
디지털 헬스케어와 주요이슈

우성희

한국교통대학교

Digital Healthcare and Main Issues

SungHee Woo

Korea National University of Transportation

E-mail : shwoo@ut.ac.kr

요 약

의료와 헬스케어 분야의 변화는 디지털 기술로부터 시작된다. 디지털 헬스케어라는 새로운 분야는 기존 헬스케어 및 의료 기술이 디지털 기술과 융합되어 시작된 것으로 ICBM(사물인터넷·클라우드·빅데이터·모바일), 인공지능, 로봇, 가상·증강현실, 웨어러블기기 등 ICT 기술을 활용해 건강관리·질병관리 등 헬스케어서비스 효과를 높이고 의료비용을 절감시키는 융합산업이다. 최근에는 구글 알파고와 IBM 왓슨 등 인공지능기술을 헬스케어 영역에 접목되고 있다. 따라서 본 연구에서는 디지털 헬스케어의 주요 기술, 생태계와 플랫폼, 그리고 미래의료서비스 변화 및 이슈를 분석한다.

ABSTRACT

The changes in the medical and healthcare are started from the digital technology. The new field of digital healthcare has started fused with existing healthcare, medical technology, and digital technology. It can increase the service effect and reduce healthcare costs by applying ICT skills such as ICBM(Internet of Things, Cloud, Big data and Mobile), artificial intelligence, robotics, virtual, augmented reality, and wearable devices to healthcare services including healthcare, disease management. Recently there has been grafted an artificial intelligence technologies such as AlphaGo of Google and Watson of IBM onto the healthcare area. In this study, we analyze the main technology, ecosystem, platforms for digital healthcare, and lastly future changes in health care services and issues of digital healthcare.

키워드

Digital Healthcare, ICT, ICBM, Healthcare

1. 서 론

최근 인공지능 알파고와 이세돌 9단의 대국에서와 같이 디지털 기술의 발전은 사회 각 분야에 변화를 불러일으키고 있다. 인공지능의 모습은 인간과 대화하면서 직장에서 일을 대신처리해주기도 하고 인간과 사랑에 빠지기도 한다. 이런 인공지능을 실제 비즈니스에 접목하기 위해 기업들이 발 빠르게 움직이고 있으며 최근 구글, IBM등 인공지능 영역의 강자들은 관련 사업조직을 신설하고 인공지능을 실제 비즈니스에 접목, 완성도를 높이기 위한 여러 기술들을 개발진행중에 있다.

결국 인공지능의 적용은 또 한번의 산업혁명으로 이어질 전망이다. 최근에는 구글 알파고와 IBM 왓슨등의 인공지능기술[7]이 헬스케어 영역에 접목되고 있다. 글로벌 IT기업들이 디지털 헬스케어 산업에 집중 및 지속적으로 이루어지고 있다. 또한 ICT 헬스케어[1][2] 세계 시장 규모는 그림 1, 2와 같이 2018년 4987억 달러로 연평균 15.7% 성장하고 국내시장규모는 2014년 약 3조원의 규모이다. 애플, 구글, 마이크로 소프트, 삼성등에서 디지털 헬스케어 플랫폼을 발표하여 디지털 헬스케어 생태계 구축을 시도하고 Fibit, Withings등 디지털 헬스케어 기기 기업들은 다양한 제품을

출시하고 있다. 디지털 헬스케어는 기존 헬스케어 및 의료 기술이 디지털 기술 즉, 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일, 인공지능, 로봇, 가상·증강현실, 웨어러블 기기등의 ICT 기술[1][2]과 융합된 것으로 건강관리·질병관리 등 헬스케어서비스 효과를 높이 융합산업이다. 따라서 IT와 헬스케어의 융합으로 인한 혁신적 변화를 선도할 수 있도록 국내 디지털 헬스케어의 활성화를 위한 환경을 조성되어야 하며 우수한 의료 인력과 IT 인프라 등을 활용해 질 높은 의료서비스를 제공하여야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 디지털 헬스케어의 주요 기술, 생태계와 플랫폼, 그리고 미래의료서비스 변화 및 이슈를 분석한다.

