17	Armstrong et al (2014)	Survey	Canada	BC					29	58	Mobile App F/U VS In-person F/U	12~16 weeks	mobile app (GoC Health Inc)	cost
18	Kearney et al (2009)	RCT	UK	BC, LC, CRC		Undergoing chemo-therapy		29	29	58	Mobile management of chemotherapy related symptoms	12~16 weeks	ASyMS	chemotherapy related symptoms
19	Uhm et al (2016)	RCT	Korea	BC	50	0~IV	Survivors	167	172	356	Home-based program of aerobic and resistance exercises.	12 weeks	mHealth (Smart after care)	Physical measurement, PA, QoL, user satisfaction
20	Egbring et al (2016)	RCT	Swiss	BC	53		Undergoing chemo-therapy	app 45 app & physician 41	41	127	Physician VS App VS App and Physician	3 OPD visits	mobile app	daily functional activity, symptoms
21	Youn et al (2013)	Pilot study	Korea	BC	47	I-III (T 1~3 N 0~1 MO)	Receiving chemo-therapy		9	9	Measuring daily QoL through mobile application	1 months	Dugun Dugun	sleep satisfaction, mood, anxiety
22	Sim (2016)	Feasibility and reliability study	Korea	BC	44		Receiving chemo-therapy		42	42	Mobile application measuring depression	1 years	Pit a Pat	sleep satisfaction, mood, anxiety, depression
23	Jeong (2014)	NRCT	Korea	BC	50	0~II	Survivors	13	14	27	App-based uncertainty intervention program	8 weeks	Uncertainty Intervention Program	Symptom, Social Support, Uncertainty
24	Min et al (2014)	Feasibility study	Korea	BC	45	with metastasis	Receiving chemo-therapy		30	30	Data VS a smartphone App	3 months	Pit a Pat	sleep satisfaction, mood, anxiety, compliance
25	Kim et al (2016)	NRCT	Korea	BC	44	-			78	78	Daily mental-health ratings collect	48 weeks	Pit a Pat	sleep satisfaction, mood, anxiety
26	Quintiliani et al (2016)	Pilot and feasibility test	Boston	BC	59		Survivors		10	10	Mobile health-supported behavioral counseling intervention for weight management	10 weeks	mHealth (Fit bit app)	BW, diet, PA

No= Reference number; BC= Breast cancer; CRC= Colorectal cancer; OPD= Outpatient department; PA= Physical activity; QoL= Quality of life; BW= Body weight; UK= United Kingdom; RCT= Randomized controlled trial; NRCT= Non-randomized controlled trial; Tx= Treatment ; Exp.= Experimental group; Cont.= Control group; App.= Application; F/U= Follow-up; VS= Versus; Goc= Quality of care; ASyMS= Advanced symptom management system.

ter Care (with an InBodyBand pedometer),¹⁸⁾ Mobile app,¹⁹⁾ DugunDugun,²⁰⁾ Pit a Pat,^{21,23,24)} App-based Uncertainty Intervention Program,²²⁾ mHealth (Fit bit app)²⁵⁾ 이었다(Table 2). 이 중 Pit a Pat은 3편의 연구에서 사용되었다.

중재에 적용된 모바일 프로그램은 대부분 2000년 이후 연구의 목적에 맞게 개발하여 적용하였으나, 일부는 기존에 개발된 프로그램을 활용하여 적용하기도 하였다(Table 3).

Mobile app (QoC Health Inc)은 수술 후 직접적인 후속조치(In-person follow-up)을 대체하기 위해 앱을 통해 환자의 통증, 오심, 구토, 상처부위의 배출량 등을 첫 2주에는 매일 입력하고, 다음 2주에는 주 1회 입력하도록 함으로써 모바일 앱을 통해 가정에서 환자 상태를 모니터링 하도록 개발되었다.

