보건교육건강증진학회지 제35권 제3호(2018. 9) pp.41-51
Korean J Health Educ Promot, Vol.35, No.3 (2018)
https://doi.org/10.14367/kjhep.2018.35.3.41

한국판 Mobile Application Rating Scale (MARS)의 혈압관리 앱의 질 평가에 대한 실행가능성 연구

장해조, 길태수, 강은정†
순천향대학교 보건행정경영학과

A feasibility study of Korean Mobile Application Rating Scale (MARS) for evaluating the quality of blood pressure management apps

Haichao Zhang, Tae Soo Gil, Eunjeong Kang†
Department of Health Administration and Management, Soonchunhyang University

Objectives: This study aimed to ascertain the feasibility of Mobile Application Rating Scale (MARS) for evaluating the quality of blood pressure management apps available in Korea. **Methods:** We searched blood pressure management apps in the Apple iTunes using "blood pressure" as the search term. Initially, 42 apps were found, of which 23 apps were included in the study. We translated Mobile Application Rating Scale (MARS) into Korean and used it as the assessment tool. Two authors used each of the 23 apps for at least 1 week and independently assessed each app using MARS. The final assessment scores were obtained from the consensus of the two reviewers. **Results:** Monitoring/tracking(91.3%) and goal setting(47.8%) were the most prevalent theoretical elements. Technical elements included reminder, sharing with facebook, etc, and log-in. The average quality scores for the four sections of engagement, functionality, aesthetic, and information were 2.4, 3.9, 3.1, 2.7, respectively. Five(21.7%) apps in engagement, 20(87.0%) apps in functionality, 12(52.2%) in aesthetic, and 7(30.4%) in information were desirable(>3.0). **Conclusions:** It was feasible to evaluate blood pressure management apps in Korea using MARS. Although the blood pressure management apps in Korea were found to be satisfactory in functionality, there was great room for improvement in engagement, aesthetic, and information. Moreover, the blood pressure management apps need to improve in the actual impacts on behavior change.

Key words: mobile applications, self-management, blood pressure, health promotion

Ⅰ. 서론

전 세계적으로 매년 고혈압의 합병증으로 인해 940만 명이 사망한다. 고혈압은 심장질환 사망의 최소 45% 및 뇌졸중 사망의 51%의 원인이다. 2008년 25세 이상 성인의 약 40%가 고혈압으로 진단되었다(World Health Organization [WHO], 2013). 우리나라에서도 고혈압성 질환으로 인한 사망은 전체 연령에서 2016년 인구 10만 명당 10.6명으로 사망원인 9위를 차지할 정도로 높다(Statistics Korea, 2017). 2016년 현재 우리나라 만30세 이상 성인의 고혈압 유병률은 남자 35.0%, 여자 22.9%이다(Korea Center for Disease Control[KCDC], 2017). 남자의 고혈압 유병률은 2007년 26.8%에서 2016년에는 35.0%로 증가하는 추세이며, 여자는 21%-23% 수준을 유지하고 있다(KCDC, 2017). 만30세 이상에서 고혈압 인지율은 1998년 23.5%에서 2016년 68.9%로 지속적으로 증가하고 있고 고혈압 치료율 또한

Corresponding author : Eunjeong Kang
Department of Health Administration and Management, School of Medical Science, Soonchunhyang University, 22, Soonchunhyang-ro, Shinchang-myeon, Asan-si, Choongnam-do, 31538, Republic of Korea
주소: (31538) 충남 아산시 신창면 순천향로 22 순천향대학교 의료과학대학 보건행정경영학과
Tel: +82-41-530-1391, Fax: +82-41-530-3085, E-mail: marchej72@gmail.com
• Received: July 10, 2018 • Revised: September 11, 2018 • Accepted: September 18, 2018

1998년 20.4%에서 2016년 65.0%로 지속적으로 증가하고 있으나, 고혈압 유병자의 혈압 조절율은 2016년 46.5%에 그치고 있다(KCDC, 2017).

고혈압은 일차 진료에서 가장 흔히 볼 수 있는 증상이며 일찍 발견되지 않고 적절하게 치료된다면 심근경색, 뇌졸중, 눈 손상, 신부전 및 사망으로 이르는 것을 막을 수 있다. 이를 위해 혈압을 정확하게 측정하고, 혈압 관련 위험요인을 확인하며, 관리방법을 안내하는 것이 필요하다. 고혈압은 심각한 합병증이 발생하기 전에는 대체로 증상을 유발하지 않기 때문에 정기적으로 혈압을 측정하는 것이 특히 중요하다. 그러나 효과적인 항 고혈압 치료를 지속하는 것은 오늘날에도 어려운 과제로 인식된다. 전통적으로 고혈압 치료는 의료기관에서 일대일의 환자-의사의 만남을 통해 이루어졌는데, 이러한 치료법은 비용이 많이 들고, 확장성이 없었으며, 환자를 치료 결정에 적극적으로 참여시키지 못하고 있다.

그러나 스마트폰을 기반으로 하는 모바일 헬스기술의 진보로 다용도성, 견고성, 유연성이 뛰어나고 환자 셀프케어를 강화할 수 있는 제품 및 플랫폼이 개발되었다. 모바일 헬스케어 앱은 행동추적, 신체 정보 모니터링, 다이어트와 체중감량, 운동법 제공, 의료/건강 정보 및 캠페인 관련 애플리케이션과 의료부분에서는 의료관계자용 및 환자 관리 애플리케이션 등으로 나눠볼 수 있다(Lee & Yoo, 2014). 모바일 헬스케어 앱은 환자의 모니터링 및 처방된 치료에 대한 지속적 순응이 중요한 중재에 특히 적합하며, 당뇨병 및 심혈관 질환과 같은 만성질환은 특히 스마트 폰 앱을 위한 특별한 '틈새시장'으로 인식되어 왔다(Boulos, Wheeler, Tavares, & Jones, 2011). 실제로 심혈관 질환 환자 및 그 가족을 대상으로 앱 사용의 효과를 평가한 연구에서 앱의 사용은 환자의 혈압에 긍정적인 작용을 하였다(Eyles et al., 2014).

