

## chapter 2

# 개인 맞춤형 헬스케어 산업 기술 동향



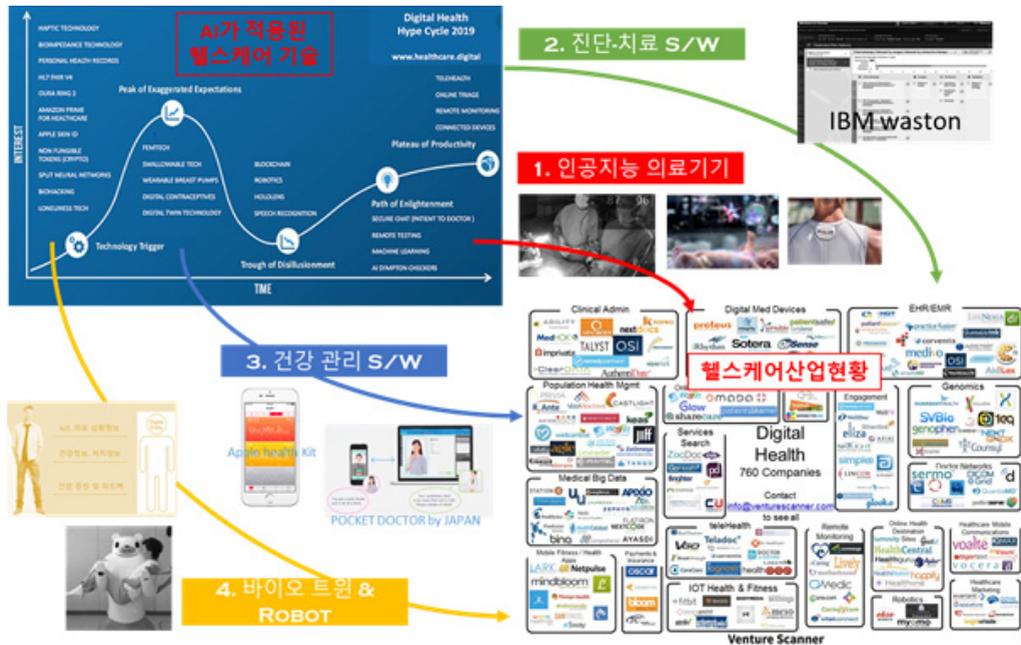
정한민 || 한국과학기술정보연구원 책임연구원  
 김경선 || (주)NHN DiQuest 연구소장  
 정성재 || 분당서울대병원 선임연구원  
 김태홍 || 한국한의학연구원 선임연구원

## I. 서론

인공지능(AI)을 기반으로 한 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 헬스케어 산업도 인공지능 의료 기기, 진단/치료 소프트웨어, 건강관리 소프트웨어 등 다양한 세부 분야에서 가시적인 성과를 거두고 있으며, 유망한 산업 분야로 인정받아 많은 기업들의 창업이 줄을 잇고 있다(그림 1) 참조). 특히, 진단/치료 소프트웨어에서는 IBM Watson이 인공지능 기술을 이용하여 다양한 임상 데이터와 저널 등의 의학정보 데이터를 연계하였으며, 암 진료에 놀라운 성과를 보이고 있다. 국내에서 이를 처음 도입한 가천의대 길병원은 IBM Watson을 도입한 이후 5가지 암에 대한 국내 진료 순위가 큰 폭으로 상승하여 암 치료의 메카로 거듭나고 있다고 홍보하고 있을 정도이다[1]. 또한, 개인건강관리 분야에서도 애플, 구글, 삼성 등의 글로벌 기업들이 개인 생활과 밀접한 라이프로그를 수집하여 개인건강관리를 위한 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 개인건강 헬스케어 플랫폼을 출시하여 헬스케어 산업 분야에서도 빠른 속도로 시장을 확대하고 있다.

\* 본 내용은 정한민 책임연구원(☎ 042-869-1772, jhm@kisti.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.



(자료) Digital Health Hype Cycle 2019 자료와 Digital Health Market 2015 자료를 인용하여 KISTI 자체 작성

[그림 1] 4차 산업혁명 시대의 헬스케어 기술과 산업 현황

최근 헬스케어 산업은 의료기관과 임상 데이터 중심의 IBM Watson 등으로 대표되는 전통적인 진단/치료 분야를 넘어서 의료 소비자화 개인건강기록(Personal Health Record: PHR) 중심의 개인 맞춤형 헬스케어 산업으로 진화하고 있다. 개인건강기록은 개인건강과 관련한 모든 정보, 그리고 이를 바탕으로 제공되는 건강관리 서비스, 그리고 개인 건강 데이터와 개인건강관리 서비스를 제공하는 플랫폼을 모두 포함하는 개념으로 헬스케어 산업의 패러다임이 진단/치료에서 예방/관리로 이동하면서 개인의 맞춤형 건강관리 서비스가 관심을 받게 됨에 따라 그 중요성이 더욱 증가하고 있다.

또 다른 헬스케어의 흐름은 챗봇 상담과 같이 금융, 민원 등의 분야에서 생활 밀착형 서비스에 적용하여 좋은 성과를 보여준 인공지능 기술을 개인 맞춤형 헬스케어 산업에 접목하려는 시도이다. 최근 보건복지부에서는 고혈압, 당뇨 등의 성인병 환자를 대상으로 동네 의원을 개인 주치의로 지정하여 전화나 문자를 통한 상담 관리를 진행하여 성인병 예방/관리를 통한 치료비 감소와 의료 사용자의 만족도에서 좋은 평가를 얻었으며, 사업 확대를 준비하면서 자동 상담 시스템의 도입을 고려하고 있다. 고려대 안암병원은 지식

의료 기반 진료 예약 상담 챗봇인 KODOC을 오픈하여 진료예약 서비스의 편의성을 높였으며, 서울의료원, 서울아산병원, 강북삼성병원 등에서는 인공지능 스타트업 기업들과 협력하여 만성질환 관리를 목적으로 챗봇을 개발하고 있다[2].

