



Trend Analysis for Mobile-Based Personal Health Record(PHR) Contents

Bo-Ryeong Nam, An-Na Kim, Sang- Kyun Kim, Hyun-Chul Jang*

Mibyeong Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine

ABSTRACT

The rise in the number of elderly patients and patients with chronic disease has caused an increase in healthcare expenditure; this increase may induce changes from the current treatment-oriented healthcare service to a form of prevention and management-oriented healthcare service. Therefore, the importance of personal health records, which enable patients to manage their own health, is growing. Furthermore, with the evolution of digital devices such as mobile and wearable devices, there is a need for personalized and customized health record platforms and services for preventive medicine. In this study, we analyzed the current implementation of services for mobile-based personal health record applications, based on the results of studies reported to date. A total of 14 published research papers related to personal health records were found. Most of them were produced by universities; the most commonly used mobile operation system was Google's Android; and the most common service were for cancer, followed by chronic diseases. The results of this study are expected to provide significant implications for implementing personalized services by integrating service models using various personal health devices with patient-centric personal health records.

© 2016 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : mobile, personal health record, healthcare, applications, wearable

ARTICLE INFO: Received 26 April 2016, Revised 13 June 2016, Accepted 13 June 2016.

1. 서론

*Corresponding author is with the Mibyeong Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine, 1672 Yuseong-daero, Yuseong-gu, Daejeon, 34054, Korea.
E-mail address: hcjang@kiom.re.kr

개인건강기록(PHR, Personal Health Record)이란 진료 정보, 활동 정보, 생활환경 정보 등 건강과 관

련된 데이터를 뜻하며[1] “개인이 본인이나 가족의 일생 동안의 모든 건강정보에 대해서 안전하게 보관하면서 관리하는 기능을 제공하는 도구”라고 미국 의료정보관리시스템협회(HIMSS, The Healthcare Information and management System Society)는 정의하고 있다[2]. 과거에는 이런 데이터가 병원을 중심으로 병원정보시스템의 데이터베이스에 저장되어 관리되었으며 활동 정보를 수집할 수 있는 디바이스가 존재하지 않아 개인건강기록을 지속적으로 보관, 관리 하는데 제한이 많았다[3].

의료 서비스의 패러다임은 의료기관이 개인의 의료기록을 생성하고 관리하던 공급자 중심의 기존 체제에서 의료 수요자인 환자가 주체적으로 본인의 개인건강기록을 지속적으로 관리하고 질병을 예방하는 형태로 변화하고 있다[4]. 이러한 변화에 대해 최근 고령화 및 만성질환의 증가 그리고 이로 인한 의료비 증가와 함께 의료 IT 기술의 발달과 같은 보건의료산업의 전반적 환경의 변화가 원인으로 파악되고 있다. 이로 인해 국가적으로도 의료비 상승과 국가 재정의 부담을 줄이기 위해 예방에 중점을 두고 있으며, 전체 의료 서비스 비용 중 예방·진단·관리 분야가 차지하는 비중이 2010년 32%에서 2020년 43%까지 확대될 것이라고 전망되고 있다[5].

최근 모바일은 보급이 가속화되고 다양한 종류의 센서와 무선 네트워크 인터페이스를 탑재함에 따라 모바일 기반 개인건강기록 애플리케이션의 많은 연구가 진행되고 있다. 현재 국외에는 마이크로소프트에서 개발하여 운영 중인 ‘HealthVault’가 있고, 미국에는 상이군인이나 메디케어 대상자를 중심으로 건강기록을 다운로드 할 수 있는 ‘iBlueButton’이 있다[6]. 중국의 ‘내손안의 병원’ 및 일본의 ‘NTT도코모’ 모바일 건강관리 시스템은 온라인 건강진단 및 건강정보 서비스를 제공하고 있으며 SNS공유도 가능하다[7]. 국내에는

서울아산병원에서 개발한 ‘내손안의 차트’ [8], 강남 세브란스병원에서는 해외 거주환자를 대상으로 한 원격화상진료, 건강관리, 병원진료내역조회 등의 서비스를 제공하는 ‘in PHR’ [7], 분당서울대학교 병원에서 환자들을 대상으로 서비스를 운영하는 ‘HEALTH4U’가 있다[9]. 또한, 모바일 기반 헬스케어 애플리케이션 시장의 규모가 점차 증가하고 있다. 글로벌 데이터의 조사에 따르면 2018년까지 모바일 기반 헬스케어 시장은 80억 달러 규모로 성장할 것으로 전망되고 있다[10].

모바일은 휴대성, 이동성, 편리성의 특징을 가지며 위치정보 센서(GPS), 가속도 센서 등을 비롯한 다양한 센서를 기본적으로 장착하고 있다[11]. 또한 모바일의 역할과 더불어서 모바일 연동 기반 웨어러블 제품의 개발이 활발히 진행되고 있다[12]. 하지만 이러한 모바일 기기의 발전에 비해 현재 개발된 모바일 기반 애플리케이션은 비전문적이고 특화되지 않은 서비스를 제공해 국내외 수용자를 만족시키기에 충분하지 않다. 인간의 평균수명이 연장되고, 각종 환경요인으로 인해 다양한 질병을 갖는 연령대가 점차 확대되고 있는 상황에서 건강한 사람과 질병 이전의 단계에 있는 사람들을 구분하고, 개인에게 특화된 맞춤형 건강기록 서비스가 예방의학적으로 필요한 실정이다[13].

