



## 인공지능과 의사의 미래

도 신 호<sup>1,2</sup> | <sup>1</sup>매사추세츠 종합병원, <sup>2</sup>하버드대학교 의과대학

## The future of artificial intelligence for physicians

Synho Do, PhD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Massachusetts General Hospital, <sup>2</sup>Harvard Medical School, Boston, MA, USA

Artificial Intelligence (AI) to support the medical decision-making process has long been both an interest and concern of physicians and the public. However, the introduction of open source software, supercomputers, and a variety of industry innovations has accelerated the progress of the development of AI in clinical decision support systems. This article summarizes the current trends and challenges in the medical field, and presents how AI can improve healthcare systems by increasing efficiency and decreasing costs. At the same time, it emphasizes the centrality of the role of physicians in utilizing AI as a tool to supplement their decisions as they provide patient-oriented care.

**Key Words:** Artificial Intelligence; Delivery of health care; Clinical decision support system

### 서론

최근 구글의 딥마인드(DeepMind)가 개발한 알파고(AlphaGo)라는 바둑 알고리즘이 최고의 실력을 자랑하는 한국의 프로 바둑기사를 상대로 4대1의 승리를 거둔 것을 두고 많은 사람들이 놀라고 있습니다. 하지만, 바둑경기 진행은 많은 경우의 수에 비해서 근본적으로는 단 두 가지 규칙(예: 들어냄의 규칙, 동형반복 금지의 규칙)으로 축약되어질 수 있기 때문에 컴퓨터를 코어 알고리즘의 정형화된 규칙 내에서 많은 경우의 수를 학습시킨다면 가공할 만한 승률의 알

고리즘 개발이 가능합니다. 이러한 점에서 바둑기사의 1승은 과히 놀랄만하다 할 수 있겠습니다. 뿐만 아니라 최근 들어 인공지능의 개발로 인해 인간과 사회의 다양한 분야에서 혁명적인 변화들이 일어나고 있습니다.

예를 들어, 우버는 이용자의 수요와 드라이버의 공급에 따른 실시간 변동요금시스템과 이용자 주변의 교통량과 운전자와의 거리를 계산하는 최적화 알고리즘을 사용하여 대도시의 많은 이들에게 편리함을 더해주고 있습니다. 테슬라의 전기자동차는 여러 감지장비를 사용하여 고속주행 중에도 주변 상황을 실시간으로 분석하고, 전기적 조작으로 자율주행이 가능하도록 혁신을 이루어 가고 있습니다. 또한, 구글, 아마존, 마이크로소프트, 페이스북 등의 어플리케이션들은 사용자의 이메일, 위성위치확인시스템 위치, 스케줄, 이전의 답글 패턴 등을 통하여 사용자의 필요를 예측 및 제안을 하는 서비스들을 제공하고 있습니다.

의료계에서도 당면한 문제를 찾아서 해결하고 비용을 줄이며 새로운 서비스를 제공하는 동일한 시도가 진행 중에

Received: April 7, 2016 Accepted: April 24, 2016

Corresponding author: Synho Do

E-mail: sdo@mgh.harvard.edu

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

있고 큰 규모의 투자들이 이루어지고 있습니다. 무엇보다 이러한 변화를 촉진하는 중요한 요소는 인공지능을 개발하고 적용할 수 있는 툴들이 무료로 제공되어지고 있다는 것입니다. 예를 들면, OpenAI은 공개적으로 이러한 툴을 무료로 제공하고자 하는 비영리단체로 긍정적인 파급효과를 일으킬 것으로 예상되며 구글은 특정 과업에 얽매이지 않는 TensorFlow를 공개하였고, 마이크로소프트사는 CNTK (Computational Network Toolkit)라는 툴을 공개하여 개발자들이 자유롭게 사용할 수 있는 환경을 만들었습니다. 이러한 툴들은 의료 데이터 분석 및 응용에 바로 사용할 수 있는 유용한 소프트웨어들이 될 것입니다. 뿐만 아니라, GPU (Graphic Processing Unit)를 기반으로 동시에 엄청난 양의 데이터를 병렬처리할 수 있는 저가의 슈퍼 컴퓨터가 많은 사람들에게 보급될 수 있게 되어 점차 더욱 좋은 연구환경이 구축될 것으로 예상됩니다. 이러한 인공지능의 개발에 적합한 하드웨어와 소프트웨어의 시스템 구축이 빠른 속도로 이루어지고 있는 상황 가운데 의료분야에서 극복되어야 하는 문제들이 이제는 인공지능의 도움으로 해결이 가능할 것으로 여겨지게 되었습니다.