전술한 바와 같이 개인 맞춤형 헬스케어 산업은 개인건강기록(PHR)에 기반하여 진단 및 치료에 사용되었던 헬스케어 모델을 개인의 질병 예방과 관리를 위해 확장하며, 개인건강 데이터 분석과 편의성을 위한 인터페이스로서 인공지능 기술을 활용하는 방향으로 진화하고 있다.

II장에서는 개인 맞춤형 헬스케어 서비스 산업을 위해 정부나 오픈 그룹 등 공공 분야에서 진행되는 개인건강기록 관련 기술 개발 동향을 살펴보고, III장에서는 개인건강관리를 위한 글로벌 기업의 플랫폼, 개인건강기록에 대한 빅데이터 분석, 챗봇의 헬스케어 적용 사례 등을 살펴본다.

## II. 개인건강기록(PHR) 활용 기술 동향

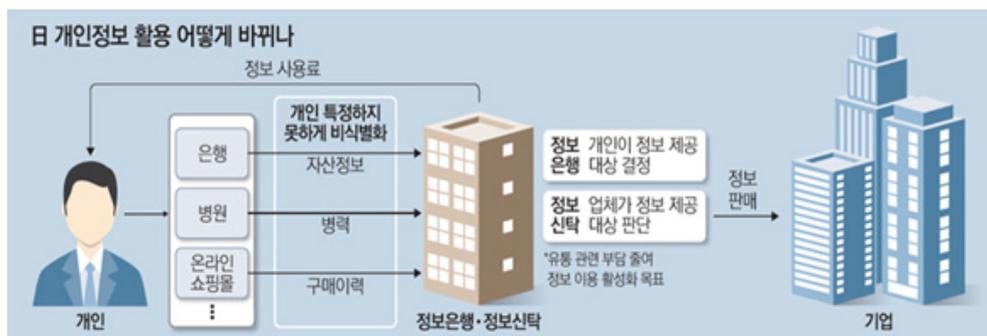
### 1. 마이데이터

데이터의 활용은 4차 산업혁명 기술 개발에 필요한 핵심 요소이다. 법제도적 뒷받침이 보다 활발한 데이터 활용을 촉진할 수 있다. 개인건강기록(PHR)은 개인정보보호법, 생명윤리법 등의 법률에 근거하여 활용된다. 병원에서 발생하는 개인건강기록을 정보의 원수집 목적인 진료 이외의 용도로 활용할 때는 정보 주체인 개인의 동의를 반드시 받아야 한다. 예외사항으로 통계 작성이나 학술 목적으로 정보 주체의 동의 없이 활용할 수 있으나, 특정 개인을 알아볼 수 없도록 조치한 후 활용해야 한다. 만약, 데이터를 사용하는 과정에서 사생활 유출 문제가 발생하면 사용자가 법적 책임을 져야 한다[3].

마이데이터(MyData)는 정보 주체의 자기결정권 행사 제도로 여러 기관에 흩어져 있는 개인의 정보를 정보 주체가 주도적으로 활용하는 체계이다. 본인 소유의 데이터를 내려 받아 활용하거나 제3자가 사용할 수 있도록 데이터 사용 동의를 제공하는 방식으로 이루어진다. 개인의 정보를 필요로 하는 곳에 기탁하고 해당 정보에 기반한 서비스 등으로부터 대가를 제공받을 수도 있다. 정보 주체의 자기결정권으로 데이터가 활용되기 때문에 법

개정이 필요 없으며, 비식별 조치로 인한 정보 손실을 피할 수 있기 때문에 당장 시행이 가능한 제도이다.

미국은 마이데이터 제도를 이미 시행하고 있다. 의료, 교육, 에너지, 환경 분야 등에서 블루버튼, 오렌지버튼, 그린버튼 등의 별칭을 사용하기도 한다. 2020년부터 시행 예정인 일본의 정보유통 인증제는 미국과 비슷하다([그림 2] 참조). 정보유통 인증제는 개인의 의료정보, 금융정보, 통신사용정보 등 다양한 개인의 데이터를 인증 받은 정보유통기관이나 업체에 기탁하여 이들이 대신 유통해 주는 제도이다. 데이터를 필요로 하는 기업은 정보은행이나 정보신탁을 통해 구매할 수 있다. 정보사용료는 정보은행이나 정보신탁을 통해 정보를 기탁한 정보 주체에게 지급된다. 우리나라도 개인정보 활용을 활성화하기 위한 방편으로 마이데이터 서비스 실증 시범사업이 추진 중이다. 2019년에 의료, 금융, 유통, 에너지 분야 등에서 8개 과제가 선정되었으며, 이 중 3개 과제가 의료 분야에 해당한다. 강남세브란스병원이 주관하는 “의료 마이데이터 플랫폼 및 검진 데이터를 활용한 건강관리 서비스” 과제에서는 건강검진, 처방전 등의 데이터를 이용한 영양 건강 식단 추천 서비스를 개발하고 있다. (주)브이티더블유가 주관하고 삼성서울병원 등이 참여하는 “응급상황을 위한 개인건강지갑 서비스” 과제는 응급환자가 응급진료기록 및 일상생활 속 건강기록을 보관하고, 진료와 처방에 활용할 수 있는 개인건강지갑 서비스를 개발하고 있다. 서울대학교병원이 주관하는 “MyHealthData 플랫폼 및 서비스 실증” 과제는 환자가 동의한 개인의료정보 기반의 건강정보 교류 플랫폼과 라이프로그 데이터와 융합한 개인 맞춤 코칭 서비스를 개발하고 있다.