우리나라에서 건강관련 앱이란 건강, 보건, 의료, 피트니스 관련 모바일 앱 중 사용목적이 의료기기법에 의한 의료기기에 해당하지 않는 것을 말한다. 2013년 기준으로 전 세계에 출시된 모바일 헬스케어 앱은 9만 7,000여종에 달하는 것으로 추정된다(Shin et al., 2015). 국내 안드로이드 기반 앱 마켓인 플레이스토어 및 T스토어에서 건강 관련 앱으로 분류하고 있는 1,447개의 내용을 조사한 결과 운동, 소아/산부인과, 의료기관, 정신, 영양, 의약품, 건강보험 등 다양한 기능의 앱이 존재했다(Shin et al., 2015). 이 중 31%는 운동과 관련이 있었고, 소아 및 산부인과 앱과 의료기관 앱이 각각 8%를 차지하고 있었으며, 다양한 질병관리를 위한 앱들은 부족하였다(Shin et al., 2015).

건강관련 앱을 통한 자기관리의 가능성을 생각할 때 다양한 질병관리를 위한 앱의 부족과 함께 건강관련 앱의 질에 대한 정보가 제한적인 것 또한 문제가 될 수 있다. 국내에서 개발되고 있는 건강관련 앱의 효과성을 높이기 위해서는 건강관련 질에 대한 도구의 적용과 개발이 요구된다. 건강관련 앱의 질에 대한 연구는 최근에야 시작되었으며, 대표적인 평가 도구의 사례에는 The Health IT Usability Evaluation Model (Health-ITUEM)(Brown, Yen, Rojas, & Schnall, 2013), Chan, Torous, Hinton과 Yellowlees (2015)가 개발한 평가틀, Mobile App Rating Scale (MARS) (Stoyanov et al., 2015), CRAAP test (McNiel & McArthur, 2016), NP-MED-APP(Golden & Krauskopf, 2016) 등이 있다. 이 가운데 MARS는 개발 이후 여러 종류의 건강관리 앱의 평가에 활발하게 사용되고 있다. Weekly, Walker, Beck, Akers와 Weaver (2018)는 소아 완화의료환자에 대한 진정, 이완, 마음챙김 앱을 검토하였고, Santo 등 (2016)은 호주에서 복약순응개선을 위한 앱을, Escoffery 등 (2018)은 간질 자가관리 앱, Bardus, van Beurden, Smith와 Abraham (2016)은 체중관리 앱, Masterson Creber 등 (2016)은 심부전증후군 모니터링 및 자가관리 앱, Tinschert, Jakob, Rarata, Kramer와 Kowatsch (2017)는 천식 자가관리 앱, Grainger, Townsley, White, Langlotz와 Taylor (2017)는 류마티스 관절염 앱, Thornton 등 (2017)은 무료금연 앱을 각각 MARS를 사용하여 검토하였다. 본 연구는 한국에서 건강관리 앱의 평가틀이 부족한 상황에서 혈압관리 앱을 대상으로 앱의 질 평가 도구인 MARS를 적용해보고 국내에서의 실행가능성을 평가하고자 하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 분석대상

혈압 관련 앱의 검색 기간은 2018년 1월 4일 ~ 1월 16일까지 이루어졌다. 애플 iTunes에서 검색어 '혈압'을 사용하여 검색된 모든 앱 42개를 검토하였다. 이 중에는 영어로

구현되는 앱도 포함되어 있었는데 이들도 연구대상에 포함하였으며 혈압만 다루는 앱뿐만 아니라 혈압과 함께 다른 건강관리 영역을 통합적으로 다루는 앱들도 연구대상에 포함하였다. 전체 42개 앱 중 23개의 앱은 평가에 포함시켰고, 나머지 19개의 앱은 제외시켰다.

평가에서 제외된 19개의 앱 중에 13개의 앱은 혈압과 관련이 없었기 때문에 제외시켰다. 또한, 5개의 앱은 해당 회사의 디바이스나 애플워치(Apple Watch)가 있어야 앱을 사용 혹은 평가가 가능하였기 때문에 제외시켰고, 1개의 앱은 로그인 화면에서 회원가입을 하지 못하는 치명적인 오류가 있어서 평가 대상에서 제외했다.

2. 분석방법

1) 질 평가 도구: MARS(Mobile Application Rating Scale)

혈압 앱의 질 평가 도구로 MARS(Mobile Application Rating Scale)를 한글로 번역하여 사용하였다. MARS는 건강관련 앱의 질 평가 도구로서 Stonayov 등 (2015)에 의해 호주에서 개발되었다. MARS 이전에 개발된 도구들은 앱의 단편적인 부분만을 평가할 수 있었다면 MARS는 최초로 기존의 문헌들을 검토하여 다차원적으로 평가하도록 고안된 도구라는 장점이 있다(Stonayov et al., 2015). MARS는 앱에 대한 기본적인 특성을 조사하는 앱 분류 영역과 질 평가 영역으로 크게 나누어져 있다. MARS의 첫 번째 영역인 기본적 특성에 관한 조사는 iTunes에 있는 각 앱의 설명서의 내용을 바탕으로 이루어졌다. 기본적 특성에는 대상 연령, 초점, 이론적 배경, 기술적 요소를 포함하고 있다.