현재 개인건강관리에 대한 애플리케이션 개발 현황은 학계에서 보고된 바가 없다. 시장에 등록된 애플리케이션들은 이용자에게 의한 현황 파악에 용이할 수 있지만 누구나 자유롭게 애플리케이션을 개발할 수 있고 등록 절차도 간소하여 진입 장벽이 높지 않다[14, 15, 16]. 학계에 공표된 논문을 통하여 특정 학문의 시대 흐름에 따른 연구 경향의 변화를 살펴보는 것은 그 자체만으로도 의미 있는 일이고 또한 향후 연구 방향을 모색하는데 있어 지극히 당연한 일일 것이다[17].

이에 본 연구는 국내에서 보고된 문헌 연구 결

과를 분석하여 개인건강을 기록할 수 있는 모바일 기반 애플리케이션 서비스 동향을 파악해 보고자 한다. 현재까지 보고된 논문을 바탕으로, 개인건강 기록 애플리케이션 서비스 현황 및 기본적인 내용을 분석하고 웨어러블 및 센서의 사용과 특정 질병의 포함 여부와 같은 기능적인 특징에 대해 조사하였다. 본 연구의 분석을 통하여 도출된 결과는 향후에 개발될 모바일 기반 애플리케이션의 기초 자료로 사용될 수 있을 것이다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상 선정

국내 모바일 기반 개인건강기록 애플리케이션 개발 현황을 파악하기 위하여 국내의 대표적인 논문 데이터베이스를 활용하였다. 본 연구에서 선정하여 활용한 논문 데이터베이스는 “NECA 체계적

문헌고찰 메뉴얼[18]”을 참고하여 ‘디비피아(DBpia, DataBase Periodical Information Academic)’, ‘한국학술정보 원문검색 시스템(KISS, Koreanstudies Information Service System)’, ‘국가과학기술전자도서관(NDSL, National Digital Science Library)’, ‘학술연구정보서비스(RISS, Research Information Sharing Service)’, ‘전통의학정보포털(OASIS, Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System)’, ‘Naver 전문정보’이다. 논문의 검색은 2015년 10월을 기준으로 하였으며 검색기간에 제한을 두지 않았다. 검색어는 “personal health record”, “phr”, “개인건강기록”으로 하였다.

2.1 분석 방법 및 연구 절차

앞에서 제시한 논문 데이터베이스를 활용하여 각각 검색한 결과 DBPIA(8,858건), KISS(1,762건),

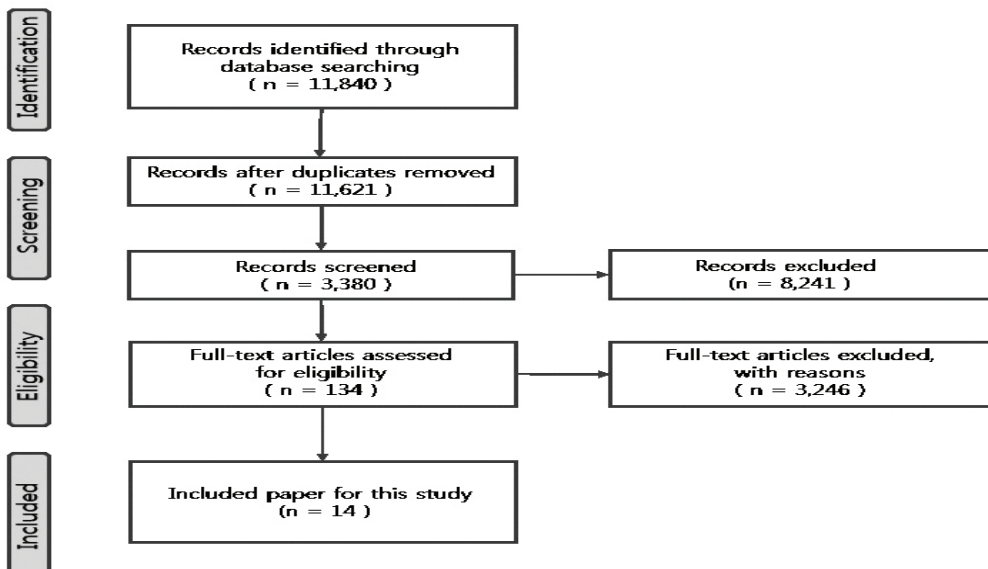


그림 1. 연구 선정 과정의 흐름도
Figure 1. Flow chart of the study selection process

NDSL(452건), RISS(537건), OASIS(185건), Naver전문정보(46건)으로 총 11,840건의 논문이 검색되었다. 학회지 성격과 상관없는 논문, 참고문헌 등을 갖추지 않아 기본적인 논문 형식을 지키지 않았거나 국제표준연속간행물번호(ISSN)가 없는 학술지, 그리고 발표 후 학술지에 중복으로 게재되는 것을 고려하여 학술발표 논문은 결과에서 제외하였다. 또한 각 논문 데이터베이스 검색엔진 기능의 한계로 인해 ‘phr’ 과 관련없는 문자열 조합의 결과로 ‘phrabc, abcphrde, abcphr’ 과 같이 ‘phr’ 단어는 포함하였지만 내용상 관련 없는 논문들도 결과에서 제외하였다. 마지막으로 134건의 논문의 전문을 확보하여 초록을 중심으로 일일이 확인하고 분석하여 개인건강기록을 이용하여 사용자의 건강기록을 연구한 논문, 특히 모바일에서 건강기록을 시도한 논문으로 주제와 적합하지 않는 논문도 제외하여 최종적으로 14건의 논문으로 연구대상을 선정하였다<그림 1>.

3. 결 과

3.1 대상 논문에서 보고한 모바일 기반 개인건강기록(PHR) 애플리케이션의 분석

연구기관은 교신저자가 속한 기관을 기준으로 하였으며 대학기관, 병원, 민간기업, 국가기관이 각각 9건, 2건, 2건, 1건 이었다. 애플리케이션의 모바일 운영체제는 구글의 안드로이드와 애플의 iOS였다. 안드로이드가 10건 iOS가 1건 이었으며, 운영체제에 대한 언급이 없는 애플리케이션은 3건 이었다.

