

헬스케어산업에서의 인공지능 활용 동향

A Trend of Artificial Intelligence in the Healthcare

이새봄, 송재민, 박아름
경희대학교 빅데이터연구센터

Sae Bom Lee(spring@khu.ac.kr), Jaemin Song(sutsaja8596@gmail.com),
Arum Park(penelope007@khu.ac.kr)

요약

4차 산업혁명 시대에서 폭발적인 정보와 데이터를 얼마나 잘 다루고 활용하는가는 산업의 경쟁력과 직결되는 문제로 인식이 되고 있다. 특히, 의료 분야에서 인공지능 기술의 도입은 그 활용에 있어서나 사회적으로나 파급력이 굉장히 크다고 할 수 있으며, 활용 범위 별 인공지능의 동향을 파악하기 위해 본 연구를 진행하게 되었다. 본 연구에서는 의료 분야에서의 인공지능 활용을 크게 다음과 같이 4가지 활용범위, (1)병원 솔루션, (2)개인 건강관리, (3)보험회사, (4)신약개발로 나누어 살펴보았다. 인공지능 기술의 활용 범위 별 다양한 사례와 동향을 바탕으로 우리나라 의료 산업에서는 앞으로 어떠한 전략으로 인공지능을 발전시켜 나가야 하는지 방향성을 제시하고자 하였다. 본 연구에서는 헬스케어 산업 다양한 분야에서 인공지능의 활용 사례에 대해 알아보고, 헬스케어의 최신 이슈사항이 무엇인지 서술하여 의료산업 전반에 도움을 주고자 하였다. 인공지능 기반 의료 시스템의 발전은 보다 쉽게 만성질환자 및 환자들의 건강을 관리해주고, 암이나 질병 진단의 정확성을 높이며 신약개발을 더 빠르고 효율적으로 진행되도록 도움을 주었다. 본 연구를 통하여 한국의 의료 산업에서 앞으로 어떠한 전략으로 인공지능을 발전시켜나가야 하는지 방향성을 제시하고자하였다.

■ 중심어 : | 인공지능 | 빅데이터 | 헬스케어 | 병원솔루션 | 모바일서비스 |

Abstract

In the era of the Fourth Industrial Revolution, how well the explosive information and data are handled and used is recognized as a problem directly related to the competitiveness of the industry.

In particular, the introduction of artificial intelligence technology in the medical field can be said to have a great social impact on its use, and this research was conducted to understand the trends of artificial intelligence according to the range of use case. In this study, the application of artificial intelligence in the healthcare field is divided into four scopes, (1) hospital solutions, (2) personal health care, (3) insurance, and (4) new drug development. Based on various cases and trends in artificial intelligence technology, this study tried to give directions on how to develop artificial intelligence in Korea. In this study, we wanted to find out the use cases of artificial intelligence in various areas of healthcare industry and describe the latest issues in healthcare to help the overall medical industry. The development of artificial intelligence-based medical systems has made it easier to manage the chronic patients, increased the accuracy of cancer or disease diagnosis, and helped developing new drugs faster and more efficiently. Through this study, the medical industry we wanted to give a direction to the future development of artificial intelligence in Korea.

■ keyword : | Artificial Intelligence | Big Data | Healthcare | Hospital Solution | Mobile Service |

* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2017S1A5B8059804)

접수일자 : 2020년 01월 10일
수정일자 : 2020년 03월 08일

심사완료일 : 2020년 03월 08일
교신저자 : 박아름, e-mail : penelope007@khu.ac.kr

I. 서론

4차 산업혁명 시대 대부분의 분야에서 폭발적인 정보와 데이터를 얼마나 잘 다루고 활용하는가는 산업의 경쟁력과 직결되는 문제로 인식이 되고 있다. 범람하고 있는 정보와 데이터를 더 효율적으로, 생산적으로 다루기 위해 대부분의 산업분야에서 많은 고민을 하고 있으며, 기업 활동에 있어서는 기업의 생존과 직결된 문제로 받아들여지고 있다. 이에 거대한 정보의 양을 다루고 분석하기 위해 인공지능 기술은 그 중요성이 점점 커지고 있다.

인공지능은 인간이 인지하고 생각하는 것을 구현해 낼 수 있는 존재 혹은 그러한 시스템을 말한다[1]. 인공지능은 단지 데이터를 잘 활용하여 새로운 정보 및 지식을 창출했던 것에서 더 발전하여 서비스를 개발하고 평가하는 문제에 더 초점을 맞추게 됨에 따라 의료 산업에서의 활용 영역도 확대가 되고 있다[2]. 의료 분야에서 인공지능 기술의 도입은 그 활용에 있어서나 사회적으로나 파급력이 굉장히 크다고 할 수 있다. 따라서 인공지능의 의료 분야 활용이 사회에 큰 영향력을 끼칠 것이라는 기대와 함께 많은 기업들과 국가들은 더 많은 관심과 투자를 아끼지 않고 있다.

인공지능을 활용한 의료시스템은 여러 범위에 걸쳐 이루어지고 있으며, 의료 로봇의 개발, 질병의 진단과 치료뿐만 아니라 의료 서비스 전 분야로 확대가 되고 있다. 이러한 인공지능 기술이 의료산업 분야에 급속히 도입이 되면서 조만간 의료 시설과 서비스의 질적 고도화로 환자의 생명 연장과 삶의 질 향상에 직접적으로 기여할 것으로 기대가 되고 있다[3]. 본 연구는 소프트웨어 연구소에서 제시한 인공지능 활용분야를 기반으로 의료 분야에서의 인공지능 활용을 크게 다음과 같이 4가지 활용범위, (1)병원 솔루션, (2)개인 건강관리, (3)보험회사, (4)신약개발로 나누어 살펴보고자 한다[4].