질 평가 영역은 참여(engagement), 기능성(functionality), 심미성(aesthetics), 정보(information)와 앱에 대한 주관적 평가에 대하여 총 23개 문항으로 구성되어 있다. 참여(섹션 A)는 오락성, 흥미, 맞춤화 기능, 상호작용, 그리고 콘텐츠의 적절성 등 5개 문항으로 구성되어 있다. 기능성(섹션 B)은 앱 실행의 정확성 및 신속성, 이용편의성, 내비게이션의 원활함, 제스처 디자인의 용이성 등 4개의 항목으로 구성되어 있다. 심미성(섹션 C)은 화면 배치의 적절성, 그래픽의 품질, 시각적 매력 등의 3개 항목으로 평가된다. 정보(섹션 D) 영역은 앱 설명서의 정확성, 앱 목표의 명시, 정보의 질, 정보의 양, 정보의 시각화, 신뢰도, 근거 등 7개 문항으로 평가한다. 각 문항은 5점 척도(부적절~매우 우수 혹은 매우 부정~매우 긍정)로 구성되어 있다. 각 영역별 점수는 영역 내의 모든 항목 점수의 평균 점수로 산출하며, 4개 영역별 점수의 평균 점수로서 앱의 종합적인 질 평가 점수를 산출할 수 있다.

MARS의 섹션 E는 주관적인 평가로서 앱에 대한 만족도를 평가하는 것이다. 앱 추천 여부, 사용 빈도에 대한 의향, 구매 의향, 그리고 종합적인 평가로 구성되어 있다. 이 문항들 역시 5점 척도로 평가한다. 또한 MARS의 마지막(섹션 F)에는 앱의 종류별로 사용자가 앱이 건강행동 등에 미치는 영향을 물어볼 수 있는 추가 질문이 6문항 포함되어 있다. 6개의 문항은 각각 의식, 지식, 태도, 의지, 도움 추구, 행동변화에 관한 것이다. 각 문항은 5점 척도(강한 반대~강한 동의)로 구성되어 있다. MARS는 내적일관성이 높고(alpha=.90), 평가자간 신뢰도가 높았다(intraclass correlation=.79) (Stonayov et al., 2015).

2) 질 평가 방법

두 명의 연구자(Gil & Zhang)가 MARS를 가지고 독립적으로 모든 앱을 각각 평가하였다. 2018년 1월 중에 각 평가자는 최소 1주일간 각각의 앱을 사용해보고 평가하였다. 그런 뒤 두 사람의 평가결과를 비교하여 일치하지 않을 경우 각자의 평가 근거를 제시하고 타당성을 논의하여 합의를 도출하였다. MARS 개발자들은 특별히 몇 명이 평가해야 한다고 하지는 않았으나, 복수의 평가자가 평가를 할 경우 앱 사용자들과 MARS 항목들 및 MARS 항목들과 해당 주제와의 관련성에 있어서 충분한 이해를 공유해야 한다고 하였다(Stonayov et al., 2015). 또한 만족할 만한 수준의 평가자간 신뢰도(interrater reliability)가 있음을 확인하거나 만장일치(consensus)를 이룬 후 사용하라고 제안하였다. 본 연구에서는 일부 선행연구에서와 같이 두 명이 독립적으로 평가한 뒤 만장일치를 이루는 방식으로 평가를 하였다 (Adam, Hellig, Perera, Bolton & Lawrentschuk, 2018; Bardus et al., 2016; Masterson Creber et al., 2016).

Ⅲ. 연구결과

1. 혈압 앱의 기본특성

<Table 1>은 본 연구에 포함된 23개의 앱을 소개한다. 16개(69.6%)가 상업적 회사에 의해 개발되었고 개인에 의해 개발된 앱이 7개(30.4%)였다. 전체 23개 앱 중 7개(30.4%)만이 충분한 평가를 받아 점수가 있었고, 평균 점수는 4.56점(5점 만점)이었다. 개인이 개발한 앱 7개는 모두 평가가 부족하거나 없었다. 가장 최근 업그레이드가 있었던 때는 자료수집 시점을 기준으로 20시간 전부터 6개월 이내가 14개(60.9%)였고, 6개월 이상이 6개(25.1%)였으며, 한 번도 업그레이드를 하지 않은 앱도 3개(13.0%) 있었다.

<Table 1> Description of included apps

No	App name	Developer	Developer affiliation	No. of ratings	Rating	Recent update date
1	Blood pressure - SmartBP	Evolve Medical Systems, LLC	Commercial	85	4.5	1 month ago
2	iCare	Beijing Jiajia kangkang Co. Ltd.	Commercial	5	3.4	4 weeks ago
3	Blood pressure diary	Openit Inc.	Commercial	6	5	10 months ago
4	Heartbeat monitor	Azumio Inc.	Commercial	127	4.5	2 months ago
5	Personal blood pressure meter	Health Preference, LLC	Commercial	-[1)]	-[1)]	None
6	Pacer	Pacer Health, Inc	Commercial	731	4.8	1 month ago
7	Cardiio	Cardiio, Inc.	Commercial	18	4.7	3 months ago
8	Daesang Health : My connected status journal	Tactio Health Group Inc.	Commercial	-[1)]	-[1)]	2 days ago
9	Simple blood pressure record	Stack3	Commercial	-[1)]	-[1)]	7 months ago
10	Blood pressure record	Taconic System LLC	Commercial	-[1)]	-[1)]	3 weeks ago
11	Hypertension protector	DongWha Pharm.Co.,Ltd	Commercial	-[1)]	-[1)]	2 years ago
12	Blood diary	Seeing Eon Kim	Individual	0	-[1)]	1 month ago
13	My BP monitoring	APG Solution, LLC	Commercial	0	-[1)]	2 months ago
14	Dr. Blood pressure	M2Community	Commercial	-[1)]	-[1)]	None
15	Blood pressure note	Jihong Kim	Individual	-[1)]	-[1)]	7 months ago
16	MyCADY Basic	Healthmax Co.	Commercial	-[1)]	-[1)]	3 months ago
17	BITCare	BIT Computer Co., Ltd	Commercial	5	5	5 months ago
18	Heart Rate Tracker	New Technologies, LLC	Commercial	0	-[1)]	2 months ago
19	Blood pressure graph	SHIGETO TAKAGI	Individual	0	-[1)]	2 years ago
20	Body Logger	Jerry Juang	Individual	0	-[1)]	2 years ago
21	Blood Pressure Grapher	Ai Imai	Individual	0	-[1)]	4 weeks ago
22	BP Grapher: Simple	Ai Imai	Individual	0	-[1)]	20 hours ago
23	Blood pressure test questions	Raju Shreewastava	Individual	0	-[1)]	None

[1)] Did not receive sufficient ratings
Update dates were identified in Jan 17-Jan 24, 2018.