웨어러블 및 센서를 사용하여 생체 특정 정보를 측정하는 애플리케이션은 4건 이었다. 발행 연도는 2010년도 1건, 2011년도 2건, 2012년도 3건, 2014년도 7건, 2015년도 10월 30일 현재까지 1건으로 2014년도에 가장 많은 논문이 보고되었다.

표 1. PHR 애플리케이션 현황
Table 1. The General Characteristics of PHR Applications Included in This Study

Application Name	Research Institute	Platform	Wearable/Sensor	Published Year
예방접종 모바일 서비스[19]	질병관리본부	-	X	2010
스마트 헬스케어[20]	가천의과대학교	iOS	X	2011
비만관리 애플리케이션[21]	제주대학교	Android	X	2011
DietAdviser[22]	서울대학교	Android	X	2012
u-CARE note[23]	가천대길병원	Android	X	2012
u-라이프케어[24]	원광대학교	Android	u-라이프케어 단말기	2012
특정 암 환자를 위한 PHR 서비스[25]	명지병원	Android	X	2014
질환관리 시스템[26]	백석대학교	-	무구속 EKG및 PPG	2014
센서기반 건강 다이어트[27]	세명대학교	Android	X	2014
모바일 헬스케어 시스템[28]	Solmitech	Android	패치형 심전도 측정기기	2014
분노관리용 모바일 헬스케어[29]	(주)헤세드정보기술	-	X	2014
SMART한천식관리[30]	인제대학교	Android	X	2014
Blood Pressure Monitor[31]	대구한의대학교	Android	전자혈압기기	2014
mPHMs[32]	동국대학교	Android	X	2015

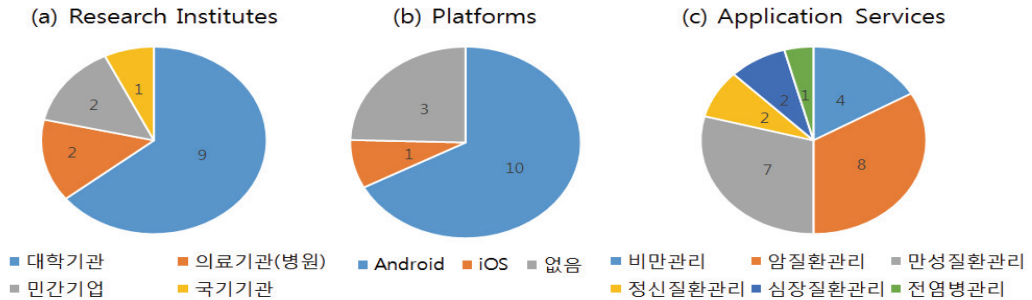


그림 2. PHR 애플리케이션 콘텐츠 분류
Figure 2. The General Characteristics of Research Institutes, Platforms, and Application Services

특정 질병의 개인건강기록을 위한 애플리케이션의 분석 결과, 암 질환 관리(갑상선암, 유방암, 위암, 간암, 폐암, 대장암, 유방암, 자궁경부암) 8건, 만성질환 관리(당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 천식) 7건, 비만 관리 4건, 정신질환(우울증, 분노관리) 2건, 심장질환 관리(심장질환, 심혈관) 2건, 전염병 관리 1건이 있었다<표 1, 그림 2>.

3.2 개인건강기록(PHR) 콘텐츠 특성 분석

논문에 수록되어있는 애플리케이션 콘텐츠 특성을 분석한 결과는 다음과 같다(표2). 성별, 나이, 키 등의 개인 정보(사용자 정보)기능을 가지는 애플리케이션은 13건 이었다. 이 중 정은영[23]의 연구에서는 가천대 길병원 환자들의 개인건강기록 정보를 연동하여 기본적인 개인의료정보(이름, 성별, 나이, 전화번호), 병력, 활력징후(키, 현재체중, BMI, 혈압)의 개인정보를 수집하고, 암 환자인 경우 항암치료에 대한 정보를 제공하고 있었다.

건강 정보를 제공하는 애플리케이션은 6건 이었다. 황인정[25]의 연구에서는 치료계획(수술 전 준비, 수술을 위한 입원기간, 퇴원후의 치료계획), 치료과정 단계별 정보, 약물 부작용 정보, 치료 시 부작용에 대한 정보 등을 제공하였다. 박종진[29]의 연구에서는 분노에 대한 각종 정보, 신체 건강과의

연관성에 대한 정보를 제공한다. 정윤권[30]의 연구에서는 천식 정보 메뉴에서 천식과 관련된 홈페이지를 볼 수 있는 한국천식 알레르기 협회, 서울특별시 아토피 천식 교육센터, 기상청의 꽃가루 예보 사이트로 연결된 천식과 관련된 정보를 파악할 수 있으며, 흡입 약물 사용법 메뉴는 동영상으로 콘텐츠를 제공하고 있다. 신다혜[20]의 연구에서는 사용자의 심혈관 및 뇌졸중 질환 위험도 평가 결과를 알려주는 서비스를 제공한다. 김창수[19]의 연구에서는 예방 접종에 대한 정보와 보건소 위치 및 전화번호에 대한 편의 정보를 제공한다.