ASyMS는 항암치료와 관련된 부작용 관리에 있어 모바일폰 기반의 보다 진전된 증상 관리를 위해 개발된 체계이다. 폐암, 유방암 및 대장암 환자의 항암치료 관련 6가지 증상(오심, 구토, 피로, 구내염, 손·발 증후군, 설사)의 발생, 중증도 및 고통에 대해 증상 관리를 목적으로 개발되었다. 환자가 증상을 모바일폰에 입력을 하면, 환자들에게 증상의 중증도에 따라 모바일 폰으로 즉각적인 서면 피드백을 제공하게 된다. 피드백의 내용으로는 사용 가능한 증상 관리 방법, 약물 사용, 이완 및 전환요법, 식이를 포함하고 있다.

Smart After Care (with an InBodyBand pedometer)는 만보계를 포함하여 스마트폰을 이용한 운동 중재를 위해 개발된 앱으로, 만보계를 착용하고 걷도록 하고, 앱을 통해 주별로 신체활동 시간을 측정하고, 목표 달성 여부를 확인하며, 저항운동과 스트레칭에 대한 비디오 클립(video clip)도 제공된다.

Mobile app은 환자들이 매일 기능적 활동 또는 피로, 탈모, 두통 등과 같은 증상 심각한 정도를 서면 질문과 비슷하게 측정하여 기록할 수 있도록 하였다.

DugunDugun은 환자들이 매일 자가보고 형식으로 자료를 입력하는 것을 용이하도록 모바일폰 기반으로 개발된 앱으로, 환자들이 수면 패턴, 심리상태 등 삶의 질과 관련한 자료를 모바일 폰에 입력하면 입력 자료가 실시간으로 데이터베이스 서버(database server)로 전송 되도록 하였다.

Pit a Pat은 2012년 아산의료원에서 Lee 등²⁷⁾이 개발한 앱으로, 환자 개인의 인적정보를 입력하고, 경한 우울과 관련된 개인의 수면 장애, 정서 및 불안, 항암제와 관련된 급성 증상, 항호르몬 치료와 관련된 약물 복용력에 대한 정보를 입력하도록 구성되어 있다.

App-based Uncertainty Intervention Program은 기본적으로 앱을 통해 암, 식이 및 운동 등에 대한 정보를 제공해주고, 사용자가 식이나 운동 등에 대한 결과 값을 입력하고, 그에 따른 통계결과를 확인

할 수 있도록 하며, 그 결과에 따라 자동으로 가이드라인이 제시되도록 하거나 관리자가 전화방문을 통해 상담과 피드백을 제공하여 지속적인 자기 관리를 하도록 격려하는 등 양 방향 소통이 가능하도록 구성되어 있다.

mHealth (Fit bit app)는 매일 문자를 통해 식이에 대한 자가 모니터링, 체중과 스텝을 자동으로 파악할 수 있는 무선 장비를 포함하고 있는 앱으로, 이를 통해 환자들은 자신의 식이 행위를 스스로 모니터링하고, 자동으로 체중계와 팔목 밴드 만보계를 통해 체중과 행위가 모니터링(monitoring)되고, 건강 상담자로부터 상담을 받을 수 있도록 하였다.

6. 모바일을 이용한 중재의 효과

항암치료를 받는 유방암을 포함한 암환자 112명을 대상으로 ASyMS 앱¹⁷⁾ 이용하여 항암치료와 관련된 부작용을 보고하도록 한 결과, 모바일을 이용하는 것이 실시간의 환자 상태를 파악할 수 있어 항암치료를 받는 암 환자의 증상 관리를 지지해 줄 수 있었다.