<Table 2>는 각 앱의 설명서에 명시된 자료를 기초로 하여 혈압 앱의 기본특성들을 요약한 것이다. 대상 연령은 모두 청년(18세-25세), 성인, 일반인이었고, 특수하게 12세 미만의 아동을 대상으로도 하는 앱이 12개(52.2%)였고, 청소년(13세-17세)을 대상으로도 하는 앱은 21개(91.3%)로서 대상 연령의 범위가 넓었다.

초점에 관해서는 본 연구대상이 혈압조절 앱이므로 신체건강은 당연히 포함되었으나, 목표설정, 행동변화가 초점인 앱은 각각 13개(56.5%)와 8개(34.8%)였으며, 행복/안녕감 증진, 마음챙김/명상/이완, 부정적 감정의 감소, 불안에 초점을 맞춘 앱은 각각 1개에 불과하였다.

앱이 포함하고 있는 이론적 배경으로 가장 많이 포함된 요소는 모니터링/추적(21개, 91.3%)이었다. 다음으로 목표설정(11개, 47.8%), 사정(8개, 34.8%), 피드백(7개, 30.4%), 정보/교육(7개, 30.4%), 조언/팁/전략/기술훈련(6개, 26.1%) 순이었다.

기술적인 요소 차원에서 리마인더 기능을 가진 앱이 14개(60.9%)로 가장 많았다. 이어서 페이스북, 트위터 등 SNS를 통한 공유기능을 가진 앱과 로그인을 가진 앱이 각각 9개씩(27.3%) 있었다. 비밀번호에 보호기능이 있는 앱은 5개(21.9%)였고, 앱 커뮤니티를 가진 앱은 4개(17.4%)였으며, 기능을 하기 위해 웹 엑세스가 필요한 앱이 3개(13.0%) 있었다.

<Table 2> Basic characteristics of blood pressure apps depicted in the app descriptions

		n	%
Age group[1)]	Children(under 12)	12	52.2
	Adolescents(13-17)	21	91.3
	Young adults(18-25)	23	100.0
	Adults	23	100.0
	General	23	100.0
Focus[1)]	Increase happiness/well-being	1	4.3
	Mindfulness/meditation/relaxation	1	4.3
	Reduce negative emotions	1	4.3
	Anxiety/stress	1	4.3
	Behaviour change	8	34.8
	Goal setting	13	56.5
	Physical health	23	100.0
Theoretical background[1)]	Assessment	8	34.8
	Feedback	7	30.4
	Information/education	7	30.4
	Monitoring/tracking	21	91.3
	Goal setting	11	47.8
	Advice/tips/strategies/skills training	6	26.1
	Mindfulness/meditation	1	4.3
Technical aspects of app[1)]	Allows sharing (Facebook, Twitter, etc)	9	27.3
	Has an app community	4	17.4
	Allows password-protection	5	21.7
	Requires login	9	39.1
	Sends reminders	14	60.9
	Needs web access to function	3	13.0

[1)] Multiple response

2. 혈압 앱의 질 평가 결과

<Table 3>은 각 혈압의 MARS 영역별 점수와 영역별 점수의 평균점수, 그리고 전반적 질 평가 점수를 보여준다. 각 앱은 영역 점수의 평균점수를 기준으로 정렬을 하였다. 가장 높은 평가를 받은 5개의 앱은 Pacer, 심장박동 모니터, 대상건강: 내 연결된 상태 일지, Cardiio, 그리고 BITCare였다. 전체적으로 참여, 기능성, 심미성, 정보의 네 영역 중 참여가 2.4점으로 가장 낮은 점수를 보였고, 가장 높은 점수를 보인 것은 3.9점을 받은 기능성 영역이었다. 네 영역으로 측정한 객관적 질의 평균 점수는 3.0으로 좋지도 나쁘지도 않은 점수였다. 전반적 질 평가 점수의 평균은 2.8점이었다. 3.0을 기준으로 3.0보다 클 때를 만족스러운 평가로 정의할 때 참여, 기능성, 심미성, 정보 영역에서 각각 5개(21.7%), 20개(87,0%), 12개(52.2%), 7개(30.4%)의 앱이 만족스러운 것으로 평가되었고, 9개(39.1%) 앱이 4개 영역 평균 점수에서 만족스럽게 평가되었다.

<Table 3> Mobile Application Rating Scale scores

Name	Engagement	Functionality	Aesthetic	Information	App mean quality	Overall quality
Pacer	3.6	4.3	4.3	3.8	4.0	5
Heartbeat monitor	3.6	4.5	4.0	3.3	3.9	4
Daesang Health: My connected status journal	3.4	3.8	4.3	4.0	3.9	4
Cardiio	3.6	4.5	4.0	3.2	3.8	3
BITCare	3.0	4.0	4.3	3.8	3.8	4
iCare	3.8	3.5	3.3	3.3	3.5	4
Blood Pressure diary	2.4	4.5	4.0	2.7	3.4	3
MyCADY Basic	2.8	4.0	3.3	2.5	3.2	3
SmartBP	1.8	4.3	3.3	3.2	3.1	3
Blood pressure record	2.2	4.0	3.0	2.7	3.0	3
Personal blood pressure meter	2.2	3.5	3.3	2.8	3.0	3
BP Grapher: Simple	2.2	3.8	3.7	2.3	3.0	3
Simple blood pressure record	2.2	4.3	3.0	2.0	2.9	2
Hypertension protector	2.2	3.8	2.7	3.0	2.9	3
Dr. Blood pressure	2.4	2.8	3.8	2.8	2.9	2
Blood Pressure Grapher	2.2	3.8	3.0	2.7	2.9	3
Blood pressure test questions	2.0	4.5	2.3	2.7	2.9	1
Heart rate Tracker	1.8	4.3	3.0	2.0	2.8	2
Blood diary	1.6	4.3	2.0	1.8	2.4	2
Blood pressure journal	1.8	3.8	1.7	2.2	2.4	2
Body Logger	1.6	3.8	2.3	1.8	2.4	3
My BP monitoring	1.6	2.8	1.3	2.0	1.9	1
Blood pressure graph	1.4	3.0	1.3	1.3	1.8	2
Average	2.4	3.9	3.1	2.7	3.0	2.8