건강 정보의 콘텐츠 관리 처리에 대해서는 건강 정보를 수집하여 기록관리, 건강 정보 측정, 측정된 데이터를 저장하며 이 저장된 DB를 보안, 전송하는 기능으로 분석하였다. 기록관리, 측정, 저장기능이 탑재된 애플리케이션으로는 14건 모두 포함되어 있었다. 현동림[21]의 연구에서는 몸무게, 식단, BMI, 운동량 등을 측정하여 기록을 할 수 있게 개발되었다. 자세 교정하기 메뉴를 통해 신체 부위(어깨, 목, 척추, 골반, 다리)의 자세를 측정하여 평상시 자세가 바른지 또는 바르지 못한 자세인지에 대한 정보도 제공을 하고 있었다. 황인정[25]의 연구에서는 환자 입력 기록을 통해 체중, 체온, 정서적 고통, 불면증세, 피로감, 통증, 진통제 복용, 식사량, 식사의 형태, 오심/ 구토 외의 증상에 관한

본인의 상태를 측정하며 기록 및 저장이 가능했다.

로그인 및 ID/PW 생성과 관련된 보안 기능을 구현하는 애플리케이션은 9건 이었다. 황인정[25]의 연구에서는 환자 등록을 위해 병원 내 개인정보에 전달에 관한 동의서를 추가하였고 환자가 동의서를 작성하면 임시 ID/PW를 발급하였다. 환자는 동의서 작성 후 온라인으로 가입하여 온라인 사용에 관한 동의서를 작성하고 ID/PW를 새로 생성 받았다. 김창수[19]의 연구에서는 평문의 아이디와 비밀번호로 사용자 번호를 얻어 사용자 인증 요청으로 보안 기능이 이루어진다.

병원으로부터 정보를 전송할 수 있거나 병원 외 소셜 네트워크 서비스, 이메일, CSV파일을 내려 받을 수 있는 전송 기능이 가능한 애플리케이션은 8건 이었다. 황인정[25]의 연구에서는 1일/1회 병원 환자 ID를 연동하여 진료 정보가 전송되며 외래 방문의 경우 병원 방문 1-2일 전에 환자 스스로 입력해야 하는 정보를 문자 메시지로 입력하게끔 도와준다. 또한 환자는 상시 온라인으로 궁금한 사항을 상담신청 할 수 있고 답변을 얻을 수 있다. 질문과 답변이 등록이 되면 병원 코디네이터나 환자에게 전송된다. 이난경[32]의 연구에서는 재택 외래 만성 질환자의 혈압 및 체온의 의미 있는 데이터를 의료진에게 전송하여 일상생활에서 모니터링을 가능하게 해준다. 김귀정[26]의 연구에서는 환자의 상태 데이터를 실시간으로 전달받아 의사가 환자의 건강상태를 진단하고 분석하여 환자에게 통보해준다. 김선우[28]의 연구에서는 생체신호 측정 데이터를 CSV 파일로 저장하여 엑셀 등의 프로그램에서 활용할 수 있으며 이메일로 전송할 수 있다. 정윤권[30]의 연구에서는 환자의 상태를 질문에 응답하는 형식으로 기록하는 천식노트를 활용하고 있으며, 각종 입력된 정보를 의료진에게 엑셀파일 형태로 전송하여 의료진이 데이터 분석을 통해 환자의 상태를 체크할 수 있도록 도와주고 있다. 신다혜[20]

의 연구에서는 SNS를 통해 동일한 질병을 가진 사람들과 건강관련 정보를 공유할 수 있는 서비스를 제공해준다. 조훈[31]의 연구에서는 측정 혈압 데이터 정보를 해당 기관의 ID와 Port를 입력하여 의료 서비스센터로 전송할 수 있다.

4. 고 찰

본 연구에서는 현재까지 국내에서 보고된 문헌 연구의 결과를 바탕으로 개인건강기록 애플리케이션을 분석하였다. 국내 동향 분석의 연구 방법론에 대해 한정적일 수 있으나 국외 동향 분석연구에 따르면 향후 국민 보건 의료 개선 가능성에 대해서 개인건강기록 애플리케이션의 중요성을 보고한 바 있다. Chang Liu[33]의 연구에서는 애플에서 출시된 200개의 iOS기반 모바일 건강 애플리케이션을 목적, 기능 및 사용자의 만족도에 따라 분류하여 현재 서비스의 기술 동향을 보고하였다. 또한, 애플리케이션 콘텐츠의 기능을 분석한 결과 2D 또는 3D를 활용한 데이터의 시각화 및 외부 센서와의 호환성 도입 필요성을 설명하였다. Bruno M.C. Silva[34]의 연구에서는 유럽과 미국에서 2013년에 발표된 모바일 의료 애플리케이션 현황과 서비스를 분석하였다. 환자와 의사의 물리적인 관계에 머물러 있던 과거의 헬스케어 서비스 및 시스템의 변화에 있어서 모바일 의료 애플리케이션이 중요한 역할을 하고 있음을 보여주었다. Marsha J. Handeld[35]의 연구에서는 환자의 자기 관리 건강과 웰빙과 관련한 애플리케이션 현황을 보고하였으며 모바일 어플리케이션을 통해 예방 및 건강관리 향상 가능성을 설명하였다. 이 밖에 특정질환의 서비스와 관련된 어플리케이션 동향으로 John Torous[36]의 연구에서는 우울증과 조울증의 정신건강, Nilay Kumar, MD[37]의 연구에서는 고혈압 관리에 대해서 어플리케이션의 기능적 특성을 분

석하였다. Morgan Price[38]의 연구에서는 개인건강 기록(PHR) 문헌을 바탕으로 질환, 개인건강기록(PHR) 유형 및 기능을 분석하였다. 하지만 국내 모바일 개인건강기록(PHR) 콘텐츠에 대한 최신 현황 및 특징을 분석한 연구는 없었으며 향후 예방의학 적 관점에서 개인화된 맞춤형 건강기록 콘텐츠 및 서비스 구현에 활용 될 수 있을 것으로 판단된다.