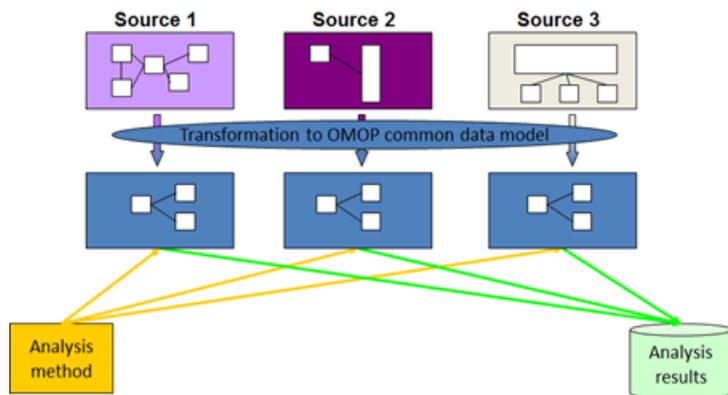
〈자료〉 매일경제, “일의 파격…기업 4차 산업혁명 도우려 개인정보 ‘잠금 해제’”, 2017. 8. 28.

[그림 2] 일본 정보유통 인증제

## 2. OHDSI와 OMOP CDM

OHDSI(Observational Health Data Sciences and Informatics)는 데이터 기반 의학 연구를 위한 국제협력 커뮤니티이다. 이 커뮤니티는 협업을 통한 임상 증례(Case) 발견을 목표로 한다. 증례 발견을 통해 보다 나은 진료를 환자에게 제공하는 것이 이 커뮤니티가 추구하는 방향이다.

협업에 참여하는 의료기관 임상 데이터의 통합 관찰을 통해 협업적 증례 발견이 가능하다. 서로 다른 기관의 데이터 구조를 통일해야 데이터 통합 관찰이 용이해지는데, OMOP(Observational Medical Outcomes Partnership) CDM(Common Data Model)은 서로 다른 의료기관의 데이터 구조를 통일화하기 위한 공통데이터모델(CDM)이다. OHDSI에 참여하고 싶은 의료기관은 데이터를 공통데이터모델 형식으로 변환하면 된다. [그림 3]과 같이 CDM 형식으로 변환된 여러 기관의 데이터베이스에 하나의 분석 방법을 적용하여 통합 분석할 수 있다.

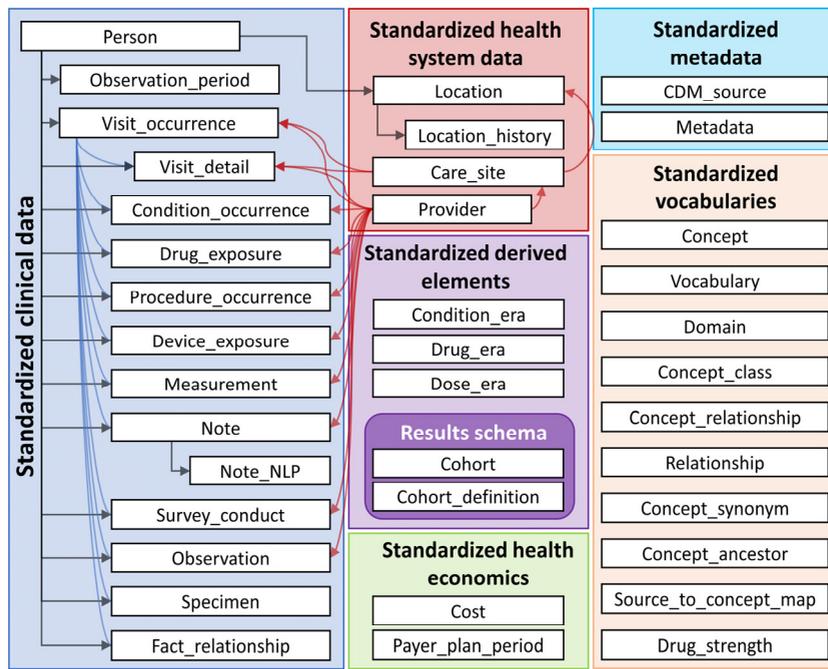


〈자료〉 OHDSI

[그림 3] 공통데이터모델(CDM)을 이용한 분석 프로세스

CDM은 진료기록의 모든 요소를 담을 수 있도록 설계되었다. [그림 4]는 CDM 구조이다. 약물 처방이나 처치와 같은 중재(Intervention)가 치료결과(Outcome)에 미치는 영향을 연구할 수 있도록 설계되어 있다.

표준진료 데이터(Standardized Clinical Data) 영역은 환자의 인구통계학적인 정보(Person), 환자의 내원정보(Visit Occurrence), 진단(Condition Occurrence), 투약