저장 및 공유하고 빅데이터를 이용하여 질병예측, 맞춤형 서비스를 제공, 모바일이나 웨어러블 로봇을 이용하여 언제 어디서든지 편리한 서비스 제공하는 일련의 과정을 수행하는 융합된 디지털 기술이다. ICBM의 진화는 실시간 지능형 맞춤 서비스를 가능하게 하며 의료서비스의 혁신을 주도한다. 여기에 인공지능, 웨어러블, 로봇등 초연결 기술을 기반으로 의료 부분의 다양한 시도가 이루어지고 있다. 디지털 기술의 주요 기술[2]은 다음 표 1과 같이 비침습 무구속 무자극 건강정보 측정기술, 맞춤형 진단 및 현장 진단기술, 개방형 건강관리 플랫폼기술, 맞춤형 건강관리 서비스 기술로 구분할 수 있다.

표 1. 디지털 헬스케어의 핵심기술

핵심기술명	과제명	요소기술의 세부내용
비침습 무구속 무자극 건강정보 측정 기술	비침습 자가건강진단 기술	<ul style="list-style-type: none"> 비침습성 추출 생체시료(노, 머리카라, 타액, 눈물 등) 측정/분석 기술 간소화 약침흡성 생체시료(혈액, 뇌척수액) 추출 기술
	무구속 생체신호 측정 기술	<ul style="list-style-type: none"> 전기적 비접촉 생체 신호 측정 기술 신체 접촉을 임피던스 센서 활동 모니터링 및 일상성 추출 기술
	무자극 생활정보 패턴 측정 기술	<ul style="list-style-type: none"> 웨어러블 디바이스(옷, 시계, 안경 등) U-헬스 기능성 생활용품(가선제품, 가구, 수백, 자동차 탑재 센서)
	인체 이식형 생체신호 측정 기술	<ul style="list-style-type: none"> 생체적합 바이오칩/센서 무선 인체 삽입 센서 원격 신호 전달 장치 무전원 센서
맞춤형 진단 및 현장진단 기술	유전정보 기반 맞춤형 진단 기술	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 질병진단이 가능한 DNA 유전정보 기반 질병 진단 칩/센서 기술
	현장진단 바이오칩/센서 기술	<ul style="list-style-type: none"> 혈액/소변/타액 등의 질병 바이오마커 농도를 현장에서 바로 측정할 수 있는 바이오칩/센서 기술
개방형 건강관리 플랫폼 기술	개인 건강 기록도 구축/공유/활용 기술	<ul style="list-style-type: none"> 개인 건강 정보를 기록도로 구축하고, 공유하며 활용하기 위한 기술로 개인 건강 기록도의 표준화, 개인 건강 기록도의 교류 등의 기술을 포함
	건강 빅데이터 분석 기술	<ul style="list-style-type: none"> 건강관련 코호트 빅 데이터 분석 기술 축적된 개인 건강정보의 빅 데이터 분석을 통한 개인 건강 추이 예측 기술
	모바일 건강관리 서비스 플랫폼 기술	<ul style="list-style-type: none"> 표준 기반 건강정보 수집/활용 인터페이스 기술 서비스를 위한 개방형 API 기술
맞춤형 원격 건강관리 서비스 기술	원격 건강 모니터링 기술	<ul style="list-style-type: none"> 원격시스템에 의한 환자의 실시간 모니터링 실시간 모니터링에 의한 실시간 진단
	맞춤형 원격진료기술	<ul style="list-style-type: none"> 생명-의료 빅데이터 기반 환자의 맞춤형 진단 원격의료시스템에 의한 환자의 원격진단-원격상담, 원격영상진단, 원격방사선진단 등
	맞춤형 원격치료기술	<ul style="list-style-type: none"> 원격시스템에 의한 환자의 실시간 관리-원격간호, 원격처방, 원격재활 등 원격의료시스템에 의한 맞춤형 원격 치료-원격 상담 치료, 원격 정신치료, 원격 방사선치료, 원격 피부치료, 원격치과질환 치료, 원격수술 등