선정 기준을 만족하는 총 14건의 문헌을 분석한 결과, 연구기관은 대학기관을 중심으로 개인건강기록 애플리케이션 개발 논문이 9건으로 가장 많은 비중을 차지하고 있었으며, 의료기관이 2건, 민간기업 2건, 국가기관 1건으로 보고되었다. 애플리케이션의 상용화를 위해 의료기관, 민간기업, 국가기관에서 활발하게 연구를 하고 있는 것으로 분석할 수 있다. 가천대 길병원의 경우 논문으로 보고된 ‘u-CAREnote’는 ‘유케어노트 3.0 PHR 모바일’과 ‘유케어노트 식이/운동’ 애플리케이션으로 실제로 상용화되어 구글의 구글플레이에서 ‘유케어노트 3.0 PHR 모바일’은 현재 병원 환자에 한하여 개인의료정보를 기반으로 환자와 환자 가족에게 맞춤형 의료 건강 증진 서비스를 제공하고 있다. 또한 암 센터 환자 맞춤형 서비스를 구축하여 환자 중심의 질병 관리가 가능하도록 개발되었다. 이 애플리케이션은 의무, 진료기록, 암 전문 코디네이터 상담, 환자와 의료진 간의 쌍방향 커뮤니케이션을 지원하고 언제, 어디서든 시간과 장소의 구애 없이 열람할 수 있어 암 관리를 수월하게 받을 수 있는 애플리케이션으로써 사용되고 있다. ‘유케어노트 식이/운동’ 역시 가천대 길병원에서 개발한 개인건강기록 기반의 애플리케이션으로써 암 환자 및 만성질환자를 위한 개인 맞춤형 식이와 운동 서비스를 제공하고 있다. 또한 질병관리본부의 ‘예방접종도우미’는 구글의 구글플레이와 애플의 앱스토어에서 검색되었으며 자녀의 예방접종관련 정보와 개별 별 체중, 신장, 머리

둘레 등의 성장 그래프서비스를 제공하였다.

모바일 운영체제는 구글의 안드로이드가 10편으로 가장 많은 비율을 차지하였다. 이는 전 세계 모바일 애플리케이션 마켓 시장이 Google과 Apple에 의해 양분화 되어 있고[39], 애플리케이션 다운로드 수 기준으로 Google Play가 74.4%, App store가 18.2%의 시장점유율을 차지하기 때문인 것으로 사료된다[40]. 여기에 국내 시장은 안드로이드 단말 비중이 전 세계 비중보다 높은 85%를 차지하고 있는 상황을 감안하면, 이로 인한 안드로이드 기반의 애플리케이션의 급성장으로 볼 수 있다.

스마트 폰에 내장된 센서나 모바일과 웨어러블 건강 센서와의 연동시스템 구축을 통하여 개인건강기록을 위한 애플리케이션이 연구되었다. 모바일에 내장된 다양한 센서를 활용하면 사용자가 입력하는 수고를 줄이며, 사용자와 사용자 주변의 환경 변화를 세심하게 관찰하고 알려주어 건강관리에 도움이 될 수 있다. 모바일의 가속도 센서는 아주 짧은 시간에 발생하는 속도의 변화를 미세하게 측정하며, 사용자의 운동측정, 모션 측정 등에 사용되어 주로 비만 관리 애플리케이션에 탑재되어 있다[26, 27, 29]. 또한 가속도 센서가 내장된 웨어러블을 착용하여 수면 중 미세한 움직임을 판별하여 수면 상태를 파악하는 용도로도 사용되고 있다. GPS는 지도와 함께 사용자가 이동해 온 경로와 운동량을 표시해 주거나[23], 실시간 응급 콜링 서비스를 제공하는데 사용된다[31]. 김창수[19]의 연구에서는 사용자 위치기반 맵을 활용하여 의료기관 검색 기능을 제공하였다. GPS와 가속도센서 데이터를 이용하여 사용자가 얼마나 활동적으로 움직이는지, 얼마나 빠르게 이동하는지에 따라서 사용자의 기분을 측정하는 정확도가 94%에 달한다고 보고된 바 있는데, 이를 바탕으로 정신질환자를 위한 용도로도 활용할 수 있다[41]. 이 밖에 마이크를 이용해 폐활량을 측정하여 폐 관련 질환을 진단하

며, 주변 소음측정을 통한 사용자 및 감정 인식, 코골이 상태를 모니터링 할 수 있다. 또한 혈압, 혈당, 심박수, 혈류량 등의 바이오센서를 활용해 당뇨나 고혈압과 같은 지속적인 관리가 필요한 환자들을 위한 특화된 모바일 건강관리 서비스로 활용될 수 있다. 개인건강기록을 중심으로 사용자 니즈에 적합한 웨어러블 디바이스 및 센서를 PHD, PHA등과 연계하여 사용자들이 스스로 접근할 수 있고 활용할 수 있게 도와준다. 이러한 연구는 아직까지 실 적용 부분은 애플리케이션 개발 후에 파일럿 연구 정도로 활용성을 검증하고 있는 바, 이 같은 센서를 활용한 애플리케이션의 연구들은 애플리케이션 기술적 개발과 더불어 실제 생활 및 임상에서 지속적으로 활용되어지는 연구 비중을 늘림으로써 IoT의 시대와 더불어 건강관리 및 의료서비스의 질 향상에 도움이 되는 방향으로 발전할 필요가 있다.