App quality mean= average of the scores of engagement, functionality, aesthetic, and information

MARS에는 앱의 컨텐츠에 따라 조정이 가능한 추가 문항이 있다. 본 연구에 맞게 혈압 관리와 관련된 행동에 적용하여 질문을 구성하여 평가한 결과가 <Table 3>에 제시되어 있다. 인식, 지식, 태도, 행동변화의 의도, 도움 구하기, 그리고 행동 변화에 있어서 각 앱의 효과성에 대한 주관적 평가에 있어서 점수는 각각 2.8, 2.8, 2.9, 2.8, 2.7, 2.7점으로 만족스럽지 못한 것으로 평가되었다. 행동변화에 미치는 영향을 기준으로 우수하게 평가된 앱은 대상 건강: 내 연결된 상태 일지, Cardiio, BP diary, MyCADY Basic 등 4개(17.4%)뿐이었고, 건강행동에 직접적인 결정요인인 변화 의도에 긍정적 효과가 기대되는 앱도 심장박동 모니터링, Cardiio, BP diary, 혈압 기록 등 4개(17.4%)뿐이었다.

<Table 4> Impacts of the apps on awareness, knowledge, attitudes, intention to change, help seeking, and behavior change

Name	Awareness	Knowledge	Attitudes	Intention to change	Help seeking	Behavior change
Pacer	4	3	3	3	3	3
Heartbeat monitor	3	3	3	4	3	3
Daesang Health: My connected status journal	4	4	4	3	4	4
Cardiio	4	4	4	4	4	4
BITCare	4	5	3	3	3	3
iCare	3	4	4	4	4	3
Blood Pressure diary	4	2	3	3	3	4
MyCADY Basic	4	4	4	4	4	4
SmartBP	3	3	2	3	2	3
Blood pressure record	3	2	3	4	2	3
Personal blood pressure meter	2	2	3	2	2	3
BP Grapher: Simple	3	3	3	3	3	3
Simple blood pressure record	2	2	2	2	2	2
Hypertension protector	3	4	4	3	3	2
Dr. Blood pressure	2	2	3	3	2	3
Blood Pressure Grapher	2	2	3	3	2	2
Blood pressure test questions	1	3	2	1	2	1
Heart rate Tracker	3	3	3	3	3	3
Blood diary	2	2	2	2	2	2
Blood pressure journal	2	2	2	2	2	2
Body Logger	2	2	3	2	2	2
My BP monitoring	2	2	2	2	2	2
Blood pressure graph	2	1	2	1	2	1
Average	2.8	2.8	2.9	2.8	2.7	2.7
No of apps >3 (N=23)	6	6	5	4	4	4

Ⅳ. 논의

1. 혈압관리 앱이 가진 이론적 요소

앱이 포함하고 있는 이론적 배경으로 가장 많이 포함된 요소는 모니터링/추적(21개, 91.3%)이었고, 목표설정(11개, 47.8%), 사정(8개, 34.8%), 피드백(7개, 30.4%), 정보/교육(7개, 30.4%), 조언/팁/전략/기술훈련(6개, 26.1%)이 그 다음을 차지하였다. 이들 요소들은 몇 가지 건강행동이론의 결정요인들이다. 먼저 목표설정을 통해 건강행동을 유도하는 것은 사회인지이론이나 합리적 행동론 및 계획된 행동론에서 설명된다(Bandura, 2004). 사회인지이론에서는 목표설정을 행동의 주요한 결정요인으로 보는데, 목표설정은 결과기대, 자기효능감, 그리고 사회구조적인 촉진요인 및 장애요인에 의해 영향을 받는다고 가정한다(Bandura, 2004). 합리적 행동론(Ajzen & Fishbein, 1980)과 계획된 행동론(Ajzen, 1991) 모두는 행동의 의도(intention)가 행동을 결정하는 요인이라고 설명하는데, 의도는 근접 목표(proximal goals)와 동일한 개념이다(Bandura, 2004).

앱이 포함하는 이론적 요소로서 모니터링/추적, 피드백, 사정, 그리고 조언/팁/전략/기술훈련은 사회인지이론에서 말하는 행동기술 및 자기조절기술과 관련되어 있다. 사회인지이론은 앞서 설명한 바와 같이 결과기대를 통해 목표를 설정한다고 설명한다. 이 때 결과기대는 세 가지 차원이 있는데 첫 번째는 물질적 상실이나 편익과 같은 물리적인 결과이고, 두 번째는 대인관계에서 발생되는 사회적 인정 혹은 불인정과 같은 사회적 결과이며, 마지막으로 자기만족 혹은 자기불만족과 같은 자기평가적 결과이다(Bandura, 2004). 혈압조절에 대한 모니터링과 피드백은 이와 같은 다양한 결과기대의 측면에서 그 특성과 수준을 형성하여 혈압조절에 대한 목표를 재조정하도록 하는 기제가 될 수 있다.

모바일 기기는 사람의 생각, 태도를 변화시켜 바람직한 방향으로 유도하려는 일종의 설득 도구라고 할 수 있다(Cho, Song, Oh, & Chung, 2016). 설득을 위해서는 행동변화를 이끄는 이론을 사용하는 것이 효과적일 수 있다. 그러나 행동변화를 통해 건강증진을 유도하려는 건강관련 앱 가운데 이론적 근거에 기반한 행동변화 기법을 적용하는 앱은 적은 편이다. Conroy, Yang과 Maher (2014)가 신체활동 증진을 목표로 하는 모바일 앱 콘텐츠를 분석한 결과 이론적 근거에 근거한 행동변화 기법을 적용하고 있는 앱들이 제한적이며 콘텐츠가 주로 교육적 동기유발을 목적으로 지식정보나 특정 신체활동 수행 가이드를 포함하고 있었다고 하였다. Azar 등 (2013)은 체중조절 앱의 내용을 분석하였는데 행태이론점수는 100점 만점에 평균 8.1점으로 매우 낮았으며, 설득적 기술점수 또한 6점 만점에 1.9점으로 낮았다고 보고하였다. 이러한 선행연구와 비교할 때 혈압관리 앱에 있어서는 모니터링(91.3%)과 목표설정(47.8%) 등의 이론적인 요소를 갖는 비율이 높은 편이라고 할 수 있다.