본 연구의 본론에서는 의료 산업에 있어 인공지능과 관련된 이론적 배경을 포함한 문헌연구를 진행하였다. 또한, 4차 산업 혁명의 시대에 있어 의료 인공지능의 중요성과 필요성을 강조하기 위하여, 국내외 의료 산업 사례 조사 및 활용 현황 분석을 진행하였다. 의료산업에서의 인공지능 활용 범위 별 다양한 사례와 정리된

내용을 바탕으로 우리나라 의료 산업에서는 앞으로 어떠한 전략으로 인공지능을 발전시켜 나가야 하는지 방향성을 제시하고자 하였다. 결론에서는 헬스케어 산업에서 인공지능을 활용한 사례를 4가지 활용 범위로 구분하여 각각의 활용범위에 따른 시사점을 도출하였다. 또한, 연구의 전체적인 요약과 함께 학문과 비즈니스 측면에서 어떠한 영향을 줄 수 있는지 기술하였으며, 연구의 성과가 산업에 줄 수 있는 전략적인 방향성을 제공하고자 하였다. 마지막으로 본 연구의 한계점 및 향후 연구방향을 제시하여 후속연구에 참고할 수 있도록 하였다.

II. 이론적 배경

1. 의료산업의 인공지능

인공지능 기술이 의료산업에 어떤 혁신을 발생시킬 것인지 인공지능 기술이 의료산업에 적용된 사례들을 분석하고 국내에서 해결해야 할 이슈들을 정리하는 연구들이 진행되었다[5-9].

이관용 외[5]에서는 특허분석을 통해서 인공지능 기술을 접목한 보건 의료 기술들을 살펴보았다. ‘질병진단 인공지능 보조의사 시스템’, ‘인공지능 기반 개인 맞춤형 의료 시스템’ 등을 분석하였고 진료, 의약개발, 의료 서비스, 의료정보 분야별로 구분하여 적용된 인공지능 기술의 적용방법을 소개하고 있다. 이강윤과 김준혁[6]은 보건 의료 분야에 적용되고 있는 IBM 왓슨(Watson)의 기술 발전 현황 및 적용된 비즈니스들을 살펴보고 인공지능 시대의 준비에 논의하였다. 김문구 외[7]는 국내 IT 중소기업의 빅데이터 수용에 대한 연구를 실시하였다. 그리고 중소기업에서의 빅데이터 활성화를 위한 방안을 논의하였다. 이다은[8]은 의료 인공지능 왓슨을 도입한 국내 병원 사례를 연구하였고 병원 내 왓슨의 도입과정을 상세히 설명하였다. 국경완[9]은 인공지능 기술 동향과 국가별 추진 상황에 대한 사례를 소개하고 인공지능의 미래에 대한 전망을 제시하였다.

기존 연구들이 의료산업에서 해결해야 할 현안으로 의료 인공지능 기술이 개발되고 활용되는데 필요한 규정이 미흡하거나 개선해야 할 사항이 많음을 지적하고

국내 의료 데이터의 공통화 및 표준화, 데이터의 개방성, 전문 인력 부족에 대한 이슈를 제기하고 있다. 또한 국가경쟁력 확보를 위해 산·관·학 협력, 인공지능 연구기관 및 학과 신설 및 확대, 정보의 인공지능 기술 확보를 위한 지원과 기업투자 유도를 강조하고 있다[5][9].

인공지능 원격의료에 대한 제주지역의 간호학생, 간호사 및 일반인의 인식차이를 조사, 비교하였으며 간호학생과 일반인이 간호사보다 인공지능 원격의료에 대해 긍정적 인식을 가지고 있음을 확인하였다[10]. 인공지능 기술이 헬스케어 산업에 적용됨으로 인한 긍정적인 측면을 서술하는 연구들이 대부분인 반면 의료데이터 유출로 인한 프라이버시 침해 이슈, 인공지능 기술의 도입에 따른 안전 규제 체계의 미흡으로 환자에 대한 안전보장 제약, 인공지능의 자율적 판단에 대한 부적절성 및 진단·치방의 결과에 대한 책임소재 설정 등 윤리적 이슈를 제기하는 연구도 진행되고 있다 [7][11][12]. 기존의 연구들은 주로 인공지능 기술에 대한 연구가 진행되거나 인공지능 기반의 헬스케어 서비스에 대한 기술 채택 요인 및 인식 연구들에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 이에 반해 실질적으로 인공지능 기술을 활용하여 성공적으로 헬스케어 서비스를 제공하기 위한 연구는 상대적으로 부족하다. 본 연구는 인공지능 기술을 활용한 성공적인 헬스케어 서비스를 분석함으로써 향후 성공요인을 도출하기 위한 선행연구로서 진행하고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 인공지능 기술을 활용한 성공사례들을 살펴보고 국내 의료 산업에서 인공지능 기술을 성공적으로 활용하기 위한 이슈를 도출하고 후속연구로 인공지능 기술 기반의 헬스케어 서비스의 성공요인을 도출하고자 한다.