두근두근(DugunDugun, Pit a Pat) 앱^{20,21,23,24)}이용한 연구에서 환자들이 자가 보고를 통해 수면, 정서, 불안에 대한 자료를 입력하여 수집하는 것이 기존의 설문 방법보다 실시간의 환자 상태 및 변동을 파악하기 쉬운 효용성이 있었다. 또한 42명의 유방암 환자를 대상으로 한 연구에서 2주 이내에 시행된 앱을 통한 환자 건강 설문-9(Patient Health Questionnaire, 이하 PHQ-9)와 지면 백우울척도 검사 88쌍은 유의한 양적 상관관계가 있었으며($r = 0.60, p < 0.001$), 우울한 군을 진단하는 데 척도 간 중간 수준의 일치도를 보였다($k = 0.43$).²¹⁾ 유방암 환자 9명을 대상으로 한 연구에서도 앱에 입력한 일 단위 항목점수에서 큰 변동을 보였던 환자의 백우울척도 점수가 가장 높게 나타났다.²⁰⁾ 78명의 유방암 환자를 대상으로 앱을 통한 수면, 정서 및 불안 얼굴 이모티콘 점수 기록을 통해 간접적으로 우울을 스크리닝 하는데 효과가 있는지 살펴보기 위한 연구에서 기존의 우울 도구(PHQ-9)와 비교해 본 결과 우울을 스크리닝 하는데 효과가 있었으며(Area under the ROC curve (AUC) = 0.8012), 높은 자기 보고 순응도는 우울 스크리닝 정확성과 관련이 있었다. 또한 앱 기반 불확실성 중재프로그램을 적용한 결과 증상 경험 점수(사전 13.27점 → 사후 9.88점, $Z = -2.02, p = .044$)와 불확실성 점수(사전 13.46점 → 사후 10.46점, $Z = -1.85, p = .043$)가 유의하게 낮아졌고, 사회적 지지 점수(사전 15.92점 → 사후 18.58점, $Z = -2.08, p < .001$)는 유의하게 높아져 유방암 환자들의 불확실성을 조절하는데 앱을 이용한 중재 프로그램이 효과가 있었다.²²⁾

매일의 일상적인 기능 활동을 안정화시키는데 의사의 지지와 앱을 동시에 사용하는 것이 앱만 사용하거나 일반적인 의사의 지지만 받는 경우와 비교한 결과 앱을 이용하는 것이 좀 더 자주 이상

Table 3. General Characteristics of Application

App. Type	Measurement	Development country	Development Year	Intervention	Appendix
Mobile App (QoC Health Inc) ¹⁷⁾	Cost	Canada QoC Health Inc.	2014	Support postoperative care	
ASyMS ¹⁸⁾	Chemotherapy related symptoms	UK (six Scotland /one England)	Before the Study	Management system (ASyMS©) on the incidence, severity and distress of six chemotherapy-related symptoms (nausea, vomiting, fatigue, mucositis, hand-foot syndrome and diarrhoea) in patients with lung, breast or colorectal cancer	
mHealth 'smart after care' ¹⁹⁾	Physical measurement, PA, QOL, user satisfaction	Korea BIT Computer Co., Ltd., Seoul, Korea	2016	Governmental projects, Home health care services for gastric, colon cancer patient who receive chemotherapy after surgery The App let know patient what to do, diet control.	http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=94764
mobile app ²⁰⁾	Daily functional activity, symptoms	Switzerland	Before the Study	A novel open-source mobile and Web app to record daily functional activity and adverse events.	app was made available in the Apple and Google Android stores free of charge
Dugun Dugun ²¹⁾	Sleep satisfaction, mood, anxiety	Korea	2012	Data collection of sleep satisfaction, mood, anxiety and depression screening	A mobile application named 'Dugun-Dugun' (Pit a pat) was Developed by the Asan Medical Center, Department of Mental Health and Breast Endocrine Surgery and U-health team to evaluate the quality of life for breast cancer patients.
Uncertainty Intervention Program ²³⁾	Symptom, social support, uncertainty	Korea	2013	Data collection of diet, exercise, pain	Language used in the apps program : PHP 5.2.16, jQuery 1.7.2, javascript Development tools : NetBeans 7.1, Photoshop CS5 Web browser test :IE7, IE8, IE9, FireFox, Chrome, Safari
Pit a Pat ^{22,24,25)}	Sleep satisfaction, mood, anxiety, compliance	Korea	2012	Data collection of sleep satisfaction, mood, anxiety and depression screening	=DugunDugun
mHealth (Fit bit app) ²⁶⁾	Body weight, diet, physical activity	Fitbit, Inc.	Before the Study	Set and manage goals such as number of steps, distance, and calories during the day Manage weight while checking calorie intake per day through the food record	https://www.fitbit.com/kr/devices

App.= Application; Qoc= Quality of care; ASyMS= Advanced symptom management system; UK= United kingdom; PA= Physical activity; QoL= Quality of life; BIT= Business information technology; PHP= Personal home page; CS= Creative suite; IE= Internet explorer.