특정 질환을 갖는 환자를 대상으로 한 애플리케이션 연구에서는 암 질환, 만성질환, 비만이 전체의 79% 이상을 차지하고 있었다. 2014년 통계청의 사망 원인 통계에 따르면 현재 우리나라의 주요 사망원인 10위 중에 악성신생물(암), 심장질환, 폐렴, 당뇨병, 만성 하기도 질환, 고혈압성 질환으로 나타났다[42]. OECD와 WHO의 조사에 따르면 전세계 당뇨병 환자는 2억 2천만 명, 고혈압 환자는 10억 명, 천식환자는 3억 명에 달한다고 보고되었다[43]. 세계적으로 고령화가 가속화되고 있어 헬스케어 위한 지출이 높아지고 있으며 이 중의 상당 부분이 24시간 모니터링이 필요한 당뇨병, 고혈압, 천식, 비만 등이다. 이는 아직까지 국내 학계에 발표될 만큼의 검증된 개인건강 모바일 애플리케이션 개발 연구가 암과 만성질환 같은 발생률 및 관심도가 높은 중대질환이나 현대질환을 중심으로 개인건강 모바일 애플리케이션 개발이 집중되어 있는 것으로 볼 수 있다. 따라서 이러한 연구들은

최근 몇 년간의 구글핏, 애플워치, 피빗, 샤오미밴드 등 개인건강디바이스(PHD)의 높은 기술 발달수준을 연계하여, 질병과 건강의 중간영역인 아건강 상태의 일반인을 위한 연구로 확대될 필요성이 있으며, 이는 사용자 주도의 개인건강관리를 위한 분야를 활성화 시켜 국민건강보건에도 기여할 수 있다고 판단된다.

건강 정보의 콘텐츠 관리 처리 기술에서는 기록 관리, 측정, 저장기능이 구현된 개인건강기록을 충실히 반영하고 있었으나 건강 정보를 제공하거나 로그인 기능 등에 관련한 보안기능, 정보 전송에 대해서는 구체화가 필요하다. 건강 정보 제공은 서비스 제공 기관에 따른 내용의 신뢰성에 근거하여 가치 있는 정보를 얻을 수 있어야 하며, 일반인이 이해 가능한 콘텐츠를 구축하여 질환에 대한 예방을 유도 할 수 있고 관리할 수 있는 의학지식이 제공되어야 한다. 개인건강기록과 관련한 데이터는 개인정보와 의료정보에 대한 보안정책이 마련되어야 한다. 개인에 대한 모든 정보가 저장되어 있지만 아직 법과 제도에 의해서 미비한 상황이다[44]. 개인의 정보 데이터를 보호하기 위해서는 사용자가 누구인지 명확하게 해 줄 수 있는 사용자 식별자를 분명히 할 필요가 있다. 또한 실시간으로 측정된 의료정보 데이터를 안전하게 전송하고, 자신의 건강데이터를 다른 유형의 소프트웨어와 결합하여 활용할 수 있으며 이에 대한 오프라인과 온라인 서비스가 연계되는 종합적인 건강관리 시스템으로 개발되기 위해서도 상호 간 연동을 원활하게 할 수 있는 표준화가 이루어져야 한다[34]. 개인 건강기록 서비스 관련 해외 표준은 개인건강기록 시스템 기능 모델로 개인건강(personal health), 지원(supportive), 정보 기반(information infrastructure)로 나누어진 HL7(Health Level 7) PHR System Functional Model and Standard(PHR-S FM)와 개인 건강기록 구조와 관련 미국 재료시험학회의

CCR(Continuity of Care Record)과 HL7의 CCD(Continuity of Care Document)로 구분 할 수 있다[45]. 이와 같은 권고사항을 바탕으로 각 의료 기관간의 용어와 제공하는 서비스 범위 및 형태의 표준화를 이루어 개인건강기록 서비스를 구축하는 기반을 마련해야 할 것이다.

5. 결 론

본 연구는 모바일 기반의 개인건강기록에 관한 콘텐츠 및 서비스 개발 현황을 분석하고 특정 질환에서의 예방의학적인 개인 맞춤형 서비스의 활용 가능성을 살펴보았다. 2015년 10월 기준으로 “personal health record”, “phr”, “개인건강기록”으로 검색된 연구논문의 적합성을 확인한 뒤, 최종 14건의 논문을 선정 및 분석하였다. 개인건강기록과 관련된 애플리케이션 개발 논문은 2010년을 시작으로 꾸준히 증가세를 보이고 있으며 2014년도부터 웨어러블 및 센서를 활용한 애플리케이션 개발이 두드러지게 증가하였다. 대학기관에서 발표한 논문이 가장 많았으며 구글의 안드로이드 모바일 운영체제를 활용하여 암 질환, 만성질환의 순으로 개발되고 있었다. 향후 개발해야 할 모바일기반 개인건강기록 애플리케이션의 플랫폼은 사용자 인터페이스를 통해 개인건강정보를 효율적으로 수집하고 관리해야 하며, 다양한 개인건강기기를 활용할 필요가 있다. 또한 개발된 서비스 모델과 소비자 중심의 개인건강기록을 통합한 개인 맞춤형 서비스 개발이 이루어 져야 할 것이다.