III. 인공지능의 헬스케어 산업분야 활용사례

1. 사례연구 방법 및 기준

사례연구는 이전에 연구되지 않은 주제를 탐색하는데 적절한 방법 중의 하나이며[13], 본 연구는 최근 헬스케어 산업에서 인공지능 기술이 어떻게 응용되고 있는지 서술하기 위한 목적으로 다중사례연구방법론을 택하였다. 사례를 선택하기 위해 헬스케어의 주요 영역

을 병원, 개인, 보험, 의약품으로 구분하고[4], 각 분야별 국내의 사례를 선별하였다. 사례 선택기준은 한화 기준 10억원 이상의 투자를 받은 기업과 기업가치 10억원 이상으로, 이는 [표 1]의 Seawright and Gerring[14]의 사례선택 방법 중 대표성을 가지는 사례를 선택하는 전형적인 방법을 적용하였다. 사례연구에서 사례선택 방법을 제시한 또 다른 대표적인 학자인 Bent [15]는 크게 임의선택 방법과 정보중심 선택 방법으로 나누며, 임의선택 방법에는 ‘랜덤 샘플링과 층화 샘플링’, 정보중심 선택 방법에는 ‘극단적/일탈적 사례, 최대화 변수 사례, 비판적 사례, 모범적 사례’방법을 제시하였다. 본 연구는 헬스케어의 산업 영역별로 인공지능을 활용한 서비스 동향을 살펴보기 위한 목적으로 각 산업별 대표성을 띄고 있는 서비스를 투자 금액과 기업가치를 기준으로 선택하였다.

연구의 타당성 관점에서 사례 수에 대한 연구자들의 의견이 분분하지만, 아직 초기시장에서 대표적인 사례를 다수 찾을 수 없는 경우 Eisenhardt[16]가 제시한 것처럼 4~10개가 적당하다는 의견을 따라 연구를 진행하였으며, 무작정 많은 사례를 가져가는 것보다 사례수와 새로 얻을 수 있는 지식의 수가 비례하는지에 중점을 두고 사례 수를 선택하였다. 본 연구 또한 각 산업별 비슷한 경우가 많아 대표성을 띄고 있는 사례를 선택하였으며 인공지능을 활용한 헬스케어 서비스 제공의 동향 및 이점을 도출하는데 적합한 사례들을 선택하고자 하였다.

본 연구는 다중사례 연구로 각 산업분야에서 인공지능을 활용한 헬스케어 서비스 사례들의 현상을 기술하기 위한 목적으로 사례들을 선택하였다[13].

표 1. 사례 선택 방법과 기준

사례분류	선택기준	사례
병원 솔루션	투자금:300억원(2020년 기준)	Lunit
	투자금: 1000억 원(2019년 기준)	Butterfly Network
개인 건강관리	투자금: 15억원 기업가치: 60억 원(2019년 기준)	PRIVY
	투자금: 69억원(2019년 기준)	ADA
보험사	매출액 14조 4,423억원	교보생명
	투자금: 2000억원(2019년 기준)	Collective Health
신약개발	투자금:200억원(2019년 기준)	신테카바이오
	투자금: 370억원(2019년 기준)	Insilico Medicine

2. 사례연구

2.1 병원솔루션

2.1.1 뷰노(Vuno)

인공지능과 의료데이터를 결합하여 의료 진단 보조 솔루션들을 개발하는 뷰노는 뷰노넷이라는 딥러닝 프레임워크를 개발하고 있으며, 진단 보조 솔루션인 뷰노 메드를 개발 중에 있다. 주요 서비스는 VUNO-MED Bone Age, Automatic Abnormality Screening System in Fundus Image, Automatic Lung Nodule Detection System 등이 있다. 어린이의 경우 성장에 문제가 있다고 의심될 경우, 손 엑스레이 사진을 촬영해서 뼈 나이와 실제 나이를 비교하여 적절한 치료를 하게 되는데 나이대별로 손목과 손가락의 복잡한 구조와 변화들을 일일이 비교해야하기 때문에 시간이 오래 걸리고, 무엇보다 판독자마다 일치도가 낮다는 문제가 있다. VUNO-MED Bone Age는 이를 대량의 손 엑스레이 사진과 판독 결과를 모아서 이를 자동적으로 도와주는 소프트웨어인 Automatic Bone Age Assessment System을 만들어서 판독의 정확도와 효율성을 높였다.

망막을 촬영하는 안저 영상을 AI가 분석해주는 소프트웨어인 Automatic Abnormality Screening System in Fundus Image를 개발하였다. 이를 통해 망막영상으로 진단 가능한 거의 모든 질환과 관련된 소견들을 찾아 주고 각 소견별로 병변을 시각화 하고 리포트는 언제든 수정 가능하도록 만들어 건강검진센터에서 보다 정확하고 효율적으로 안저영상을 판독 할 수 있다. 또한 흉부 CT에서 폐결절을 정확하게 찾고, 폐암 위험도 판단에 가장 중요한 크기 측정을 자동화하여 폐암 조기 검진을 도울 수 있을 것으로 예상되는 Automatic Lung Nodule Detection System과 생체 신호의 시계열적 특성과 신호들간의 상관관계를 반영하고, 이를 기반으로 심정지가 일어나기 최대 8시간 전에 알려주는 시스템으로, 심정지 조기예측 알고리즘을 적용한 VUNO-DeepEWS은 Early Warning System for Cardiac Arrest도 개발하여 임상시험 중에 있다. 이것뿐만 아니라 녹취 결과를 자동으로 Dictation해주는 의료용 음성인식 시스템인 VUNO-ASR의 Automatic Medical Transcription System for

Radiology Reporting을 개발하여, 영상의학 전 분야에 대한 개발을 마쳤으며 실시간 음성 판독이 가능해질 것으로 예측된다[17].