## 의사의 신체적/정신적 소진

한국과 동일하게 미국에서도 의사들이 환자 진료, 처방, 치료의 본연의 업무와 이에서 파생된 업무(문서작업, 보험/정부규제, 비용청구 등)로부터 엄청난 스트레스와 시간을 소모하고 있습니다. 이로 인해, 의료과실의 빈도와 비용이 증가하고, 환자와의 진료시간이 짧아지고, 전체 병원의 효율도 많이 떨어지고 있습니다. 이 문제를 해결하기 위한 시도로 병원시스템을 전산 및 체계화하며 의사소통 방법으로 실시간 모바일 기술 등을 도입하는 시도들을 하고 있습니다. 또한 이를 효과적으로 사용할 수 있도록 의사들을 재교육하고 있습니다. 하지만, 새로 교체된 전산시스템이 론칭되는 것과 때를 맞추어 은퇴를 결정하는 분들도 어렵지 않게 찾아볼 수 있습니다. 이는 새로운 시스템에 대한 재교육의 부담으로 인한 것입니다. 다시 말해, 의사들의 업무 효

율성을 높이기 위하여 도입한 최첨단 기술이 의사들에게 또 다른 스트레스를 야기한 것입니다. 이러한 문제점은 인공지능의 적절한 활용으로 해소될 수 있습니다. 즉, 의사의 전문적 지식이 필요한 곳이 아닌 일들은 인공지능이 보조하는 것입니다.

## 예방/예측 의학

환자 방문 회수와 검사 종류 및 개수에 따라 비용을 청구하는 현재까지의 시스템에서 어떠한 가치를 창조하였나로 비용을 정산해주는 새로운 시스템이 도입되고 있습니다. 이에 따라, 병을 예방하도록 돕는 의사의 역할이 더욱 중요해지고 있고 이와 관련된 성과를 점수로 환산하고 경제적 인센티브나 별점을 부여하는 규정들이 생겨나게 되었습니다. 이러한 변화로 인해 병원들은 새로운 방법의 병원업무 디자인을 도입하는 노력을 하고 있습니다. 또한 병의 예방뿐 아니라 인공지능 기술과 밀접하게 연관되어 개인 맞춤형 의학이 다양한 분야에서 기존의 패러다임을 파괴하면서 개발되고 있습니다. 예를 들어, whole genome sequencing과 전신의 정기적 검사를 통한 조기예측과 진단을 통하여 치료의 효과를 극대화할 수 있을 것으로 예상됩니다. 실제로 이러한 기술력을 바탕으로 최근 premium concierge medicine이 시장을 넓혀가고 있습니다.

## 경제적 효과와 효율성

효과적인 의료서비스의 기대가 높아지고 이를 제공하기 위한 다양한 방법들이 모색되고 있지만, 그럼에도 불구하고 병원 운영비의 축소와 환자 수 증가, 그리고 질적 개선이라는 목적을 달성하기 위해서는 의료 데이터의 구조화 및 의료 의사결정시스템의 개발을 통해 병원의 모든 프로세스가 디지털화되어야 합니다. 디지털화된 병원의 프로세스는 인공지능으로 대체가 용이하며 이로 인하여 더욱 빠르고 정확한 진단과 신속한 치료가 가능하게 될 것입니다.

## 결론

현재 의료환경에 인공지능의 도입은 “어떻게 하면 비용을 낮추면서도 효과적인 인술을 베풀 수 있을까?” 라는 딜레마를 해결하는 중요한 열쇠가 될 것입니다. 미국에서는 진단과 관련된 전공을 중심으로 의사와 공학자들이 협력하여 병원을 위한 인공지능의 개발과 구현에 전력을 다하고, 관련 규정들을 재검토하며, 의료분야의 산업체들과 공조를 강화하고 있습니다. 이러한 노력으로, 인간이 처리할수 없는 엄청난 양과 복잡한 의료 데이터를 정리하고 분석할수 있는 인공지능 알고리즘이 병원 전반에 걸쳐 실행에 옮겨질 것으로 예

상됩니다. 하지만, 인공지능은 여전히 성능이 우수한 보조적 도구에 불과합니다. 이러한 인공지능의 한계를 잘 이해하고 충분히 활용하여 결국은 환자 중심의 인술을 베풀고자 하는 의사들이 미래 의료의 중심에 설 수 있게 되길 기대합니다.

**찾아보기말:** 인공지능; 의료; 의사결정정보시스템

## ORCID

Synho Do, <http://orcid.org/0000-0002-4155-5091>