〈자료〉 OHDSI

[그림 4] 공통데이터모델(CDM) 구조

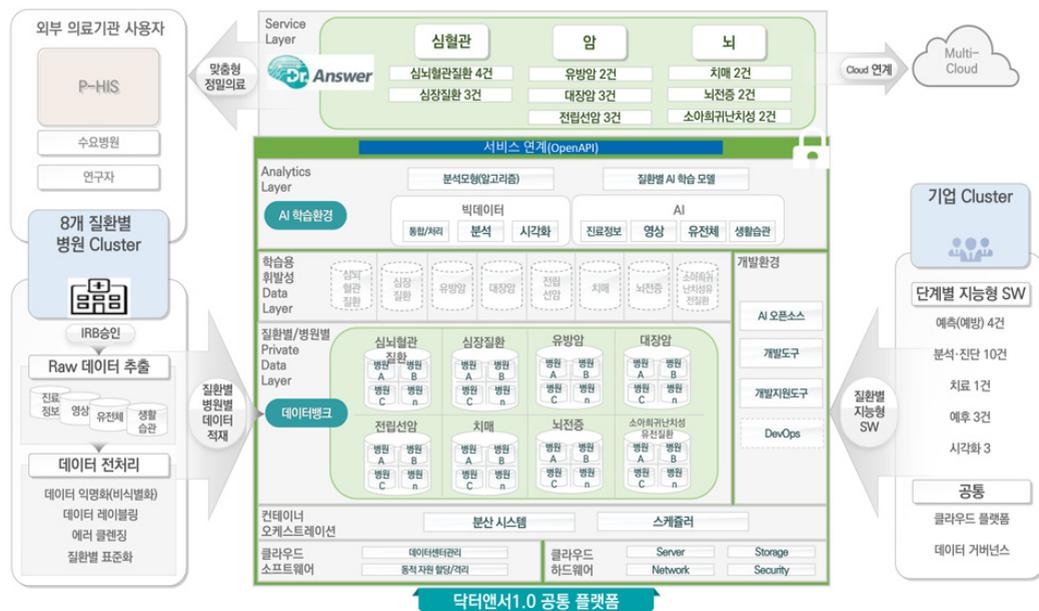
(Drug Exposure), 처치정보(Procedure Occurrence), 검사정보(Measurement) 등을 핵심 구조로 포함하고 있다. CDM 변환 데이터는 표준 구조뿐만 아니라 표준 용어에 기반하여 구축된다. 표준어휘영역(Standardized Vocabularies)은 의료 분야에서 사용되는 다양한 어휘 중 CDM에서 채택한 표준어휘를 Concept 테이블로 관리한다. 진단, 투약, 처치, 검사 등에서 사용되는 어휘는 모두 Concept 테이블의 기본키(Primary Key)인 Concept\_ID로 표현된다. 다양한 표준어휘 간의 동의어 관계나 개념적 상하 관계도 표준어휘영역에서 관리된다. CDM 변환을 시행할 때 기관에서 나름대로 정의해서 쓰던 로컬 코드(Local Code)를 표준 어휘로 매핑하는 작업은 매우 중요하며 일반적으로 많은 노력과 시간을 요구한다.

### 3. 닥터앤서

닥터앤서는 인공지능(AI) 기반 정밀의료 서비스 플랫폼이다. IBM Watson의 대항마로

서, 2018년부터 3년 간 총 357억 원을 투입, 다양한 의료데이터(진단정보, 의료영상, 유전체정보, 생활패턴 등)를 연계/분석하여 개인 특성에 맞춰 질병 예측/진단/치료를 지원하는 것을 목표로 하고 있다. 8대 질환(유방암, 대장암, 전립선암, 심뇌혈관질환, 심장질환, 뇌전증, 치매, 소아희귀난치성유전질환) 대상 21개 소프트웨어들이 플랫폼의 구성 요소로서 개발되고 있으며, 이 소프트웨어들을 최종적으로 진료 현장에 적용할 계획이다. 2019년 7월 26일에는 닥터앤서의 임상 적용 선포식을 가졌으며, 12월 12일에는 닥터앤서 체험관을 개관하여 국민이 체감할 수 있는 인공지능 정밀의료 서비스의 본격적인 시작을 알렸다.

닥터앤서 공통 플랫폼은 다양한 기관들로부터 생성된 의료 데이터가 연계되고 통합되는 지능형 소프트웨어 개발/학습과 서비스 제공을 위한 클라우드 환경이다(그림 5 참조). 질환별, 병원별로 독립적으로 운영되는 데이터뱅크 영역, 질환별 학습데이터 영역, 서비스 연계 영역으로 구성된다. 데이터뱅크 영역은 의료 데이터 보안을 위해 병원별, 질환별로 독립 운영된다. 이 플랫폼을 기반으로 개발된 질환별 개인 맞춤형 정밀의료 서비스 소프트웨어는 외부 의료기관의 연구자들과 주요 병원들에서 활용될 예정이다.



\* 닥터앤서 공통 플랫폼은 의료 데이터 보안을 위해 질환별/병원별 독립적으로 제공되는 데이터뱅크 영역, 학습용 데이터 제공을 위한 질환별 학습 데이터 영역, 학습 모델 생성을 위한 학습환경 영역과 서비스 제공을 위한 서비스 연계 영역(OpenAPI)으로 구성함 (자료) DRANSWER

