

스마트의료 응용 표준화 동향

안선주 스마트헬스표준포럼이사, 성균관대학교 생명물리학과 교수

1. 머리말

스마트의료란 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 정보통신기술을 이용해서 개인에게 최적화된 건강관리서비스를 제공하는 기술이다[1]. 개인의 유전정보와 병원의 전자건강기록, 진단용 의료기기 및 건강관리용 웰니스 및 웨어러블 기기에서 얻은 데이터를 표준으로 연결한다. 다음으로 이 데이터를 인공지능으로 분석해서 질병을 예방하

고 정밀 의료를 실현한다. 방대한 의료영상을 학습해서 당뇨병성 망막병증을 확진하는 인공지능 소프트웨어 아이디엑스디알(IDX-DR), 의료기록과 의학도서를 학습해서 환자가 증상을 입력하면 진단명을 답해주는 로봇의사, 클라우드에 있는 알고리즘과 병원에서 입력한 검사결과를 비교 분석해서 처방을 권고하는 소프트웨어, 통상 10년 넘게 걸리는 신약개발 기간을 3년으로 단축시킨 인공지능 사례[2]들은 스마트의료의 서



[그림 1] 스마트의료의 개념

막에 불과하다.

이러한 사례에서도 알 수 있듯이 스마트의료는 다양한 데이터의 축적과 통합적 분석이 핵심이다. 이를 위해서는 호환성 보장을 위한 표준기술을 반드시 적용해야 한다[3]. 표준은 스마트의료를 가능하게 하는 인프라로서 다자간 합의로 만들어진 용어체계, 기술 규격, 정보 포맷, 통신 프로토콜 등을 포함한다. 스마트의료는 표준기술을 통해 더 많은 데이터, 기기 및 비즈니스와 융합할 수 있다.

지금까지는 스마트의료와 표준의 개념을 간략히 살펴보았다. 이제부터는 스마트의료 주요 응용분야별 표준화 동향을 알아보자. 첫째, 코로나19 확산으로 인해 과거 그 어느 때보다 사회적 관심이 높아진 비대면 혹은 원격진료 관련 표준화 동향을 살펴보려고 한다. 둘째, 원격의료에서 개인을 인증할 수 있는 수단인 생체 인식 및 인증 기술의 표준화 동향을 파악한다. 셋째, 최근에 우리나라가 ISO/TC 304(보건경영)에서 제안한 감염병방역모델 관련 신규표준안 3종의 내용을 소개하고자 한다.

2. 스마트의료 응용 표준화 동향

2.1 비대면 의료서비스

2019년 12월 31일에 중국 우한에서 발생한 코로나19로 지난 7개월 동안 일어난 엄청난 변화는 의료와 교육을 포함한 대부분의 산업 분야가 순식간에 비대면과 비접촉방식으로 바뀌었다는 것이다. 우리나라에서도 팬데믹을 지나면서 비대면 의료가 대면의료를 부분적으로 대체했다. 환자가 병원을 직접 방문하지 않은 상태에서 온라인으로 의사의 진료와 상담서비스를 받는다는 뜻에서 비대면 의료라고 명명하였다. 하지만 국

제적으로는 원격의료라는 용어를 사용하며, 국제표준화기구인 ISO/TC 215에서 16년 전에 처음으로 원격의료관련 표준이 제정되었다.

ISO/TC 215는 건강과 의료에 관한 모든 종류의 데이터와 소프트웨어의 상호운용성 보장을 위해서 설립된 기술위원회이다. 현재 200종의 국제표준이 출판되었고, 61종이 출판 전 단계이다. 이 중 2004년에 발간된 2종과 2014년에 발간된 1종이 원격의료 관련 표준이다[4].

『ISO/TR 16056-1:2004 보건의료정보—원격의료시스템 및 네트워크의 호환성—파트1: 소개 및 정의』는 원격의료 서비스 시스템의 구성요소와 요구사항을 제공한다. 이 표준은 원격의료를 3가지 방식(실시간, 저장 및 전송, 스트리밍)으로 구분하고, 의료제공자와 의료소비자 간 통신을 위한 데이터, 시스템 및 네트워크의 호환성 요소를 제시한다[5].

『ISO/TR 16056-2:2004 보건의료정보 — 원격의료시스템 및 네트워크의 호환성 — 파트 2: 실시간 시스템』은 실시간 원격의료서비스 제공에 필요한 표준 요구사항 및 아키텍처 프레임워크를 포함한다[6].

『ISO/TS 13131:2014 보건의료정보 — 원격의료서비스—품질 기획 가이드라인』은 의료기관이 원격의료를 서비스할 때 필요한 품질 관리 활동, 금전적 자원 관리, 의료인력, 의료서비스 기획 및 각 참여 인력의 책임, 필요 시설, 정보통신 자원의 관리에 대한 요구사항을 제시한다[7]. 요약하면, 이 3종의 표준은 3가지 원격의료 방식을 지원하기 위한 용어, 네트워크 및 시스템의 호환성 관련 요구사항, 서비스 제공과정에 참여하는 인력 및 자원의 관리방안을 포함한다.