References

[1] D. Jones, J. Shipman, D. Plaut, and C. Shelden, *Characteristics of personal health records: findings of the medical library*

- association/national library of medicine joint electronic personal health record task force*, J Med Lib Assoc, Vol. 98, pp. 243-249, 2010.
- [2] H-W. Shin, and K-C. Chun, *A future of medical information system: Establishment of hospital-oriented personal health record*, Journal of the Korean Medical Association, Vol. 52, No. 11, pp. 1151-1121, 2009.
- [3] J-H. Park, and T-K. Hwangbo, *IT convergence technology in healthcare*, Information & communications magazine, Vol. 28, No. 5, pp. 21-27, 2011.
- [4] M. Li, and K. Ren, *Data security and privacy in wireless body area networks*, Wireless Communications IEEE, Vol. 17, pp. 51-58, 2010.
- [5] D-S. Kang, E-A. Jo, and G-H. Do, <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2015052616550187840&outlink=1>, Apr. 2016.
- [6] S-Y. Shin, and J-H. Lee, *Mobile health: A new breakthrough for u-health*, Van Telecommunications review, Vol. 23, No. 3, pp. 288-296, 2013.
- [7] J-H. Kim, *Integration of global PHR system based on cloud computing*, Seoul National University, Seoul, 2014.
- [8] Y. Huh, J-S. Yang, K-H. Park, S-J. Cha, D-J. Choi, and K-H. Hwang, *PHR service technology and industrial trend*, KEIT PD Issue Report, Vol. 13, No. 11, pp. 69-96, 2013.
- [9] H-M. Jo, <http://www.ajunews.com/view/20150720152933390>, Apr. 2016.
- [10] J-M. Song, M-S. Kim, K-J. Jeong, and M-S. Shin, *RBAC-based health care service platform for individual recommended health information service*, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 15, No. 3, pp. 1740-1748, 2014.
- [11] J-T. Park, S-M. Cheon, and K-Y. Kim, *Analysis of technical trends and problems on*

- the use of smartphone for the u-healthcare*, Information & communications magazine, Vol. 29, No. 10, pp. 45-54, 2012.
- [12] H. J. Park, and H. S. Kim, *Case studies and development on wearable healthcare design - mainly with diverse types of user perspectives*, Korea Digital Design Council, Vol. 4, No. 3, pp. 135-144, 2014.
- [13] S-D. Min, *Developmental direction of earable healthcare device according to the changes in the concept of health*, The proceedings of KIEE, Vol. 64, No. 5, pp. 20-24, 2015.
- [14] J-K. Jung, *A study on mobile services based on smartphone application in academic libraries*, Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, Vol. 22, No. 1, pp. 171-191, 2011.
- [15] H-W. Jung, *Smartphones and future changes*, Korea Contents Association, Vol. 8, No. 2, pp. 28-33, 2010.
- [16] C. S. Park, H. Y. Kim, and J. M. Han, *Business strategy for scenarios in mobile application market : Focusing on the responding strategies of mobile operators, mobile business*, The Journal of internet electronic commerce research, Vol. 11, No. 2, pp. 75-107, 2011.
- [17] A-N. Kim, M-Y. Song, S-H. Bae, C. Kim, H-Y. Kim, Y-S. Kim, K-B. Park, and H-J. Kim, *Analysis of articles published in the Korean journal of oriental medical prescription*, Herbal formula science, Vol. 18, No. 1, pp. 57-77, 2010.
- [18] S-Y. Kim, J-E. Park, H-J. Seo, Y-J. Lee, H-J. Son, B-H. Jang, H-S. Seo, and C-M. Shin, *NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention*, National Evidence-based healthcare Collaborating Agency, 2011.
- [19] C-S. Kim, G-R .Bae, Y-K. Lee, and M-J. Kim, *A study on the immunization information mobile services using the smart-phone*, The journal of the Korea Institute of Maritime Information & Communication Sciences, Vol. 14, No. 11, pp. 2521-2526, 2010.
- [20] D-H. Shin, M-Y. Park, and Y-H. Lee, *Personalized mobile healthcare service analysis by IPA*, Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 16, No. 12, pp. 59-69, 2011.
- [21] D-L. Hyun, K-C. Song, E-K. Kim, and J-H. Kim, *Development of obesity management application based on android - focused on BMI and calculate momentum*, Journal of fisheries and marine sciences education, Vol. 23, No. 4, pp. 568-581, 2011.
- [22] B-K. Lim, J-S. Kim, J-H. Yoo, and B-T. Zhang, *DietAdviser: A personalized eHealth agent in a mobile computing environment*, Journal of KIISE, Vol. 18, No. 6, pp. 459-463, 2012.
- [23] E-Y. Yung, B-H. Jeong, E-S. Yoon, D-J. Kim, Y-Y. Park, and D-K. Park, *Personalized diet and exercise management service based on PHR*, Journal of the Korea Society of Computer and Information , Vol. 17, No. 9, pp. 113-125, 2012.
- [24] D-O. Choi, and Y-J. Kang, *Development of u-lifecare monitoring system device*, Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 16, No. 7, pp. 1533-1540, 2012.
- [25] E. J. Hwang, S. H. Kim, and D. H. Oh, *The PHR pilot service for specific cancer patients*, Journal of the Institute of