반응을 보고하였고, 의사의 지지하에 앱을 사용한 군에서만 시간이 지날수록 일상적인 기능상태가 개선되었으며, 질병에 대한 정보를 얻기 위해 인터넷을 더 많이 사용하는 것으로 나타났다.¹⁹⁾ 또한 Fit bit 앱을 통해 10명의 유방암 환자에게 체중 관리를 위한 행동 상담 중재를 적용한 결과 체중이 감소되었고(182.5 to 179.1 pounds, mean change -3.38 [SD 7.67]), 야채와 과일의 섭취가 증가하였으며

(2.89 to 4.42 servings/day, mean change 1.53 [SD 2.82]), 신체활동 (MET, Metabolic Equivalent of Task)도 증가하였다(2791 to 3336 minutes/week, mean change 545 [SD 1694]).²⁵⁾

그러나 유방암 환자 339명을 대상으로 한 운동 중재 시 모바일헬스를 적용한 연구에서 앱 적용과 기존의 브로셔를 주고 운동 중재를 적용한 결과를 비교하였을 때 중재와 상관없이 두 군 모두 신체

활동과 삶의 질 향상에 효과가 있었고, 두 군 간의 효과 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.¹⁸⁾

논 의

최근 중재 연구의 한 방법으로 모바일 기기를 이용한 모바일헬스가 대두되고 있어, 본 연구는 유방암 환자를 대상으로 시행된 중재 연구 중 앱을 이용한 모바일헬스 중재 연구를 체계적 고찰 방법을 통해 분석해 보았다. 유방암 환자를 대상으로 모바일을 이용한 중재 연구의 적용 현황을 분석해 봄으로써, 중재 방법과 그 효과를 파악해 보고, 향후 유방암 환자를 위한 중재 연구 시 모바일 활용의 적용 가능성에 대해 파악해 보고자 시도되었다.

모바일을 이용한 중재 연구 시 연구의 목적에 맞게 앱을 새로이 개발하기도 하고, 기존 앱을 활용하기도 하였다. 현재 유방암 환자를 대상으로 개발되어 실제 사용되고 있는 앱은 제한적이었고, 대부분이 항암치료 관련 증상에 대한 모니터링, 관리 및 피드백, 체중 관리 및 운동 중재를 목적으로 이루어지고 있었다. 이는 유방암 환자들의 주요한 관심이 증상 및 치료에 대한 부분 뿐 아니라 질병의 예후를 개선하고자 운동과 식이 조절을 통해 체중 관리가 주요한 문제로 많이 대두되고 있어, 이를 위해 모바일을 이용한 중재가 시도되고 있음을 알 수 있었다.

모바일헬스를 적용하는 방법의 경우 대부분 환자들이 직접 해당 앱에 접속하여 값을 입력하고, 입력된 값을 통해 환자 스스로 자신의 상태 및 상태의 변화에 대해 실시간 모니터링을 할 수 있을 뿐 아니라 향후 외래 진료 시 활용하거나 연구 중간에 연구진행자와 만나 피드백을 받을 때 활용할 수 있는 장점이 있었다. 그러나 모바일 앱 기록 중재 기간이 길수록 순응도와 기록시점의 정확성이 떨어진다는 점과 앱 단독 중재보다 의료인의 지지가 포함된 중재가 더 효과가 높았던 점을 고려하여 중재 효과를 높일 수 있는 방법 연구가 필요하다. 또한 웹을 이용한 연구들^{15,28,29)}에 비해 모바일 앱은 환자 이외의 의료진이나 연구자가 환자 상태에 대해 실시간 모니터링을 함으로써 위험 상황을 인지하고, 그에 따른 즉각적인 피드백을 구체적으로 제공받을 수 없다는 제한점이 있어 이에 대한 보완은 필요할 것이라 사료된다.