[그림 2] 생체 인식 및 인증 수단

2.2 비대면 생체 인증 기술

필자가 2013년 방문한 중동 소재 일부 병원엔 환자가 내원하면 원무과 직원이 원무시스템에 등록된 환자 사진과 대조한 후 접수를 완료했다. 우리나라는 원무 및 전자의무기록시스템에 환자의 얼굴 사진이 입력된 경우가 현재까지는 없다. 그렇다 보니 과거 병원에서 신분증 혹은 보험증으로 환자 신원확인을 하던 시기에는 타인의 보험카드를 도용해서 진료를 받은 후에 적발되는 경우가 있곤 했다.

그렇다면 앞으로 원격의료 혹은 비대면의료가 활성화될 경우 원격지에서 의사 및 환자의 신원을 확인할 수 있는 효과적인 방법은 무엇일까? 원격진료 시 활용 가능한 본인 인증 수단이자 보안 대책으로 떠오른 것이 바로 생체 인증 기술이다. 바이오인식 기술로도 불리는 생체 인증 기술은 생체 특성과 행동 특성을 추출하고 이 패턴을 기억해서 다양한 응용프로그램과 시스템에서 신원 확인용으로 사용한다([그림 2]). ISO/IEC JTC 1 SC 37(바이오메트릭)은 생체 인식

기술의 표준화를 주도하는 기술위원회이다.¹⁾ DNA, 지문, 정맥, 홍채, 안면, 생체 신호의 교환 포맷을 다룬다. 구체적으로는 바이오메트릭 정보의 교환 포맷, 바이오메트릭 기술의 평가 및 다양한 응용프로그램과 시스템상의 API의 표준화를 다룬다. 7월 현재 제정이 완료된 표준은 131종이다[8].

의료는 타 산업과 달리 생명을 다루기 때문에 의료진 및 환자 확인은 서비스의 안전성과 신뢰성 확보에 필수적인 수단이다. 그런 점에서 개인을 특정할 수 있는 생체 인증 기술은 비대면 상황에서 환자와 의료진을 보호하는 기술인 셈이다. 생체 인증 수단은 편리성과 안전성이 높은 것으로 평가되지만 실리콘으로 만든 가짜 지문을 이용한 범죄가 일어나 위변조 방지를 위한 과제가 남아 있다[9]. ISO/IEC 30107(Biometric Presentation Attack Detection)은 이러한 생체 신호의 위·변조의 공격을 탐지할 목적으로 개발된 표준 시리즈이다[10].

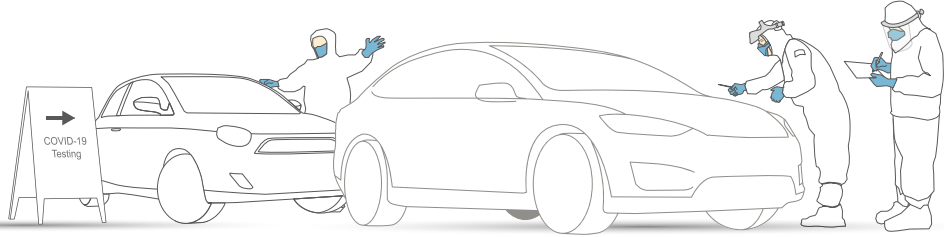
1) SC 37 외에도 생체 인증 표준 개발을 담당하는 사실상 표준화기구인 'FIDO(Fast Identity Online)'가 있으나 여기서는 지면 관계상 제외하였다.

Label Printer
Lab Fridge

Carrier Document



Drive-Thru Screening Station



[그림 3] 드라이브 스루 선별진료소 모식도

2.3 감염병 팬데믹 대응 기법

우리나라는 지난 1월에 첫 확진자 발생 이후 2월 중 하루 동안 900명이 넘는 환자가 발생하는 등 방역에 큰 어려움을 겪었지만, 다행히 방역당국의 노력과 의료진의 헌신, 적극적인 시민참여로 확진자 폭증세는 완화되었다.