2.1.2 Butterfly Network

세계 최초의 소형 초음파 시스템인 Butterfly iQ가 북미 최대의 IT·엔터테인먼트 페스티벌 사우스바이사우스웨스트(SXSW2019)에서 헬스, 의학 및 바이오테크 부문에서 최고의 기술로 주목 받았으며[18] 유치에 성공했다. AI초음파 영상장비로, 병원에서 사용하는 초음파 기기의 기능을 실리콘칩 위에서 수행하는 스마트폰 정도 크기의 휴대용 초음파 진단기기를 개발하였다. 사용자가 휴대용 초음파 기기를 가슴에 대면 신체 내부를 진단한 3D영상을 얻을 수 있다. 경제적 이유나 지역적 고립 등으로 인해 기존의 영상 의료진단 서비스를 받을 수 없는 사람들도 손쉽게 진단이 가능하다. 이 휴대용 기기는 초음파 온 칩(Ultrasound on a Chip) 기술기반으로 20,000달러 미만으로 제작되었으며, 초음파 스캔 장치를 몸에 갖다 대면 스마트폰에 초음파 이미지가 뜨게 된다[19]. 보통의 초음파 검사기가 결정을 진동시킴으로써 초음파를 만들어내는 반면, 버터플라이 아이큐는 반도체 칩에 있는 9,000개의 작은 드럼을 울림으로써 진동이 만들어지는 것이 특징이다. 즉, 버터플라이 네트워크는 전통적인 초음파 진단 시스템에 활용되는 '압전 크리스탈' 대신 '마이크로 기계'기술을 채택했으며 이는 압전 크리스탈 방식을 채택할 경우 가격이 10만 달러를 상회하기 때문이다. 버터플라이 아이큐는 FDA(미국식품의약국)에 13개의 기기 승인을 얻은 영상 진단장비로, 심장 스캔, 태아 및 산모 검사, 근육격 검사 등의 진단을 할 수 있다[18].

2.2 개인건강관리

2.2.1 프리비(PRIVY)

프리비(PRIVY)는 스마트폰으로 소변 소리를 분석해 비노건강 관리를 돕는 앱(Application, App)이다. 스타트업인 사운더블헬스에서 개발한 앱으로 앱을 실행하여 '두 번(시작, 마침)만 클릭하면 알아서 소변보는 시간과 소리를 분석해준다. 소변이 물에 닿을 때 나는 소리를 통해 결과 데이터를 자동으로 기록하고 보여주는데

배뇨분석 헬스케어 서비스로 대학병원 임상연구를 통해 정확성도 검증하였다. 비뇨기 질환은 증상이 주관적이고 미묘하며 병원을 찾아가도 진단 및 치료과정에 어려움이 많은데 프리비를 통해 의사들의 진단 및 치료과정에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대하고 있다. 전립선 비대증, 과민성 방광 등 만성질환 관리는 물론이고 의사들의 진단·치료 과정에도 도움을 줄 수 있다[20]. 프리비에서 돋보이는 기술은 인공지능 음향 분석 기술로 기침소리, 폐음 등 다른 소리를 통한 질병 관리까지 확장할 수 있는 장점이 있는 기술이다. 인공지능 엔진이 불과 몇 초 만에 배뇨량, 최대요속, 평균요속, 배뇨시간을 그래프로 그려서 보여주고, 측정결과를 대시보드에 저장한다. 전립선과 방광질환 환자들은 이 데이터를 들고 병원을 찾는다. 현재 한국과 미국에서 임상시험 중에 있으며 전문클리닉, 제약회사 등과 논의를 진행하고 있다.

프리비의 특징으로는 다음과 같다. 첫째, 데이터 정리 플랫폼으로 스마트폰의 마이크를 통해 수신된 데이터를 수집하고 분석할 수 있는 플랫폼으로 뜻한다. 둘째, 오디오 신호 처리 기술로 미세하게 조정된 알고리즘을 통해 다양한 방식으로 오디오 신호를 처리하는 기술이다. Time domain analysis, spectral analysis와 functional data analysis 분석이 대표적이다. 셋째, 예측분석이다. 프리비에서 수행할 수 있는 데이터와 프로세스의 결과로 선형/비선형 회귀분석, 분류분석, 머신러닝/딥러닝을 시도하고 있다[21]. 시리즈 A단계에서 17억원을 투자 받았다[22].