[그림 5] 닥터앤서 공통 플랫폼

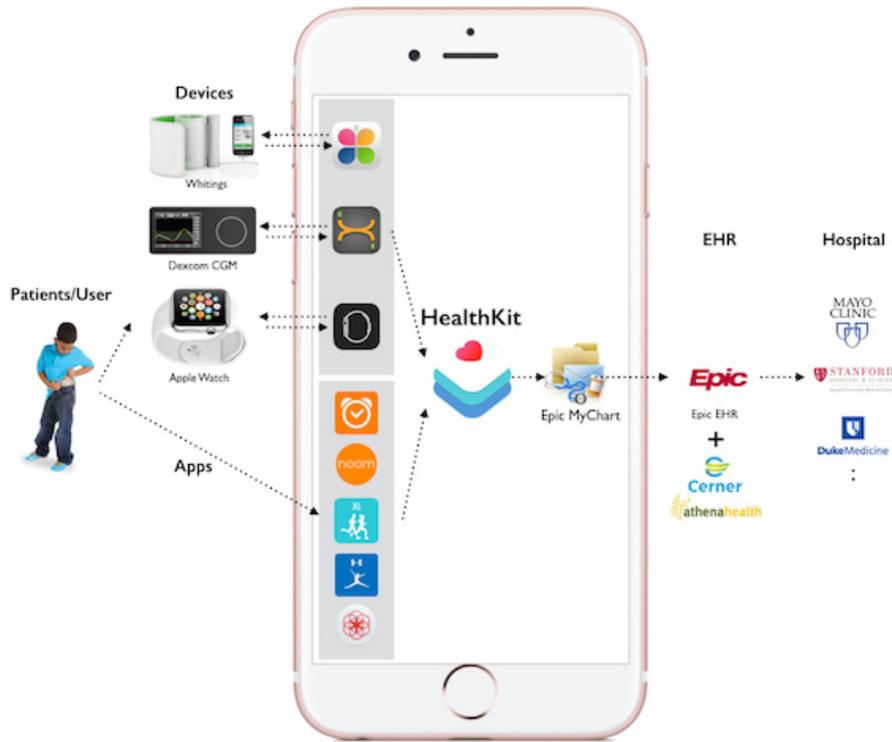
### III. 개인 맞춤형 헬스케어 플랫폼 기술 동향

최근 헬스케어 플랫폼에서 처리되는 대상이 병원 중심의 전자의무기록(Electronic Medical Record: EMR)에서 우리 몸이 평생 동안 만들어 내는 개인건강기록(PHR)으로 확장되고 있다. 이제 헬스케어 플랫폼은 개인의 질환 유무와 관계없이 한 사람의 생애 전주기 동안의 라이프로그(생활습관, 생활환경, 운동량, 수면패턴 등)와 같은 개인생성건강기록(Person Generated Health Record)과 기존의 병원 데이터(각 의료기관에 흩어져 있는 진료기록 등), 건강검진기록, 유전자분석정보 등과 같은 다양한 건강 데이터를 활용해 보다 건강한 삶을 유지하는 것은 물론, 질병의 효과적인 예방 및 예측을 통한 조기 대응 및 유병 시 개인병력, 유전정보 등을 반영한 정밀의료(Precision Medicine)의 실현을 목표로 방향을 선회하고 있는 것이다. 본 장에서는 개인건강기록을 기반으로 의료 산업 진입을 적극적으로 추진하고 있는 대표적 IT 기업들의 헬스케어 플랫폼 기술 동향을 살펴본다.

#### 1. 애플

2014년 손목에 착용하는 웨어러블 형식의 애플워치가 발매되며 밝힌 기획 의도 중 하나는 스마트폰의 잦은 확인을 줄이기 위한 것으로, 단순 세컨드 디바이스에 그치는 정도여서 일부 언론에서는 스마트워치라 부르기에는 기능적으로 부족한 정보통신 기기라는 혹평이 있었다[4]. 그렇지만, 애플워치는 엄청난 판매량을 통해 산업적 파급력을 증명함은 물론 2018년에는 웨어러블 시장을 넘어 전통의 스위스산(Made in Swiss) 시계를 제치고 시계 시장점유율 1위를 달성하였으며, 최근 Series 5를 발매하며 단일 브랜드로 가장 널리 확산된 웨어러블 기기가 되었다.

최근 발매된 애플워치는 낙상 감지 및 FDA(U.S. Food and Drug Administration) 승인을 받은 심전도(Electrocardiogram: ECG) 측정 기능을 탑재하면서 일반인의 헬스케어 플랫폼 진입을 유도하기 위한 가장 용이한 기기로 인정받고 있다. 실제 애플은 2014년 6월 애플워치 공개에 앞서 헬스키트(Health Kit)라는 이름의 헬스케어 플랫폼을 공개하고 애플워치를 선두로 헬스케어 플랫폼 전략을 차근차근 펼쳐 나가고 있다([그림 6 참조]).

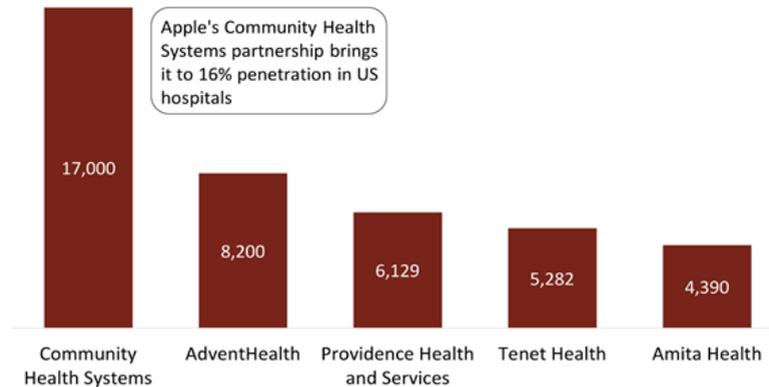


〈자료〉 최윤섭, “디지털 의료는 어떻게 구현되는가 (11) 헬스케어 데이터 플랫폼: 애플 & 발리닥”, 2017. 1. 12.

[그림 6] 애플 헬스키트 구조도

헬스키트는 다양한 병원의 이기종 전자의무기록(EMR) 전송을 위한 사실상 표준인(De facto Standard)인 HL7(Health Level 7)의 FHIR(Fast Healthcare Interoperability Resources) 기반으로 개발되었다. 이는 2008년 약 10%에 그치던 미국 내 전자의무기록 채택률이 미국 자국 정책인 The HITECH Act of 2009<sup>1)</sup> 채택에 의해 2018년 95%까지 이르게 되자 전자의무기록과 헬스 앱을 직접 연계할 수 있는 효과적인 기반이 되었기 때문이다. 애플의 헬스케어 애플리케이션인 Apple Health Records를 통해 미국 전역의 200개 제휴 병원과 헬스 앱 사용자 데이터 사용이 가능해졌으며([그림 7] 참조), 최근에는 미국에서 가장 큰 통합의료시스템을 운영하는 제대군인부(U.S. Department of Veterans Affairs: VA)와 협력하여 약 900만 명, 1,200여 개 의료 시설에 달하는 재향군인의 의료 정보를 연계하여 헬스케어 플랫폼으로서의 입지를 확고하게 다지고 있다[5].