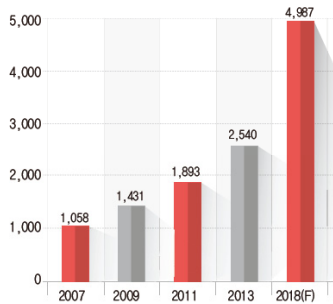


그림 1. 디지털 헬스케어 시장규모(1)

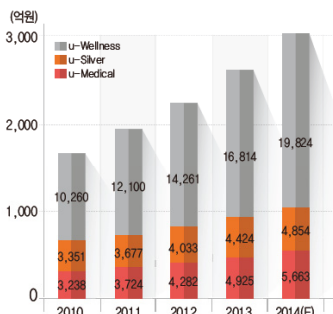


그림 2. 디지털 헬스케어 시장규모(2)

II. 디지털 헬스케어의 핵심 기술

디지털 헬스케어 분야는 기존 헬스케어 및 의료 기술이 디지털 기술과 융합되어 시작된 것으로 ICBM(사물인터넷·클라우드·빅데이터·모바일), 인공지능, 로봇, 가상·증강현실, 웨어러블기기 등 ICT 기술을 활용해 건강관리·질병관리 등 헬스케어서비스 효과를 높이고 의료비용을 절감시키는 융합산업이다. 즉, ICBM[3] 기술은 사물인터넷을 이용해 건강 의료정보를 실시간으로 수집한 후 클라우드에 안전하고 효율적으로 의료정보를

III. 디지털 헬스케어의 생태계와 플랫폼

3.1 디지털 헬스케어의 생태계

디지털 헬스케어 산업 생태계[4]는 다음 그림 3과 같이 개인의 생체정보를 수집하는 개인건강기기(PHD:Personal Health Device), 개인건강 어플리케이션(PHA:Personal Health Application)들과 수집된 개인건강정보(PHI:Personal Health Information)를 저장 관리하는 플랫폼, 이를 활용한 건강관리 및 의료서비스가 유기적으로 연결되어 있다. 표 2는 생태계의 구성요소와 기능 그리고 기능을 수행하는 기기들이다.

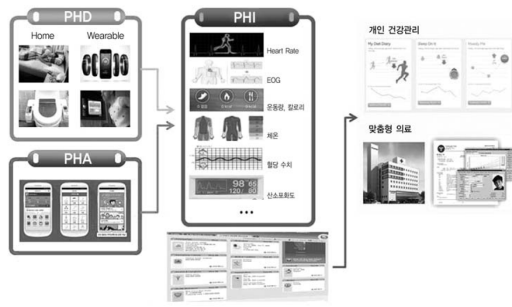


그림 3. 개인건강정보관리 플랫폼

표 2. 생태계의 구성요소와 기능

구성요소	기능	기기
PHD	-가정용, 휴대용기기에 센서 내장 -언제 어디서나 개인 건강 상태 측정	Fibit Flex, FuelBand, Shine, Gear Series
PHA	-스마트기기의 카메라, 센서 및 앱세서리 이용 -개인의 건강상태 측정 및 관리	Nike Move, S-헬스, RunKeeper
PHI	PHD 및 PHA를 통해 수집된 개인 정보 건강 정보 데이터	

3.2 디지털 헬스케어의 플랫폼

다양한 개인건강기기 및 어플리케이션을 통해 수집된 개인건강정보들은 각각의 정보를 통합하여 저장, 관리할 수 있는 데이터 플랫폼이 필요하며 이를 개인건강정보 플랫폼 또는 디지털 헬스케어 플랫폼이라 한다. 따라서 개인건강 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 플랫폼을 중심으로 개인의 건강정보를 수집하는 제품공급자와 건강관리, 의료서비스 제공자가 참여함으로써 디지털 헬스케어 생태계의 구현이 가능하다. 지금 개발중이거나 개발된 디지털 헬스케어 플랫폼을 보면 다음 표 3와 같다.