2.2.2. ADA

ADA는 런던과 베를린에 존재하는 헬스 테크놀로지 스타트업으로 AI-powered 'Doctor' 애플리케이션을 제공하고 있다. 모바일을 통한 개인 건강관리 및 원격의료 애플리케이션으로 대화식 인터페이스를 통해 어떤 증상이 있는지 파악하고 원인이 무엇인지에 대한 정보를 이용자들에게 제공한다. 필요한 경우에는 실제 의사와 원격으로 상담으로 할 수 있다[23]. ADA는 인공지능 기반의 의료 서비스로 환자가 자신의 건강에 대해 더 많은 정보에 근거하여 결정을 내릴 수 있도록 도움을 준다. 즉, 의사를 찾아가지 않아도 자체 AI 기반 심

사 기능을 통해 모바일로 건강관리를 할 수 있도록 하고 있다. 모바일로 간단한 테스트를 진행하고 이용자들이 이전에 제공한 답변과 관련 있는 광범위한 질문들을 인공지능이 추려내어 치료할 수 있는 방법을 제안하고 있다. ADA는 간단한 관련 질문을 하고 증상에 대한 가능한 설명을 찾는데 도움이 되도록 수천 개의 유사한 사례에 대한 답변을 비교한다[24]. ADA는 수년에 걸친 실제 환자 사례를 토대로 인공지능 엔진이 수천 가지 조건 및 증상과 결과를 포괄하여 환자에게 정보를 제공한다. 과거 병력, 증상, 위험 요인 등 환자의 모든 정보를 고려하고 머신러닝을 통해 상담을 돕고 있는 것이다. 인공지능의 역할은 의사를 대체하기 보다는 실제 의사에게 가기 전에 사전 심사 상담의 역할을 돕거나 상담이 이루어지기전에 환자의 증상 관련한 정보를 제공하여 상담 시간을 절약하는데 도움을 준다. 지금까지 \$69.3 백만 달러의 투자를 받았다[25].

2.3 보험 AI

2.3.1 교보생명

교보생명은 매출액 14조 4,423억 원을 올리며 생명보험 업계 3위 기업으로 가장 최근에 보험계약 심사에 AI 시스템을 도입했다. 교보생명은 자연어처리 및 머신러닝 기술이 적용된 AI 언더라이터 '바로(BARO)'를 2019년 7월 개발해 현업에 활용하고 있다. BARO는 'Best Analysis and Rapid Outcome(최고의 분석을 통해 빠른 결과물을 도출한다)'의 머리글자를 따서 만들었다. 교보생명에 따르면 바로는 인간처럼 합리적으로 사고하며, 보험계약의 승낙이나 거절에 대한 의사결정을 처리한다. 해당 고객이 정해진 기준에 부합하면 자동으로 계약을 승낙하고, 기준에 미달하면 계약을 거절한다. 또한 인간의 판단이 필요한 조건부 승낙이 내려질 경우 다양한 키워드 중 가장 유사한 5개의 결과를 추려서 제공함으로써 언더라이터가 참고할 수 있도록 도와준다. 교보생명은 바로의 기능을 지속적으로 진화시켜 향후 보험금 청구 등 다양한 보험서비스에도 단계적으로 적용해 나간다는 계획이다[26]. 바로가 기존 AI 계약심사 시스템과 다른 건 자연어 학습기반 머신러닝 시스템이란 점이다. 기존 일부 해외 보험사에서 언더라이팅에 적용된 기술은 인공지능 1단계에 해당하는 '룰

베이스(rule-based) 방식이었다. 미리 짜인 언어 규칙에 맞게 응대 방법을 설정하는 것으로, 규칙이 설정되지 않은 내용은 답변을 도출하지 못한다. 그러나, 교보생명이 구축한 빅데이터를 기반으로 정해진 언어 규칙을 벗어난 유사 문장의 의미까지도 분석할 수 있다. 특약 등이 포함된 복잡한 보험 상품도 처리할 수 있고, 자가 학습능력을 통해 데이터가 축적될수록 정확성도 개선된다[27].

2.3.2 Collective Health

Collective Health는 2013년 캘리포니아 주 샌프란시스코에 본사를 두고 설립되었다. 온라인 관리 플랫폼과 머신러닝을 사용하여 인구 데이터와, medical claim 데이터 등을 통합하여 고용주의 의료보험 관리를 단순하고 효율적으로 할 수 있도록 지원하고 있다[28].

2017년 3월에 Collective Health는 머신 러닝을 이용한 추천 엔진을 개발하여 건강보험의 검색과 선택을 용이하게 할 수 있는 CareX라는 서비스를 소개했다. CareX는 claim 데이터, 검색 쿼리 등 여러 가지 대용량 데이터를 학습시켜서 고객 각각에게 가장 필요하고 적합한 건강보험을 추천하도록 하는데, 기업에서 고용주는 플랫폼을 사용하여 보험 선택 및 직원들의 직장인 보험 활용 등을 지원하도록 하고 있다.

CareX는 고용주가 서비스에 접속 시, 플랫폼은 해당 회사의 의료보험 상품 및 혜택 관련 정보 또는 보험 처리되는 예방 치료를 받은 직원의 비율 추적 기능을 제공한다. 또한, 검색 엔진을 통해 향후 새롭게 선택하거나 전환할 만한 직장인 대상의 안과·치과 보험 등을 추천하고 있다. CareX에 직원이 접속을 하게 되면, 직원들은 회사의 건강보험으로 자신의 보험이 얼마나 어떻게 적용이 되는지 확인할 수 있으며 해당 지역의 의사 및 기타 보험 상품 등을 추천받을 수 있다[28].

2017년 기준으로, Collective Health는 15개의 기업 고객들의 직원 7만 여명에게 서비스를 제공하였다고 발표하였으며, 2019년 기준으로 총 2억1천만 달러의 투자를 받았다.