1) “What is the HITECH ACT?”(<https://compliance-group.com/what-is-the-hitech-act/>)



\* 그래프 내 숫자는 병상 수를 나타냄

(자료) Business Insider, "Apple is releasing new healthcare features for older consumers", 2019. 5. 8.

[그림 7] Apple Health Records의 상위 5대 병원 파트너 현황

애플은 헬스키트 공개 이후 의학적 임상실험을 위한 리서치키트(Research Kit)와 타사(3rd Party)나 병원들이 환자 관리를 용이하게 할 수 있는 케어키트(Care Kit)를 공개하였다. 이를 통해 의학 연구자들은 애플 사용자를 대상으로 방대하고 유의미한 데이터를 수집할 수 있게 되었고, 일반인은 개인건강기록을 스스로 관리할 수 있는 앱을 손에 쥐게 되었다. 리서치키트는 출시 이후 파킨슨병, 자폐증, 간질/발작, 뇌진탕, 흑색종 등 다양한 연구에 활용되고 있으며, 6개월 만에 10만 명의 사용자를 확보하였다. 케어키트는 사용자가 본인 스스로 관리하고 증상을 기록할 수 있는 Patient Diary 기능을 포함하고 있으며, 다양한 타사 장치들과도 연동이 가능하여 확장적인 자가 검진이 가능하다.

이와 같이 애플은 애플워치를 선두로 헬스키트 및 Apple Health Records를 통해 병원 데이터 통합과 리서치키트와 케어키트를 통한 임상 데이터, 개인 생성 건강 데이터 통합 체계를 갖추고 있다. 현재 의료 데이터 허브를 지향하고 있으며 아이튠즈(iTunes)를 넘어 차세대 애플의 주요 플랫폼으로 거듭나기 위한 진화를 거듭하고 있는 것이다.

## 2. 구글

구글은 애플보다 앞서 2008년 Google Health 프로젝트를 시작함으로써 헬스케어 플랫폼 시장에 진입하였다. 특히, 구글은 모회사인 알파벳(Alphabet)을 중심으로 다양한 자회사(Verily, Calico, DeepMind, Nest 등) 및 벤처 투자사(Google Ventures: GV)들

을 통해 약 60여 개의 헬스케어 스타트업들과 공동 연구 중심의 다양한 의료 기술을 직접 확보하는데 주력하고 있다.

알파벳의 헬스케어 사업 핵심은 베릴리(Verily)로서, Verily Life Science LLC라는 명칭으로 질병의 진단, 예방, 관리 등 다양한 프로젝트를 수행하고 있으며, 웨어러블 디바이스, 소형 센서, 머신러닝 기술을 질병 치료에 접목하기 위한 방법을 개발하고 있다[6].

구글은 기술 공개를 위한 자체 행사인 구글 I/O를 통해 2104년 첫 헬스케어 플랫폼인 구글핏(Google Fit)을 선보였다. 애플의 헬스케어 플랫폼은 의료 분야의 이해관계자, 의료진, 의료기관, 사용자를 위한 파트를 구분하여 접근하는 것과 달리 구글은 소프트웨어 개발 도구(Software Development Kit: SDK) 공개를 통해 나이키, 샤오미 등 다양한 타사 앱으로부터 사용자의 다양한 건강정보(운동량, 수면, 심박 등)를 수집하고 있다. 이 정보는 통합 관리가 가능한 형태로 구성되어 있으며, 의료진이나 의료기관이 아닌 개인 사용자를 대상으로 활용되고 있다.

구글은 구글핏 프로젝트를 통합한 구글 헬스를 신설하고, 우리에게 알파고로 잘 알려져 있는 딥마인드사의 의료사업 부문인 딥마인드 헬스를 구글 헬스로 통합하였으며, 안구질환, 유방암 예측, 단백질 3차 구조 예측 등의 인공지능 기반 의학 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 이외에도 자회사인 칼리코(Calico)를 통해 생명 연장을 추구하는 또 다른 연구를 수행하고 있다. 인간 노화에 대한 근본 원인을 밝히기 위한 취지로 설립된 칼리코는 신경질환 치료제, 암 치료제, 유전체 기반 노화 연구를 중점으로 진행하고 있는 것으로 알려져 있다.

애플처럼 구글 역시 의료 연구진이 활용할 수 있는 클라우드 헬스케어 API를 제공하여 의료 데이터 처리를 위한 기능을 지원하고 있다. 이를 통해 필수적인 인공지능 기반 의료 이미지 처리나 개인정보보호를 위한 비식별화 처리도 가능하다. 그렇지만, 아직까지는 알파버전 수준으로 의료 데이터 통합과 다른 의료 빅데이터에 초점을 둔 클라우드 기반 ETL(Extract, Transform, Load) 및 의료 데이터 처리 모듈 지원에 그치고 있다.