연구대상자의 특성을 보면 질병의 병기는 stage 0~IV까지 다양한 환자를 대상으로 적용하고 있으나, 모바일이라는 기기를 통한 중재를 적용해야 하므로 대상자의 평균 연령을 보면 40대와 50대를 주 대상으로 하고 있었다. 이는 일반적으로 60대 이상 노인의 경우 전자 기기를 사용하는데 있어, 60대 미만의 젊은 성인들에 비해서는 상대적인 어려움을 호소하는 경우가 많으므로, 전 연령으로 적용을 확대할 경우 60대 이상 노인을 위한 보완 대책 마련이 필요할 것

이라 사료된다.

현재까지 유방암 환자를 대상으로 개발되어 운영되고 있는 앱이 많지 않고, 모바일을 이용한 연구도 많이 이루어지지 않아 전반적인 연구 수가 적었고, 그로 인해 연구대상자 수도 미미하여, 연구결과를 일반화하는 데에는 어려움이 있을 것이라 사료된다. 또한 연구의 논문의 질이 높지 않은 논문들도 많이 포함되어 있어 연구의 결과를 해석하는데 신중이 필요할 것으로 사료된다. 그러나 스마트폰 사용이 일반화되고 있고, 유방암 환자 수도 지속적으로 늘어나고 있는 상황이므로 모바일을 통해 환자 상태를 입력하고, 그 결과를 통해 환자 및 의료진이 보다 정확한 환자 상태 파악 및 모니터링이 가능함이 본 연구에서 입증되고 있다.

본 연구를 통해 향후에는 다양한 상황의 유방암 환자를 대상으로 다양한 모바일 앱들이 이용될 수 있을 것이라 사료된다. 이를 위해서는 간호사를 비롯한 의료진이 환자와 함께 환자들이 필요로 하는 것을 파악하고, 환자의 요구에 맞는 모바일 앱 개발 및 적용을 통한 타당성을 높이는 연구가 지속되어야 할 것이다.

결 론

본 연구는 유방암 환자를 대상으로 모바일헬스를 이용한 중재 연구를 체계적 문헌고찰을 통해 살펴보고, 중재효과 분석 및 모바일헬스 활용의 타당성을 확인하고자 하였다. 2000년 이후 유방암 환자의 모바일을 이용한 모바일헬스케어 서비스 효과 분석을 위해 최종 선정된 연구 논문은 조사연구 1편, RCT 3편, NRCT 6편으로 총 10편이었다. 모바일을 이용한 중재의 목적은 체중 감소 또는 체중 관리, 수면, 우울, 정신상태 측정, 운동, 불확실성 관리 및 피드백 제공 등이었다. 중재 효과는 증상, 체중 및 식이섭취, 신체활동, 삶의 질, 수면, 정서, 우울, 사용자 만족도, 사회적지지 및 불확실성 등으로 측정되었다. 연구 결과를 통해 모바일을 활용하여 환자 상태를 모니터링을 할 수 있고, 다양한 중재 효과도 있음을 알 수 있었다. 현재까지 유방암 환자를 대상으로 개발되어 운영되고 있는 앱이 많지 않고, 전반적인 연구 수도 적어 연구결과를 일반화하는 데에는 어려움이 있을 것이라 사료되지만, 향후에는 다양한 상황의 유방암 환자를 대상으로 한 다양한 모바일 앱이 개발 및 적용될 수 있을 것이라 사료된다. 이상의 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 한다.

첫째, 중재의 대상을 다양한 상황별 유방암 환자로 확대 적용한 중재연구를 제안한다.

둘째, 중재 내용을 모바일 앱에 단순히 증상을 기록하고, 그 결과를 모니터링을 하는 연구를 넘어서, 앱을 통한 알림, 실시간 피드백 및 다양한 프로그램 제공 등의 보다 적극적인 중재 내용으로 확대

적용하는 중재 연구를 제안한다.

셋째, 환자의 요구도를 조사하여, 환자에게 맞는 모바일 앱을 개발 및 적용함으로써 연구의 타당성을 높이는 연구를 제안한다.