2.4 신약 AI

2.4.1 신테카바이오

유전체 빅데이터 기반 AI기업으로 유한양행, JW중외제약, CJ헬스케어 등이 신약 공동 개발을 위해 신테카아비오와 상호양해각서를 체결하였다. 유한양행은 AI 플랫폼을 통한 공동연구를 진행하며, 후보물질 개발부터 약물대사·부작용 예측 등 임상의 모든 단계에 AI를 확대 적용할 계획이다. JW중외제약도 2018년 5월 신테카바이오와 공동연구 양해각서(MOU)를 체결해 신약 후보물질의 바이오마커를 개발하는 등 연구·개발의 효율성을 높이기로 했으며, 2018년 12월에는 CJ헬스케어가 신테카바이오의 AI기술을 활용해 면역항암제를 개발하기로 했다[29].

신테카아비오는 유전체 빅데이터&인공지능 신약개발 기업으로, 신생항원 발굴 플랫폼, 약효예측 바이오마커 발굴 플랫폼, 합성신약 후보물질 발굴 플랫폼을 제공하고 있다. 신생항원 발굴 플랫폼(NEOscan)은 암 유전체 분석과 AI 딥러닝 기술을 기반으로, 환자의 면역시스템을 활성화시켜 암을 치료할 수 있는 신생항원 펩타이드를 90% 이상의 정확도로 예측한다. NEOscan으로 발굴된 개인맞춤형(personalized) 또는 공유(shared) 신생항원은 펩타이드 백신이나 세포치료제 등 다양한 형태의 면역항암치료제 개발 플랫폼에 적용 가능하다. 약효예측 바이오 마커 발굴 플랫폼(GBLscan)은 초기단계 임상시험에서 확보된 약물반응성 및 유전체 데이터를 사용하여 약효예측 바이오마커를 발굴한다. 발굴된 바이오마커는 환자선별에 적용되어 후기 임상시험의 성공률을 높게 향상시킬 뿐 아니라, 바이오마커를 기반으로 한 적응증 확장과 약물의 리포지셔닝, 임상실패 약물의 회생 또한 가능하게 한다. 합성신약 후보물질 발굴 플랫폼(Deep-matcher)은 AI 기반 유효물질 도출과 최적화를 통한 선도물질 발굴, 2차 타겟과 오프타겟 분석, 약물저항 바이오마커의 개발을 위한 플랫폼으로 정확하고 효율적인 신약후보물질 발굴을 가능하게 한다[30].

2.4.2 Insilico Medicine

Insilico Medicine은 메릴랜드 록빌에 위치한 biotech회사로 2014년 설립되었다. Insilico Medicine은 인공지능과 딥러닝 기술을 활용하여 특정 약물이 세

포에 어떤 영향을 미치는지, 가능한 부작용 및 치료를 위해 어떠한 성분이 사용될 수 있는 지 등을 분석을 한다. 또한, 수명연구 및 건강한 삶과 노화 관련 질병 발병에 대응하는 프로세스 등을 지난 몇 년간 압축적으로 연구를 해왔다[31].

Insilico Medicine과 영국 생명공학 연구재단(Biogerontology Research Foundation, BGRF) 공동연구팀은 2019년에 약물 후보 물질 설계부터 검증 과정까지 오랜 시간이 걸리는 과정을 인공지능을 통해 상당 기간 단축했다. 이 AI 검증 프로세스는 첫 번째 단계부터 상용화까지 질병 타겟을 목표로 했으며 약물 발견 및 개발 시간을 단축, 잘못된 방향으로 흐르기 쉬운 무작위 프로세스에서 전체 프로세스를 지능적이고 집중적이며 직접적인 프로세스로 전환시켰다[32]. Insilico Medicine의 AI 검증 프로세스는 수년이 걸리는 신약 설계와 개발, 합성 및 검증 프로세스 기간을 약 1달 반으로 축약하는데 성공하여 신약 개발에 있어 더욱 빠르고 효율적인 신약개발이 가능하다는 것을 확인하였다. 2019년 기준으로 총 3천7백만 달러를 투자 받았다.

IV. 결론

본 연구는 헬스케어 산업에서 인공지능 동향에 대해 알아보고자 인공지능을 활용한 사례를 4가지 활용 범위로 구분하여 살펴보았다. 각각의 활용범위에 따른 시사점은 다음과 같다.

첫째, 병원 솔루션은 인공지능을 활용한 이미지 인식과 고성능 저가위주의 진단기기 개발이 이슈이다. 류노와 류닛 사례를 살펴보면 질병을 진단함에 있어 진단의 정확성과 효율성을 높이고자 하였다. 의료 분야의 병원 솔루션 활용은 건강검진 센터의 흉부CT 촬영에서 보다 정확하게 폐결절을 찾을 수 있도록 하며, 성장에 문제가 있는 어린이의 경우 손 엑스레이를 통하여 뼈 나이와 실제 나이를 비교하여 결과에 따라 적절한 치료를 받을 수 있도록 할 수 있다.