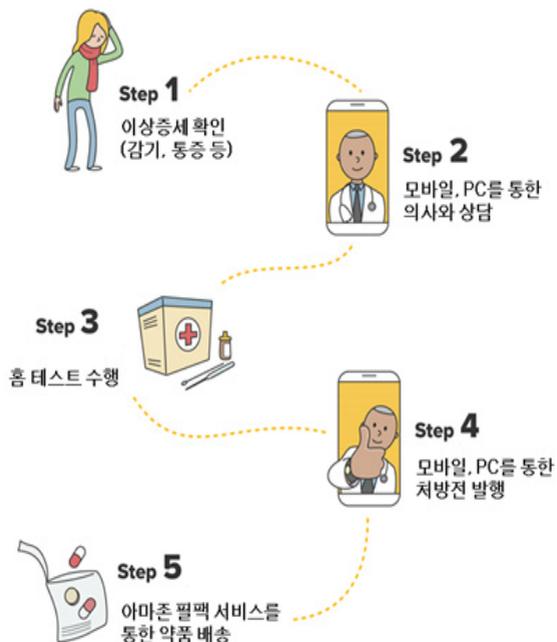
전술한 바와 같이 구글은 애플과 달리 자회사 및 벤처 투자를 통해 의료 산업 기술을 직접 개발하고 있다. 데이터 기반의 인공지능 기술을 적용하는 방향으로 의료 산업에 적극적인 행보를 보이고 있으며, 최근 웨어러블 디바이스 제조사인 핏빗을 인수하는 등 헬스케어 시장 주도를 위한 노력을 지속하고 있다.

### 3. 아마존

2018년 아마존은 JP Morgan, Berkshire Hathaway와 함께 합작 헬스케어 회사 해븐(Heaven)의 설립을 발표하였다. 우선적으로 3개 사의 120만 명 직원들을 대상으로 한 의료 서비스를 제공한다고 밝혀 기존 의료 업체의 주가 하락을 이끄는 등 상당한 파장을 불러일으켰다[7].

아마존은 자사가 보유한 거대 유통망 기반의 기존 사업 모델을 기반으로 한 헬스케어 서비스 모델을 새롭게 구상하고 있다. 아마존의 헬스케어 서비스는 사용자의 구매 편의성을 극대화시킬 수 있도록 스마트 스피커인 알렉사(Alexa), 인공지능 기반의 예측 및 배송, 자율주행, 물류창고 관리, 고객 분석/추천 알고리즘과 약품 배송을 결합하는 것으로, 주요한 시나리오는 [그림 8]과 같이 사용자가 건강 이상 징후를 스마트 스피커인 알렉사에게 문의하면, 병원에 직접 찾아가야 할지, 모바일 상담을 진행해야 할지를 알려주고, 모바일 상담을 통해 간단한 테스트 도구를 고객에게 배송하고 그 결과에 따라 원격지에서 의료진

#### What could be Amazon's vision of health care



〈자료〉 KOTRA해외시장뉴스, “아마존, 애플, 구글 ... 헬스케어에 손 뻗는 Big Tech 기업”, 2019. 1. 19.

[그림 8] 아마존의 거대 유통망에 적용된 약품 배송 시나리오

이 처방전을 발행하고 아마존은 필요한 약품을 배송하는 것이다. 이를 위해 아마존은 2018년 온라인 약품 배송 스타트업인 필팩(PillPack)을 인수하였다.

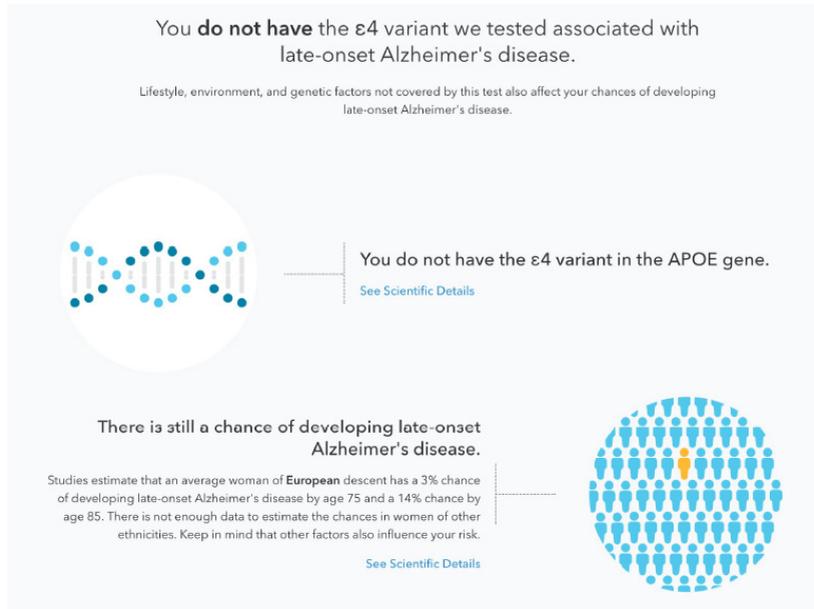
2019년에는 가족을 위한 건강관리 앱인 아마존 케어를 출시하며, 원격 진료 기반으로 처방전을 받는 헬스케어 모델을 실제 실행에 옮기고 있다. 앱을 통해 사용자는 의사 또는 간호사와 온라인을 통해 상담하고 조언을 받을 수 있다. 해당 서비스는 아마존 자사의 직원 건강관리를 위해 사전 공개 및 테스트가 수행되었다.

또한, 자사의 AWS(Amazon Web Services) 기반의 의료용 빅데이터 플랫폼인 Amazon Comprehend Medical을 공개하였다. 이 플랫폼은 자연어처리(Natural Language Processing: NLP) 기술을 기반으로 통합 및 구조화되지 않은 의료 기록에서 주요한 정보를 추출하여 분석을 수행할 수 있는 기능을 제공하며, 구글 헬스케어처럼 의료정보 보호를 위해 건강보험 정보의 이전(Transfer) 및 그 책임에 관한 법률인 HIPAA(Health Insurance Portability and Accountability Act)를 기능적으로 준수(HIPAA-eligible)하고 있다. 이 외에도 아마존은 사용자의 음성에서 신체 및 정서적 상태를 감지할 수 있는 인공지능 기술이나 이어폰 형태의 이어버드를 통해 생체 신호를 감지할 수 있는 헬스케어 디바이스도 개발하고 있다.