본 연구에서의 앱 조사 결과 행복/안녕감 증진, 마음챙김/명상/이완, 부정적 감정의 감소, 불안 등 정신적인 요소를 갖춘 앱은 각각 1개에 불과하였다. Pan 등(2015)은 체계적 문헌고찰과 메타분석에서 불안은 고혈압과 관련이 있으므로 고혈압의 예방과 관리를 위해 불안을 관리하는 것은 효과적이라고 하였다. 고혈압 환자에게서 심리기술 및 이완기법은 혈압을 5-10mmHg 감소시키는 효과가 있고 불안을 감소시킨다는 보고가 있다(Choi & Park, 2003).

한편 MARS가 포함하고 있는 앱의 기본 특성 조사 항목 가운데 있는 이론적 요소들 가운데 인지행동치료(Cognitive Behavior Therapy: CBT) 기법, 수용전념치료(Acceptance Committment Therapy: ACT), 감사(gratitude), 이완(relaxation), 강점 기반 기법을 사용하는 앱은 없었다. 인지행동치료란 정신병적 장애를 치료하기 위해 사용된 적극적이고 지시적이며 시간제한적인 구조화된 접근을 말한다(Beck, 1993). 수용전념치료는 심리적 고통을 삶의 일부로 수용하고 자신이 진정으로 원하는 가치를 선택해 가는 것에 집중하는 행동치료법이다(Oh & Son, 2018). 감사 및 강점기반 기법은 긍정심리치료의 기법들이다. CBT, ACT, 긍정심리치료 기법이 없었던 이유는 이러한 기법들은 정신 혹은 심리치료와 주로 관련되어 있는 반면에 혈압관리는 신체적 문제로 다루어지고 있기 때문인 것으로 해석된다.

2. 혈압관리 앱이 가진 기술적 요소

기술적인 요소 가운데 혈압 측정 등을 위한 리마인더 기능을 가진 앱이 14개(60.9%)로 가장 많았다. 중국어 고혈압관리 앱에 관한 Liang, He, Jia, Zhu와 Lei (2018)의 연구에서는 73개 중 30개의 앱(41.1%)이 리마인더 기능을 가지고 있는 것으로 조사되었고, 미국에서는 19.3%의 혈압

관리 앱이 혈압 측정 리마인더 기능을 갖고 있다는 보고가 있었다(Kumar, Khunger, Gupta, & Garg, 2015).

이어서 페이스북, 트위터 등 SNS를 통한 공유기능을 가진 앱이 27.3%였고, 앱 커뮤니티를 가진 앱은 17.4%였는데, 중국어 앱에서는 각각 67.1%(WeChat, Weibo, QQ와 연결)와 52.1%로 훨씬 높았다(Liang et al., 2018). 즉, 한국의 혈압관리 앱은 중국의 혈압관리 앱보다 사회적 네트워크 기능이 제한적임을 알 수 있다. 반면에 본 연구대상의 앱은 비밀번호에 보호기능이 있는 앱이 5개, 즉 21.9% 있었고, 중국의 혈압관리 앱의 경우는 사용자 승인 기능을 가진 앱이 하나도 없었다(Liang et al., 2018).

이상에서와 같이 혈압관리 앱이 가진 기술적인 요소가 각 나라마다 차이가 있음을 알 수 있다. 이러한 차이가 각 나라의 수요자의 선호에 의해 나타나는 현상인지 아니면 앱 개발자인 공급자의 선호 때문인지는 후속연구로 확인할 필요가 있다.

3. 혈압관리 앱의 질

참여, 기능성, 심미성, 정보의 네 영역의 점수는 각각 2.4점, 3.9점, 3.1점, 2.7점이었다. 주관적 질 평가 점수는 2.8점으로 네 영역의 평균 점수인 3.0점보다 더 낮았다. 또한 인식, 지식, 태도, 행동변화의 의도, 도움 구하기, 그리고 행동 변화에 대한 각 앱의 영향에 대한 평가에 있어서의 점수도 2.7점-2.9점으로 보통 이하의 점수로 평가되었다. 혈압관리 앱에 MARS를 적용한 연구가 현재까지는 없기 때문에 일반적인 자기관리(self-care) 앱에 대해서 MARS를 적용한 결과를 참고하였다. 류마티스 관절염을 모니터링하는 앱의 질 평가 결과 전반적인 질 평가 점수의 중간값이 3.41/5이었고(Grainger et al., 2017), 천식 자가관리 앱은 영역별 점수가 2.77-3.55/5의 범위를 가진 것으로 보고되었으며(Tinschert et al., 2017), 간질의 자가관리 앱은 영역별 점수가 2.30-3.96/5이었고(Escoffery et al., 2018), 심부전 증후군의 모니터링과 관리 앱의 경우 전반적인 평가 점수가 0.8-4.9/5였다(Masterson Creber et al., 2016).

질 평가 점수 3.0(보통)을 기준으로 3.0보다 클 때를 만족스러운 수준으로 정의할 때 참여, 기능성, 심미성, 정보 영역에서 각각 5개(21.7%), 20개(87,0%), 12개(52.2%), 7개(30.4%)의 앱이 만족스러운 것으로 평가되었고, 9개(39.1%) 앱이 4개 영역 평균 점수에서 만족스럽게 평가되었다. 이를 통해서 현재의 혈압관리 앱은 기능성에 초점을 맞추고 있고, 참여나 정보 부분에서는 상대적으로 많이 부족하며 심미성에 있어서도 개선의 여지가 많은 것으로 요약할 수 있다.