둘째, 개인건강관리 분야에서의 트렌드는 디지털 신약과 원격의료 시스템이 중점이다. 디지털 치료제

(Digital therapeutics)는 IT 기술에 기반을 두고 등장한 개념으로 의학적 장애 또는 질병을 예방, 관리, 또는 치료하기 위한 소프트웨어를 기반으로 하는 테라피를 지칭한다[33]. 스마트폰 등의 디지털 기기에 익숙해진 인구의 성장과 더불어 5G와 같은 네트워크, ICT 및 기술 등이 발전하고 있어, 현재 많은 기업들이 서비스 개발 단계 혹은 제품 초기 단계에 있으며 차세대 선도 산업으로 각광받고 있다[34]. 본 연구에서는 사용자의 생활 습관을 파악해 만성질환에 대한 예방 및 관리 서비스를 제공하고 있으며, 소변보는 시간과 소리를 분석하여 비뇨기 질환을 감지하도록 하고 있다. 또한 원격의료 진료 연결과 스트레스를 측정 및 관리할 수 있는 사례를 소개하였다. 국내에서는 디지털 치료제와 원격의료시스템은 법적인 규제 때문에 아직까지 발전이 더디다. 미국에서는 FDA가 애플리케이션을 디지털 치료제로 승인하는 사례가 늘고 있지만 국내는 인증기준이 없기 때문에 시장이 형성되어 있지 않다. 하지만 2020년 1월 데이터 3법 국회 통과로 인해 국내 시장도 빠르게 발전될 것으로 기대하고 있다.

셋째, 보험 분야에서는 보험사기, 보험심사, 보험계약 등 다양하게 인공지능과 빅데이터를 활용하고 있다. 인공지능을 기반으로 자동견적시스템을 도입하고, 보험금 지급 이력을 비교 분석하여 보험사기를 방지하기도 한다. 또한 보험 상담에 인공지능을 도입하여 챗봇으로 보험 상담을 진행하고, 보험계약 조회와 상품 추천에도 활용하고 있다. 보험(insurance)과 기술(tech)의 합성어인 인슈어테크 용어가 보험업계의 화두로 떠오르면서 보험상품에 핀테크 기술을 접목한 신산업이 나날이 발전할 것으로 기대된다.

넷째, 신약개발을 위한 인공지능 빅데이터 활용은 약물 후보 물질의 설계, 합성 및 검증을 위해 사용되며 신약개발의 전체 프로세스 기간을 단축하고 효율적인 신약을 탐색하는데 사용되고 있다. 인공지능을 활용한 신약개발이 제약업계에 화두지만, 인력양성, 빅데이터 플랫폼 구축, 규제개선 등의 해결해야 할 과제가 많아 국내에서는 아직까지 발전이 더디고 있는 분야이다.

본 연구에서는 인공지능 활용분야 중 가장 두드러지는 4개의 분야를 선정하고 국내외 사례들을 살펴봄으로써 따른 인공지능 기술을 활용한 헬스케어의 최신 이

슈사함이 무엇인지 확인하고자 하였다. 병원솔루션과 보험 분야에서는 국내의 차이가 크지 않았으나, 개인정보관리와 신약개발에서는 인공지능 기술의 활용에 차이가 있는 것으로 확인하였다. 특히 원격의료시스템과 디지털 치료제에 대한 부분은 국내의 법적 규제로 인해 발전이 더더 해외 선진국들에게 뒤쳐질 가능성이 높다. 신약개발 역시 국내에서는 신약개발 물질을 찾기 위해 인공지능 기술을 활용하고 있지만 이미 해외에서는 인공지능 기술을 통해 검증단계까지 확장하여 활용하고 있었다. 따라서 우리나라에서도 관련 분야에 대해 정부가 장기적인 관점에서 정책적인 지원을 할 필요가 있다는 것을 시사한다.

본 연구가 가지는 학문적, 산업적 의의는 다음과 같다. 첫째, 4개의 활용분야에서 각각의 사례들을 통해 헬스케어의 인공지능 기술 발전사항을 확인하였다. 둘째, 각각의 분야에서 어떤 인공지능 기술을 활용하고 있는지 확인할 수 있어 분야별 신 시장 창출에 대한 가능성을 확인하였다. 셋째, 헬스케어 산업에서 인공지능 기술을 구현하고 발전시키기 위해 연구의 방향성을 제시하는데 기여하였다.

본 연구에도 한계점이 존재한다. 국내사례와 해외사례를 비교함으로써 국내 헬스케어 산업의 인공지능 기술 활용의 문제점에 대한 논의가 부족하였다. 또한 법·제도와 관련한 이슈를 다루지 못하고 있다. 향후연구에서는 헬스케어 산업에서 우리나라의 인공지능 기술 도입 및 활용의 문제점을 파악하고 정책적인 이슈를 같이 논의함으로써 인공지능기술을 활용하여 보건의료가 나아가야 할 성장 비전을 제시할 필요가 있다.