#### 4. 23andMe

개인 맞춤형 헬스케어 서비스를 제공하기 위해서는 애플, 구글, 삼성 등의 헬스케어 플랫폼을 이용하여 개인 라이프로그를 수집하거나 모바일 사물인터넷(IoT) 기기를 활용하여 혈압 등의 개인 생체정보를 수집하는 방법이 보편적이지만, 최근에는 인공지능을 적용한 유전자 분석기술이 발전하면서 유전자 분석정보를 개인 맞춤형 헬스케어 서비스를 위해 수집하려는 사례가 많아지고 있다. 특히, 23andMe는 개인 고객의 타액(침) 샘플을 우편으로 받아서 99달러 가격으로 120여 개 질병에 대한 위험도를 포함한, 200개가 넘는 유전적인 특성을 제공하는 유전자 분석 분야의 선두 기업이다.

23andMe는 개인의 유전자 분석에 대한 비용을 낮추는 대신 개인 유전자 분석 결과를 23andMe가 비즈니스를 위해 사용할 수 있도록 계약하여 유전자 분석정보(그림 9 참조)를 제약, 바이오, 건강보험 등 관련 기업들에 제공하고 수익을 얻는다. 유전자 분석 결과를 기반으로 한 음악 추천, 여행지 추천 등의 개인화 추천 서비스를 제공하기 위해 Spotify,



[그림 9] 23andMe 유전자 분석 결과 예시

Airbnb와 같은 전문 기업들과 협업하는 등 다양한 분야로의 유전자 분석 결과 활용을 시도하고 있다.

## 5. IBM

IBM Watson이 의료 학술 연구 결과인 문헌 빅데이터와 병원 임상 빅데이터를 연계한 융합 헬스케어 빅데이터 분석을 통해 암의 진단과 치료에 놀라운 성과를 보고한 이후 헬스케어 빅데이터 분석에 많은 기술 개발이 이루어지고 있다. IBM Watson의 헬스케어 서비스인 Watson for Oncology는 의학 문헌에 대한 수집 기술, 자연어처리와 인지 알고리즘을 적용한 데이터 이해 기술, 가능한 치료 방법에 대한 인사이트(Insight) 제공을 위한 검색 및 추천 기술, 적용 가능한 여러 치료 방법과 임상 데이터를 신속하게 확인할 수 있도록 지원하는 데이터 연계 기술 등으로 구성되어 있다. IBM Watson은 임상 빅데이터 분석 결과를 이용하여 임상 의료정보를 제공하는 CDSS(Clinic Decision Support System)의 한 부류로 볼 수 있으나, 방대한 의학 문헌에 자연어처리와 기계학습 기술을 적용하여 분석하고 이를 임상 데이터와 연계하는 방식의 융합 데이터를 생성한다는 점에서 기존

시스템들과의 차이점을 찾을 수 있다.

## IV. 결론

최근 인공지능 기반의 의료 데이터 구축, 빅데이터 분석, 챗봇 기술이 개인 맞춤형 헬스케어 산업에 있어서도 의료 기관 중심의 진단/치료에서 의료 소비자 중심의 예방/관리로의 헬스케어 패러다임 변화를 유도하고 있다. 특히, 최근 도입되기 시작하고 있는 의료 분야 챗봇은 병원에서 필요한 서비스에 맞게 시나리오를 구성하고 사용자의 질문을 분석하여 사용자의 의도에 적합한 대화를 찾아내고 선택된 대화의 응답을 이용하여 적절한 답변을 생성하는 다양한 기술들을 이용하여 의료 현장에서의 사용자 경험을 향상시키는 효과를 보이고 있다.

그렇지만, 국내에서는 개인건강기록(PHR)과 임상 데이터를 융합한 헬스케어 빅데이터 구축이 다양한 규제 등에 막혀 어려움을 겪고 있다. 이러한 제약으로 인해 현재 개인 맞춤형 헬스케어 서비스 기술 개발이 단편적 정보만을 활용할 수밖에 없어 헬스케어 서비스의 본격적인 확산이 계속 미루어지고 있다. 개인 맞춤형 헬스케어 서비스는 국민들이 생활에서 체감할 수 있는 국민과 가장 밀접한 서비스이다. 지금 진행 중인 “규제 샌드박스”가 빨리 해결되어 개인 맞춤형 헬스케어 융합 데이터 구축과 이를 기반으로 한 헬스케어 서비스 개발이 조속히 이루어지기를 기대한다.

### [ 참고문헌 ]

- [1] 한국경제, “‘AI닥터’ 왔든 도입 1년... 길병원, 암 치료 메카로”, 2017. 12. 6.
- [2] 의학신문, “AI, 진료·병원 운영 등 디지털혁신병원 구현 접목 활발”, 2019. 12. 6.
- [3] 개인정보 보호법 제18조(개인정보의 목적 외 이용·제공 제한), 2017년 7월 26일 시행.
- [4] 디지털타임즈, “혹평 일색 ‘애플워치’ 경쟁제품과 비교하니...”, 2015. 3. 10.
- [5] 아이뉴스24, “애플, 美보훈부 손잡고 헬스케어 시장 공략”, 2019. 11. 7.
- [6] 한국투자증권, “미국 헬스케어 산업(4)”, 글로벌기업이슈, 2018.
- [7] IT뉴스, “아마존, ‘헬스케어 시장도 석권한다’...‘아마존 케어’ 출시”, 2019. 9. 26.