표 3. 디지털 헬스케어 플랫폼

제조사	기기	기능
애플	HealthKit	개인건강정보를 통합 관리
구글	Goole Fit	개인의 건강정보들을 받아 공유하는 중앙저장소의 약함, 애플보다 더 개방된 플랫폼 형태
삼성	DAMI, SIMBand	개방형 건강관리 서비스, 건강정보측정, 클라우드기반의 건강관리 서비스

IV. 미래 의료서비스의 변화와 이슈

4.1 미래 의료서비스의 변화

의료서비스의 요구는 질병치료에서 예방과 관리를 통해 건강한 삶을 유지하는 것, 즉 질병 치료에서 건강 수명의 시대로 변화하고 있다. 따라서 미래의 보건의료 서비스 시장은 치료중심의 비중은 감소하고 진단, 사후관리, 예방의 시장 비중이 커질 것으로 예상하고 있다. 그리고 ICT 기술과 헬스케어 산업의 융합을 통해 언제 어디서나 건강관리 및 의료서비스의 제공이 기술적으로 가능하게 됨에 따라 의료기관을 벗어난 곳에서도 진단이 가능하고 의료서비스의 공간적 제약을 극복할 수 있을 것이다. 헬스케어와 ICT의 융합은 음표 4[4][8]와 같이 유헬스에 이어 디지털 헬스가 새롭게 부상하고 있다. 디지털 헬스케어는 최근 부상하고 있는 스마트 헬스, 모바일 헬스를 포괄하는 광의의 개념으로 건강상태에 대한 정보를 수집하고 이를 효율적으로 관리함으로써 개인 맞춤형 전산 관리 및 의료서비스의 제공을 가능하게 한다. 즉 유헬스와 비교하여 산업의 주도권이 의료기관이나 환자인 의료영역에서 일반 제조기업 및 소비자인 일반 소비영역까지 확대된 형태가 될 것이다. 또한 2016년은 인공지능의 잠재력을 확인할 수 있는 계기가 될 것으로 전망한다. 특히 의료영역의 이미지 자료는 일상적인 이미지에 비해 대상, 각도, 조도등이 정형화 되어 있어 딥러닝 적용에 유리하다. 이는 의료 관계자들이 효율적이고 정확한 의사결정을 하도록 지원함으로써 인간의 불필요한 판단을 데이터와 실증자료로 뒷받침하는 딥러닝[7]의 결과물은 의료서비스의 질 향상과 사회전체의 의료비용 효율화에 도움이 될 것이다.

표 4. 의료와 ICT의 융합 트렌드 변화

	유헬스	디지털헬스
서비스	원격의료, 만성질환관리	유헬스+운동, 식사량등 건강관리
이용자	의료인, 환자	의료인, 환자, 일반인
응용자	의료기관, ICT기업	의료기관, ICT기업, 보험회사, 스포츠 기업등
제품	생체정보측정의료기기	스마트기기, 웨어러블, 모바일 기기

4.2 의료서비스의 이슈

1) 데이터에 대한 권리와 보안

많은 데이터 분석을 위해 개인 의료정보에 대한 접근이 이루어지면서 관련된 개인정보보안 문제가 발생한다. 즉 진료 받은 병원에 보관된 개인정보에 의료기관, 보험사, 제약사, 의료 장비업체, 솔루션업체 등이 접속 및 사용하면서 생기는 문제들이다. 익명화를 통한 개인정보 보호는 가능하지만 자신의 데이터가 누구에 의해 어떻게 사용되는가에 대한 알권리 혹은 거부권에 대한 방안이 명확하지 않은 상태이다. 또한 웨어러블 기기에서 얻어진 개인의 의료정보와 환자가 자발적으로 공개하는 정보 등을 상업용으로 적극 활용하는 추세이다. 이것은 개인의 익명데이터를 상업용

으로 활용하거나 제3자에게 정보를 제공하게 될 경우 수익 권리 및 정보 활용 책임에 대한 문제가 될 수 있다[3][5][6].