ORCID

정복례 orcid.org/0000-0002-2511-1829

송수정 orcid.org/0000-0003-1524-0077

오은희 orcid.org/0000-0001-9313-5489

REFERENCES

- American Cancer Society. Cancer treatment & survivorship facts & figures [Internet]. Available from: <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@research/documents/document/acspc-042801.pdf> [Accessed February 18, 2016].
- Ministry of Health and Welfare (KR); National Cancer Center (KR). Cancer facts & figures 2016 in the Republic of Korea [Internet]. Available from: http://www.cancer.go.kr/mbs/cancer/jsp/album/gallery.jsp?boardType=02&boardId=31817&listType=02&mcategoryId=&sid=cancer_5020700000&addCancerTitle [Accessed January 20, 2017].
- Lozano-Lozano M, Martín-Martín L, Galiano-Castillo N, Álvarez-Salvago F, Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, et al. Integral strategy to supportive care in breast cancer survivors through occupational therapy and a m-health system: design of a randomized clinical trial. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2016;16:150.
- Rock CL, Doyle C, Demark-Wahnefried W, Meyerhardt J, Courneya KS, Schwartz AL, et al. Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA Cancer J Clin*. 2012;62:243-74.
- James EL, Stacey FG, Chapman K, Boyes AW, Burrows T, Girgis A, et al. Impact of a nutrition and physical activity intervention (ENRICH: Exercise and Nutrition Routine Improving Cancer Health) on health behaviors of cancer survivors and carers: a pragmatic randomized controlled trial. *BMC Cancer*. 2015;15:710.
- Kanera IM, Bolman CA, Willems RA, Mesters I, Lechner L. Lifestyle-related effects of the web-based Kanker Nazorg Wijzer (Cancer Aftercare Guide) intervention for cancer survivors: a randomized controlled trial. *J Cancer Surviv*. 2016;10:883-97.
- Chung BY, Oh EH. The effect of diet intervention in breast cancer: a meta-analysis. *Asian Oncol Nurs*. 2017;17:1-11.
- Klasnja P, Pratt W. Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions. *J Biomed Inform*. 2012;45:184-98.
- World Health Organization. mHealth: new horizons for health through mobile technologies. Geneva: World Health Organization; 2011.
- PricewaterhouseCoopers (UK). Emerging mhealth: paths for growth. London: PricewaterhouseCoopers; 2014.
- Lee JK, Lee SK, AN SJ. Mobile health standards-based smart healthcare technology. *Commun Korea Inf Sci Soc*. 2015;33:31-44.
- Mobasheri MH, Johnston M, King D, Leff D, Thiruchelvam P, Darzi A. Smartphone breast applications - what's the evidence? *Breast*. 2014;23:683-9.
- Bender JL, Yue RY, To MJ, Deacken L, Jadad AR. A lot of action, but not in the right direction: systematic review and content analysis of smartphone applications for the prevention, detection, and management of cancer. *J Med Internet Res*. 2013;15:e287.
- Higgins JP, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions: version 5.1.0 [Internet]. Available from: <http://handbook.cochrane.org> [Accessed June 6, 2016].
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6:e1000097.
- Armstrong KA, Semple JL, Coyte PC. Replacing ambulatory surgical follow-up visits with mobile app home monitoring: modeling cost-effective scenarios. *J Med Internet Res*. 2014;16:e213.
- Kearney N, McCann L, Norrie J, Taylor L, Gray P, McGee-Lennon M, et al. Evaluation of a mobile phone-based, advanced symptom management system (ASyMS) in the management of chemotherapy-related toxicity. *Support Care Cancer*. 2009;17:437-44.
- Uhm KE, Yoo JS, Chung SH, Lee JD, Lee I, Kim JI, et al. Effects of exercise intervention in breast cancer patients: is mobile health (mHealth) with pedometer more effective than conventional program using brochure? *Breast Cancer Res Treat*. 2016;161:443-52.
- Egbring M, Far E, Roos M, Dietrich M, Brauchbar M, Kullak-Ublick GA, et al. A mobile app to stabilize daily functional activity of breast cancer patients in collaboration with the physician: a randomized controlled clinical trial. *J Med Internet Res*. 2016;18:e238.
- Youn SY, Lee JW, Jung KH, Kim JE, Lee JH, Lee G, et al. Pilot study of measuring daily quality of life in breast cancer patients through mobile application. *Anxiety Mood*. 2013;9:128-34.
- Sim Y, Sohn G, Son BH, Ahn SH, Lee JW, Shin YW. Measurement of depression in breast cancer patients by using a mobile application: a feasibility and reliability study. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*. 2016;55:234-44.
- Jeong HJ. Effects of a app-based uncertainty intervention program for breast cancer survivors [dissertation]. Gwangju: Chonnam National Univ; 2014.
- Min YH, Lee JW, Shin YW, Jo MW, Sohn G, Lee JH, et al. Daily collection of self-reporting sleep disturbance data via a smartphone app in breast cancer patients receiving chemotherapy: a feasibility study. *J Med Internet Res*. 2014;16:e135.
- Kim J, Lim S, Min YH, Shin YW, Lee B, Sohn G, et al. Depression screening using daily mental-health ratings from a smartphone application for breast cancer patients. *J Med Internet Res*. 2016;18:e216.
- 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:e4.
- Kim SY, Park JE, Seo HJ, Seo HS, Son HJ, Shin CM, et al. NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency; 2011.
- Lee G, Lee JW, Park JY, Shin YW, Jung KH, Oh EY, et al. "Pit-A-Pat": de-