혈압관리 앱의 목적은 혈압을 정상 범위 내로 스스로 관리할 수 있도록 만드는 것임을 고려할 때 최종적으로 혈압관리에 긍정적인 행동변화를 유도하는 것이 필요하다. 그런데 23개의 앱 중 4개(17.4%)만이 변화 의도나 행동변화에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 평가되었고, 행동변화의 전단계라고 할 수 있는 의식이나 지식의 변화에 있어서도 6개씩(26.1%)만이 긍정적인 영향이 있을 것으로 평가되었다. 이러한 평가는 앞서 파악된 참여나 정보 영역에서의 약점들과 관련이 있을 수 있다. Zhao, Freeman과 Li(2016)는 앱이 건강행동 변화에 미치는 효과에 대한 문헌고찰에서 사용자 친화적인 디자인, 실시간 피드백, 개인적인 요소, 상세한 정보, 그리고 건강 전문가의 개입이 건강행동 변화에 효과적이라는 것을 발견하였다. 실시간의 피드백, 개인적인 요소, 상세한 정보는 모두 참여 혹은 정보와 관련된 것들이다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 몇 가지 한계를 갖고 있다. 첫째, 애플 앱 스토어에서 검색한 앱들만 포함하고 구글 플레이에 있는 안드로이드 기반의 앱은 포함시키지 못했다. 따라서 연구결과를 해석할 때는 혈압관리 앱 표본의 대표성 문제와 함께 평가결과의 편향도 고려해야 한다. iOS 앱들이 안드로이드 앱보다 다소 사용성에 있어서 더 좋다고 평가되기 때문에(Liang et al., 2018, Hsu et al., 2016), 본 연구결과가 정적인 편향을 가질 수 있다. iOS 앱들의 사용성이 더 좋게 평가되는 이유는 애플 앱 스토어의 콘텐츠 심사가 보다 더 엄격하기 때문으로 추정된다(Liang et al., 2018). 둘째, 질 평가에 참가한 연구자들이 고혈압 환자가 아닌 건강인이기 때문에 환자의 평가와는 다른 결과일 수 있다.

Ⅴ. 결론

본 연구는 Mobile Application Rating Scale을 한국어로 번역하여 혈압관리 앱을 대상으로 질 평가를 수행하였다. 그

결과 대부분이 혈압의 모니터링 및 추적 기능을 가지는 등 기능적인 부분에서는 만족스러우나 참여, 심미성, 정보 영역에서는 개선의 여지가 많은 것으로 평가되었다. 또한 보다 다양한 건강행동이론에 근거를 갖고 지식, 태도, 의도, 행동변화까지 유도할 수 있는 콘텐츠와 디자인은 부족하였다. 본 연구결과 한국어판 MARS로 앱의 기술적 요소와 이론적 요소에 관한 특성들을 체계적으로 검토할 수 있었으며, 질 평가에 있어서는 네 가지 차원의 객관적인 영역과 주관적인 질 평가가 가능함을 알 수 있었다. 이런 평가를 통하여 어떤 앱이 상대적으로 더 우수하고 열등한지 전반적인 평가가 가능하고 또한 각 앱에서 보완되어야 할 영역이 무엇인지를 알 수 있게 함으로써 보다 효과적인 건강앱을 개발하는데 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 보건교육 전문가는 건강행동이론에 근거하여 특정한 건강행동으로 유도할 수 있는 다양한 기능들을 제안할 수 있으므로 IT기술자들과의 공동연구를 통해 보다 효과적인 혈압관리 앱을 개발하는데 기여할 필요가 있다.

References

Adam, A., Hellig, J. C., Perera, M., Bolton, D., & Lawrentschuk, N. (2018). 'Prostate Cancer Risk Calculator' mobile applications (Apps): A systematic review and scoring using the validated user version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS). *World Journal of Urology*, *36*, 565-573. doi: 10.1007/s00345-017-2150-1.

Ajzen, I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 179-211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Azar, K. M., Lesser, L. I., Laing, B. Y., Stephens, J., Aurora, M. S., Burke, L. E., & Palaniappan, L. P. (2013). Mobile applications for weight management: theory-based content analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, *45*(5), 583-589. doi: 10.1016/j.amepre.2013.07.005.

Bandura, A. (2004). Health promotion by social cognitive means. *Health Education & Behavior*, *31*(2), 143-164. doi: 10.1177/1090198104263660.

Bardus, M., van Beurden, S. B., Smith, J. R., & Abraham, C. (2016). A review and content analysis of engagement, functionality, aesthetics, information quality, and change techniques in the most popular commercial apps for weight management. *International Journal of Behavioral Nutrition*, *13*, 35. doi: 10.1186/s12966-016-0359-9.

Beck, A. T. (1993). Cognitive therapy: Past, present, and future. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *61*(2), 194-198. doi: 10.1037/0022-006X.61.2.194.

Boulos, M. N. K., Wheeler, S., Tavares, C., & Jones, R. (2011). How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: An overview, with example from eCAALYX. *BioMedical Engineering Online*, *10*, 24. doi: 10.1186/1475-925X-10-24.

Brown, W., Yen, P. Y., Rojas, M., & Schnall, R. (2013). Assessment of the Health IT Usability Evaluation Model (Health-ITUEM) for evaluating mobile health (mHealth) technology. *Journal of Biomedical Informatics*, *46*, 1080–1087. doi: 10.1016/j.jbi.2013.08.001.

Chan, S., Torous, J., Hinton, L., & Yellowlees, P. (2015). Towards a framework for evaluating mobile mental health apps. *Telemedicine and e-Health*, *21*, 1037–1041. doi: 10.1089/tmj.2015.0002.

Cho, J., Song, G., Oh, J., & Chung, H. (2016). Current mobile app contents and technologies for physical activity promoting intervention. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sport Science*, *18*(1), 1-16.