2) 의료 인력 감축과 고용창출

머신러닝 시스템을 포함한 인공지능을 가진 기계들의 등장으로 의료계에서도 인력감축으로 이어지는 것에 대한 염려와 논란이 제기되고 있다. 가트너는 지능형 기계들의 기능이 다양해지고 비용이 저렴해지면서 인력대체 현상과 함께 새로운 산업 및 일자리가 생겨날 것으로 전망한다. 의료 분야는 진료 전문성과 환자치료에 대한 휴먼 인터페이스가 중요하기 때문에 기술이 필요한 영역과 상호보완 될 것으로 보고 있다. 의료지능이 머신러닝 기반 의료데이터 분석인력을 위한 교육 등 의료 인력양성 체계에도 변화가 필요하다. 따라서 기술발전이 의한 단위 노동력의 생산성 향상과 속도 증가에 의해 발생하는 기술적 실업에 대한 대체가 중요하다[3].

3) 머신러닝 시스템의 의료행위와 책임성

인간의 생명을 다루는 의료행위는 매우 엄격한 규제가 이루어지는 영역이며 고도의 전문성이 요구되는 영역이다. 머신러닝 시스템이 고도의 의료행위를 수행하거나 보조한다면 의료 인력과 마찬가지로 면허가 필요하다는 주장이 제기되기도 한다. 또한 머신러닝 시스템[7]의 분석 결과에 따른 치료방법과 예후가 만족스럽지 않거나 의료사고 발생시 책임은 누구에게 있는가하는 분쟁이 가능하다. 따라서 자동화의 범위와 역량에 대한 의료적 판단 및 사회적 합의가 중요하다[3].

4) 헬스케어시장의 성장과 법제도적 문제

치료결과의 향상, 의료비 지출감소, 환자의 능동적 참여 증대와 같은 긍정적인 결과를 가져올 것으로 기대하지만 개인정보보호 및 관련 규제의 모호함, 이해관계 상충 등 극복해야 할 문제가 많다. 또한 의료분야는 사람의 생명과 밀접하게 관련이 있기 때문에 타 산업에 비해 보수적인 성향이 있어 혁신적인 ICT 수용을 더디게 할 수 있다. 따라서 해당시장에 대한 철저함 분석과 균형잡힌 시각에서 문제 해결 중심으로 접근하는 것이 바람직할 것이다[3][6].

것이다. 하지만 이러한 서비스를 위해서는 선제적으로 해결해야 할 과제들이 많다. 따라서 정부는 IT와 헬스케어의 융합으로 의료 패러다임 선도할 수 있도록 국내 디지털 헬스케어의 활성화를 위한 환경 조성 및 관련 법제도 규정 등의 선두 과제 해결에 적극 나서야 할 것이다.

참고문헌

- [1] “바이오 헬스케어 서비스”, BioInpro, 생명공학정책연구센터 제 13호, 2015.
- [2] 김승환, “디지털 헬스케어 동향”, 융합 위클리팁, no.11, sep. 2015.
- [3] “ICT 기반 헬스케어 서비스의 사회적 영향과 대응방향”, NIA 한국정보화진흥원, 제 11호, Dec. 2015.
- [4] 이진수, “디지털 헬스케어 플랫폼과 주요기업 동향”, 보건산업브리프, vol. 140, Sep. 2014.
- [5] 이각범 외2, “미래인터넷 이슈 예측 및 대응방안 연구”, Nov. 2014.
- [6] “컨슈머 디지털 헬스케어 서비스의 세계적 동향 및 사례”, 보건산업브리프, vol. 2, Dec. 2014.
- [7] “진화하는 인공지능”, LG Business Insight Dec. 2015.
- [8] KIST, 2014년도 15대 국가융합기술 수준조사

V. 결 론

의료서비스는 질병치료에서 예방 및 사후 관리로 건강한 삶을 유지하는 것으로 변화하고 있다. 이러한 변화는 ICT 기술과 헬스케어 산업의 융합을 통해 가능하다고 할 수 있다. 이것을 광범위하게 통칭한다면 디지털 헬스케어라 할 수 있다. 미래의 의료서비스 형태인 원격진료, 개인 맞춤형 의료 서비스 등으로 우리 삶의 질을 높일 수 있을