velopment of a mobile health application for breast cancer patients. 2012 mHealth Summit; 2015 Dec 3-5; Washington, D.C. Chicago, IL: mHealth; 2012. p.3-5.

28. Ruland CM, Andersen T, Jensen A, Moore S, Grimsbø GH, Børøsund E, et al. Effects of an internet support system to assist cancer patients in reducing symptom distress: a randomized controlled trial. *Cancer Nurs*. 2013;36:6-17.
29. Ruland CM, Maffei RM, Børøsund E, Krahn A, Andersen T, Grimsbø GH. Evaluation of different features of an eHealth application for personalized illness management support: cancer patients' use and appraisal of usefulness. *Int J Med Inform*. 2013;82:593-603.

References 1. Studies in a Systematic Review

1. Armstrong KA, Semple JL, Coyte PC. Replacing ambulatory surgical follow-up visits with mobile app home monitoring: modeling cost-effective scenarios. *J Med Internet Res*. 2014;16:e213.
2. Kearney N, McCann L, Norrie J, Taylor L, Gray P, McGee-Lennon M, et al. Evaluation of a mobile phone-based, advanced symptom management system (ASyMS©) in the management of chemotherapy-related toxicity. *Support Care Cancer*. 2009;17:437-44.
3. Uhm KE, Yoo JS, Chung SH, Lee JD, Lee I, Kim JI, et al. Effects of exercise intervention in breast cancer patients: is mobile health (mHealth) with pedometer more effective than conventional program using brochure? *Breast Cancer Res Treat*. 2016;161:443-52.
4. Egbring M, Far E, Roos M, Dietrich M, Brauchbar M, Kullak-Ublick GA, et al. A mobile app to stabilize daily functional activity of breast cancer patients in collaboration with the physician: a randomized controlled clinical trial. *J Med Internet Res*. 2016;18:e238.
5. Youn SY, Lee JW, Jung KH, Kim JE, Lee JH, Lee G, et al. Pilot study of measuring daily quality of life in breast cancer patients through mobile application. *Anxiety Mood*. 2013;9:128-34.
6. Sim Y, Sohn G, Son BH, Ahn SH, Lee JW, Shin YW. Measurement of depression in breast cancer patients by using a mobile application: a feasibility and reliability study. *J Korean Neuropsychiatr Assoc*. 2016; 55:234-44.
7. Jeong HJ. Effects of a app-based uncertainty intervention program for breast cancer survivors [dissertation]. Gwangju: Chonnam National Univ; 2014.
8. Min YH, Lee JW, Shin YW, Jo MW, Sohn G, Lee JH, et al. Daily collection of self-reporting sleep disturbance data via a smartphone app in breast cancer patients receiving chemotherapy: a feasibility study. *J Med Internet Res*. 2014;16:e135.
9. Kim J, Lim S, Min YH, Shin YW, Lee B, Sohn G, et al. Depression screening using daily mental-health ratings from a smartphone application for breast cancer patients. *J Med Internet Res*. 2016;18:e216.
10. 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:e4.