헬스케어 산업에서 인공지능 기술의 도입은 아직 초기 단계로 인공지능의 의료 효용성에 대한 부분은 미흡하다고 할 수 있다. 인공지능과 관련한 유용한 서비스들이 지속적으로 개발되고 있는 만큼 국내에서도 빠르게 인공지능 기술을 통한 의료 혁신을 도모해야 할 것이다. 또한 다양한 분야에서 인공지능 기반 헬스케어 시스템이 발전하여 보다 쉽게 만성질환자 및 환자들의 건강을 관리해주거나, 진단의 효율성을 높이고 신약 개발이 효율적으로 진행되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] Lee, "Fourth Industrial Revolution, artificial intelligence robots that will change the future. Seoul," History of Information Culture, Vol.19, 2017.
- [2] 조인숙, "전자의무기록 데이터의 이차활용을 위한 구조화된 데이터 질에 대한 탐색," 대한의료정보학회, 제15권, 제4호, pp.423-431, 2009.
- [3] 송도선, 정동규, "지능형 의료장비 산업과 의료서비스 개선 동향," 한국정보기술학회지, 제15권, 제2호, pp.41-48, 2017.
- [4] 김태호, *인공지능과 헬스케어 산업 혁신*, 소프트웨어정책 연구소, 2020.
- [5] 이관용, 김진희, 김현철, "의료 인공지능 현황 및 과제," 보건산업브리프, 한국보건산업진흥원, 제219호, 2016.
- [6] 이강윤, 김준혁, "인공지능 왓슨 기술과 보건의료의 적용," 의학교육논단, 제18권, 제2호, pp.51-57, 2016.
- [7] 김문구, 박종현, 주창림, 오지선, "인공지능 헬스케어의 산업생태계 분석 및 활성화 방안 연구," 한국정보과학회, 2015 동계 학술발표대회 논문집, pp.720-722, 2016.
- [8] 이다은, "인공지능의 의료혁신?: 길병원의 왓슨 도입을 중심으로," 과학기술정책, 제27권, 제6호, pp.54-61, 2017
- [9] 국경완, *인공지능 기술 및 산업 분야별 적용 사례*, 주간 기술동향, 정보통신기획평가원, 2019.
- [10] 김명류, 김순영, "4차 산업 시대의 인공지능 원격의료에 대한 간호학생, 간호사, 일반인의 인식 비교 - 제주도 중심으로 -," 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 제20권, 제7호, pp.1461-147, 2019.
- [11] 정진규, 변순용, 김영걸, 김종욱, "홈헬스케어 AI Robot의 윤리인증의 필요성과 그 준거에 대한 연구," 윤리연구, 제127권, pp.147-168, 2019.
- [12] 맹주만, "인공지능과 로봇의사윤리," 철학탐구, 제52권, pp.271-308, 2018.
- [13] R. Yin, *Case study research : Design and methods*, Thousand Oaks, CA : Sage Publishing, 1994.
- [14] J. Seawright and J. Gerring, "Case Selection Techniques in Case Study Research : A Menu of Qualitative and Quantitative Options,"

Political Research Quarterly, Vol.61, No.2, pp.294-308, 2008.

[15] F. Bent, "Five Misunderstanding About Case-Study Research," Qualitative Inquiry, Vol.12, No.2, pp.219-245, 2006.

[16] K. M. Eisenhardt, "Better stories and better constructs : The case for rigor and comparative logic," Academy of Management Review, Vol.16, pp.620-627, 1991.

[17] www.vuno.co

[18] <http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2019/03/12/2019031200129.html>

[19] <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=12081>

[20] <https://www.soundablehealth.com>

[21] <https://thevc.kr/SOUNDABLEHEALTH>

[22] <https://techcrunch.com/2017/04/19/ada-health/>

[23] <https://interestingengineering.com/these-7-ai-powered-doctor-phone-apps-could-be-the-future-of-healthcare>

[24] <https://www.crunchbase.com/organization/adahealth>

[25] <https://www.kbanker.co.kr/news/articleView.html?idxno=86916>

[26] <https://kyobolifeblog.co.kr/4031>

[27] <https://collectivehealth.com/insights/announcing-carex/>

[28] <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-in-health-insurance-current-applications-and-trends/>, 2019.12.13.

[29] <http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2019/01/07/2019010700199.html>

[30] <http://www.syntekabio.com/>

[31] <https://insilico.com/>

[32] <http://scimonitor.com/ai-%EC%8B%A0%EC%95%BD%EA%B0%9C%EB%B0%9C-2%EB%85%84%EC%9D%B4%EC%83%81-%ED%94%84%EB%A1%9C%EC%84%B8%EC%8A%A4-1%EB%8B%AC%EB%B0%98%EB%A7%8C%EC%97%90-%EC%84%B1%EA%B3%BC/>, 2019.9.3.

[33] <https://www.businessinsider.com/digital-therapeutics-report>

[34] <http://news.kotra.or.kr/user/globalAllBbs/kotraneews/album/2/globalBbsDataAllView.do?dataIdx=172711>

저 자 소 개

이 새 봄(Sae-Bom Lee)

정회원



- 2009년 2월 : 그리스도대학교 경영정보학과(경영학사)
- 2012년 2월 : 경희대학교 경영정보시스템학과(경영학석사)
- 2016년 2월 : 경희대학교 경영정보시스템학과(경영학박사)

<관심분야> : Technostress, 데이터마케팅, 텍스트마케팅, 전자상거래

송 재 민(Jaemin Song)

정회원



- 2010년 2월 : Rutgers, The State Univ. of New Jersey(경제학사)
- 2012년 2월 : POSTECH(공학석사)
- 2017년 8월 : KAIST(공학박사)
- 2019년 10월 ~ 현재 : 경희대학교 빅데이터연구센터 연구교수

<관심분야> : E-Commerce, Big Data

박 아 름(Arum Park)

정회원



- 2007년 2월 : 경희대학교 경영학과(경영학사)
- 2009년 2월 : 경희대학교 경영학과(경영학 석사)
- 2014년 8월 : 경희대학교 경영학과(경영학 박사)
- 2014년 12월 ~ 현재 : 경희대학교 빅데이터 연구센터 연구교수

<관심분야> : 헬스케어, 사물인터넷, 빅데이터 분석, 인공지능, 비즈니스 모델 개발과 평가