- Electronics and Information Engineers, Vol. 51, No. 6, pp. 1290-1296, 2014.
- [26] G-J. Kim, and J-S. Han, *Chronic disease management using smart mobile device*, Journal of digital convergence, Vol. 12, No. 4, pp. 335-342, 2014.
- [27] S-J. Oh, *Design of sensor-based healthy diet app for smartphones*, The journal of the institute of internet broadcasting and communication, Vol. 14, No. 4, pp. 141-147, 2014.
- [28] S-W. Kim, and S-C. Shin, *Development of mobile healthcare system using ECG measurement*, Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 18, No. 8, pp. 2008-2016, 2014.
- [29] J-J. Park, G-S. Choi, J-L. Kim, I-K. Park, J-J. Kang, and B-K. Son, *Development of mobile healthcare app for mental health management - focused on anger management*, The journal of the institute of internet broadcasting and communication, Vol. 14, No. 6, pp. 13-18, 2014.
- [30] Y. K. Jeong, C-S. Park, J. H. Park, H-C. Kim, and E. T. Jung, *Developing a mobile application for asthma management and user test*, Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 17, No. 1, pp. 94-103, 2014.
- [31] H. Cho, J. O. Won, H. S. Hong, and H. S. Kim, *Implementation of service model to exchange of biosignal information based on HL7 fast health interoperability resources for the hypertensive management*, Journal of Internet Computing and Services, Vol. 15, No. 3, pp. 21-30, 2014.
- [32] N. K. Lee, and J. O. Lee, *A study on mobile personalized healthcare management system*, KIPS transactions on computer and communication systems, Vol. 4, No. 6, pp. 197-204, 2015.
- [33] C. Liu, Q. Zhu, K. A. Holroyd, and E. K. Seng, *Status and trends of mobile-health applications for iOS devices: A developer's perspective*, Journal of Systems and Software, Vol. 84, No. 11, pp. 2022-2033, 2011.
- [34] B. M. C. Silva, J. J. P. C. Rodrigues, I. D. L. T. Díez, M. L. Coronado, and K. Saleem, *Mobile-health: A review of current state in 2015*, Journal of Biomedical Informatics, Vol. 56, pp. 265-272, 2015.
- [35] M. J. Handel, *mHealth (mobile health)-using apps for health and wellness*, EXPLORE: The Journal of Science and Healing, Vol. 7, No. 4, pp. 256-261, 2011
- [36] J. Torous, and A. C. Powell, *Current research and trends in the use of smartphone applications for mood disorders*, Internet Interventions, Vol. 2, No. 2, pp. 169-173, 2015.
- [37] N. Kumar, M. Khunger, A. Gupta, and N. Garg, *A content analysis of smartphone-based applications for hypertension management*, Journal of the American Society of Hypertension, Vol. 9, No. 2, pp. 130-136, 2015.
- [38] M. Price, P. Bellwood, N. Kitson, I. Davies, J. Weber, and F. Lau, *Conditions potentially sensitive to a Personal Health Record (PHR) intervention, a systematic review*, BMC Medical Informatics and Decision Making, Vol. 15, 2015.
- [39] T-W. Song, *A study on regulation policies for the workable competition in the mobile app-market*, Dong-A Journal of Law, Vol. 65, pp. 499-527, 2014.
- [40] *Korea mobile internet industry report*, Korea Mobile Internet Business Association, Seoul,

2016

- [41] I-G. Kim, H-C. Kim, J-H. Ye, B-G. Lee, and Y-S. Kwak, *Standardzation and certification of u-health*, Information & communications magazine, Vol. 27, No. 9, pp. 9-14, 2010.
- [42] Korean Statistical Information Service, <http://kosis.kr>, Apr. 2016.
- [43] B-K. Lee, *The key to opening the healthcare market : Mobile Apparatus*, The optical journal, Vol. 156, pp. 41-51, 2015.
- [44] T-M. Song, *Trend analysis and utilization method for Korean health and welfare big data*, Vol. 23, No. 3, pp. 56-73, 2013.
- [45] U-H. Sim, *Standardization and technical trends in the personal health record service*, Telecommunications Technology Association, Gyeonggi-do, 2011.

국내 모바일 개인건강기록 콘텐츠 동향 분석

남보령, 김안나, 김상균, 장현철
한국한의학연구원 미병연구단

요 약

고령화 및 만성질환 환자의 증가는 의료비 상승을 야기하였을 뿐 아니라, 치료 중심이던 기존의 의료 서비스에서 예방 및 관리 형태로의 의료 서비스 변화를 유도하고 있다. 환자 스스로 건강관리가 가능한 개인건강기록의 중요성이 증대되고 있다. 모바일과 웨어러블 등의 디지털 디바이스의 진화로 인해 예방의학적으로 개인화된 맞춤형 건강기록 플랫폼 및 서비스가 필요한 실정이다. 본 연구에서는 현재까지 보고된 논문의 연구 결과를 바탕으로, 모바일 기반 개인건강기록 애플리케이션 서비스 구현 현황을 분석하였다. 그 결과 대학기관에서 발표한 논문이 가장 많았으며 모바일 운영체제는 구글의 안드로이드가 가장 많았고, 암 질환과 만성질환의 순

으로 서비스의 비중이 높은 것으로 나타났다. 향후 다양한 개인건강기기를 활용한 서비스 모델과 환자 중심의 개인건강기록을 통합한 개인 맞춤형 서비스 구현에 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2016년도 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단 바이오의료기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2015M3A9E3051024)



Bo Ryeong Nam received a Master Degree of Mathematics from Hannam University. Since 2012 she has been at Korea Institute of Oriental Medicine. Her current research interests include Korean Medicine information, healthcare.

E-mail address: qhfud0319@kiom.re.kr



An Na Kim received a Master Degree of Korean Medicine from WooSuk University. Since 2009 she has been at Korea Institute of Oriental Medicine. Her current research interests include Korean Traditional Medicine and Ontology.

E-mail address: ankim2012@kiom.re.kr



Sang Kyun Kim He received the M.S. degree and the Ph.D. degree in the Department of Computer Engineering from Chungnam National University in 2001 and 2008, respectively. After

the graduation, he has been researched on the Korean medicine informatics in the Korea Institute of Oriental Medicine.

E-mail address: skkim@kiom.re.kr



Hyun Chul Jang received the bachelor's degree in the Department of Computer Engineering from the Chungnam National University in 1996. He received the M.S. degree and the Ph.D. degree in the Department of Computer Engineering from ChungNam National University in 1999 and 2007, respectively. From 2003 to 2008, he was a researcher at Electronics and Telecommunications Research Institute. He has been a principal Researcher in the Mibyeong Research Center at Korea Institute of Oriental Medicine since 2008. His current research interests include Korean Medicine information, healthcare, and ontology.

E-mail address: hcjang@kiom.re.kr