Choi, S-U., & Park, C-Y. (2003). Effect of relaxation practice on state anxiety and blood pressure of hypertensive. *Korea Sport Research*, *14*(5), 1851-1862.

Conroy, D. E., Yang, C., & Maher, J. (2014). Behavior change techniques in top-ranked mobile apps for physical activity. *American Medicine Journal of Preventive Medicine*, *46*(6), 649-652.

Escoffery, C., McGee, R., Bidwell, J., Sims, Ch., Thropp, E. K., Frazier, C., & Mynatt, E. D. (2018). A review of mobile apps for epilepsy self-management. *Epilepsy & Behavior*, *81*, 62-69. doi: 10.1016/j.yebeh.2017.12.010.

Eyles, H., McLean, R., Neal, B., Doughty, R. N., Jiang, Y., & Mhurchu, C. N. (2014). Using mobile technology to support lower-salt food choices for people with cardiovascular disease: Protocol for the SaltSwitch randomized controlled trial. *BMC Public Health*, *14*(1), 950. doi: 10.1186/1471-2458-14-950.

Golden, A., & Krauskopf, P. (2016). Systematic Evaluation of mobile apps. *Journal for Nurse Practioners*, *6*, e27–e28. doi: 10.1016/j.nurpra.2015.10.005.

Grainger, R., Townsley, H., White, B., Langlotz, T., & Taylor, W. J. (2017). Apps for people with rheumatoid arthritis to monitor their disease activity: A review of apps for best practice and quality. *Journal of Medical Internet Research Mhealth and Uhealth*, *5*(2), e7. doi: 10.2196/mhealth.6956.

Hsu, J., Liu, D., Yu, Y. M., Zhao, H. T., Chen, Z. R., Li, J., & Chen, W. (2016). The top Chinese mobile health apps: A

systematic investigation. *Journal of Medical Internet Research, 18*(8), e222. doi: 10.2196/jmir.5955.

Korea Center for Disease Control. (2017). *2016 National health statistics*. Osong: Korea Center for Disease Control.

Kumar, N., Khunger, M., Gupta, A., & Garg, N. (2015). A content analysis of smartphone-based applications for hypertension management. *Journal of the American Society of Hypertension*, *9*(2), 130-136. doi: 10.1016/j.jash.2014.12.001.

Lee, S. H., & Yoo, S. S. (2014). Current status and future prospect of mobile healthcare application. *ICT & Media Policy*, *26*(17), 1-23.

Liang, J., He X., Jia, Y., Zhu, W., & Lei, J. (2018). Chinese mobile health apps for hypertension management: A systematic evaluation of usefulness. *Journal of Healthcare Engineering*, *2018*, 1-14. doi: 10.1155/2018/7328274.

Masterson Creber, R. M., Maurer, M. S., Reading, M., Hiraldo, G., Hickey, K. T., & Iribarren, S. (2016). Review and analysis of existing mobile phone apps to support heart failure symptom monitoring and self-care management using the Mobile Application Rating Scale (MARS). *Journal of Medical Internet Research Mhealth and Uhealth*, *4*(2), e74. doi: 10.2196/mhealth.5882.

McNiel, P., & McArthur, E. C. (2016). Evaluating health mobile apps: Information literacy in undergraduate and graduate nursing courses. *Journal of Nursing Education*, *55*, 480. doi: 10.3928/01484834-20160715-12.

Oh, J-E, & Son, C. (2018). Effects of acceptance and commitment therapy on evaluative concerns perfectionism, self-criticism, dichotomous thinking, and depression in university students with evaluative concerns perfectionism and depression. *Journal of Digital Convergence*, *16*(4), 343-354.

Pan, Y., Cai, W., Cheng, Q., Dong, W., An, T., & Yan, J. (2015). Association between anxiety and hypertension: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *2015*(default), 1121-1130. doi: 10.2147/NDT.S77710.

Santo, K., Richtering, S. S., Chalmers, J., Thiagalingam, A., Chow, C. K., & Redfern, J. (2016). Mobile phone apps to improve medication adherence: A systematic stepwise process to identify high-quality apps. *Journal of Medical Internet Research Mhealth and Uhealth*, *4*(4), e132.

Shin, H. J., Lee, H. J., Park, J. S., Cho, H. R., Na, M. J., Cha, S. H., ... Park, C. W. (2015). The investigational study on health-related mobile application software and its improvement. *Regulatory Research on Food, Drug, and Cosmetic*, *10*(1), 1-9.

Statistics Korea. (2017). 2016 statistics on cause of death. Retrieved from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/2/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=363268&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=.

Stoyanov, S. R., Hides, L., Kavanagh, D. J., Zelenko, P., Tjondronegoro, D., & Mani, M. (2015). Mobile app rating scale: A new tool for assessing the quality of health mobile apps. *Journal of Medical Internet Research*, *3*, e27.

Thornton, L., Quinn, C., Birrell, L., Guillaumier, A., Shaw, B., Forbes, E., ... Kay-Lambkin, F. (2017). Free smoking cessation mobile apps available in Australia: A quality review and content analysis. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, *41*, 625-630. doi: 10.1111/1753-6405.12688.

Tinschert, P., Jakob, R., Barata, F., Kramer, J-N., & Kowatsch, T. (2017). The potential of mobile apps for improving asthma self-management: A review of publicly available and well-adopted asthma apps. *Journal of Medical Internet Research Mhealth and Uhealth*, *5*(8), e113.

Weekly, T., Walker, N., Akers, S., & Weaver, M. (2018). A review of apps for calming, relaxation, and mindfulness interventions for pediatric palliative care patients. *Children*, *5*, 16. doi: 10.3390/children5020016.

World Health Organization. (2013). *A global brief on hypertension: Silent killer, global public health crisis*. Geneva: World Health Organization.

Zhao, J., Freeman, B., Li, M. (2016). Can mobile phone apps influence people's health behavior change? An evidence review. *Journal of Medical Internet Research*, *18*(11), e287. doi: 10.2196/jmir.5692.