산업통상자원부 국가기술표준원은 지난 6월 11일 'K-방역모델'을 세계 표준으로 만들기 위한 범정부 차원의 로드맵을 확정했다[11]. 이에 우리나라는 지난 4월부터 K-방역모델 중 신속 검사와 치료 목적으로 개발된, 창의적인 방역수단을 국제표준화기구 ISO/TC 304(보건경영)에 제안하였다. ISO/TC 304는 감염예방관리를 포함한 보건의료조직의 관리 방법의 표준화를 담당하는 기술위원회이다[12]. 20년 7월 현재, K-방역모델 중 3종이 우선 신규 표준안으로 제안된 상태이다. 3종의 표준안은 1) ISO/NP 5258 팬데믹 대응과 관리 - 자동차 이동형 선별검사소 표준 프로토콜[13], 2) ISO/NP 5472 팬데믹 대응과 관리 - 도보 이동형 선별검사소 표준 프로토콜[14], 3) ISO/PWI 팬데믹 대응과 관리 - 생활치료센터 표준 운영절차[15]이다.

자동차 이동형(드라이브 스루) 선별검사소는 검사 대상자가 자동차에서 내리지 않고 창문으로 문진, 발열 체크, 검체 채취를 시행할 수 있는

선별진료소이다([그림 3]). 코로나19 팬데믹 상황에서 신속 검사와 감염 차단을 목적으로 전국에서 시행되었다[16]. 자동차 이동형 선별진료소는 인플루엔자 팬데믹 때 미국에서 처음 도입되었지만[17], 우리나라가 프로세스를 표준화하였고, 지난 7월 27일 신규표준화항목(NP) 투표를 통과하였다[18].


도보 이동형 선별진료소는 검사 대상자가 도보로 이동해서 문진, 발열 체크, 검체 채취를 시행할 수 있는 진료소이다[19]. 생활치료센터는 코로나19 확진자 중 경증 및 무증상 환자를 위한 치료시설이다[20].

감염병의 세계적 유행을 계기로 인류가 운명 공동체라는 사실을 우리는 새삼 재확인하였다. K-방역모델을 국제표준화하려는 이유가 바로 여기에 있다. 국경과 지역을 넘어 모든 나라와 인종이 신종 전염병 출현에 함께 대비하고 대응하기 위해서이다. 다만 보편성을 갖추기 위해서 한국만의 특수한 상황은 규격(Normative)에 포함하지 않고, 정보 제공(Informative)목적으로 부록에 포함하였다. 앞으로 표준개발 단계별로 회원국의 의견을 수렴하고 반영하는 과정을 통해서 국제규격으로 발전한다. 우리나라에서 제안한, 감염병 상황에서 신속한 대응을 돕는 각종 표준운영절차와 프로토콜 관련 표준안은 현 세

대 및 후속 세대가 팬데믹 및 엔데믹 상황에 신속하고 일관성 있게 대처하는 데 기여할 것이다.

3. 맺음말

5G통신과 표준화 기술로 의료는 앞으로 더욱 스마트해질 것이다. 스마트의료가 본격화되면 소비자는 원하는 곳에서 원하는 방식으로 의료를

비스를 소비하며 이는 삶의 질 향상에 중심적 역할을 할 것이다. 축적된 데이터를 지능적 분석하는 맞춤형 정밀 의료에 대한 사회적 요구도 증가할 것이다. 또한 건강상태를 상시로 모니터링하는 웨어러블과 웰니스 기기의 사용이 점차 확대될 것이다. 표준은 앞으로 이러한 기술과 의료의 융합을 원활하게 지원해 스마트의료의 혁신을 견인할 것이다. 

참고문헌

- [1] 안선주, 인공지능 시대의 보건의료와 표준, 청년의사, 2019.
- [2] 10년 넘게 걸리던 신약 개발... AI 접목하면 3년만에 '끝', https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/12/19/2019121902700.html?utm_source=naver&utm_medium=
- [3] Sun-Ju AHN, Building Health Data Value Chains: Interoperability Issues and Opportunities, Health Informatics Workshop, World Economic Forum, 2019
- [4] ISO/TC 215 홈페이지, <https://www.iso.org/committee/54960.html>
- [5] ISO/TR 16056-1:2004 Health informatics — Interoperability of telehealth systems and networks — Part 1: Introduction and definitions, <https://www.iso.org/standard/37351.html>
- [6] ISO/TR 16056-2:2004 Health informatics — Interoperability of telehealth systems and networks — Part 2: Real-time systems, <https://www.iso.org/standard/37352.html>
- [7] ISO/TS 13131 Health informatics — Telehealth services — Quality planning guidelines, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:53052:en>
- [8] 위조지문, 판별할 수 있는 현 기술수준은? <https://www.boannews.com/media/view.asp?id=46127>
- [9] ISO/IEC JTC 1 SC 37 홈페이지, <https://www.iso.org/committee/313770.html>
- [10] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:30107:-1:ed-1:v1:en>
- [11] 관계부처 합동, K-방역3T(Test-Trace-Treat) 국제표준화로드맵, 2020. 6. 11. <http://www.gov.kr/portal/ntnadmNews/2182907>
- [12] ISO/TC 304 홈페이지, <https://www.iso.org/committee/6131376.html>
- [13] ISO/NP 5258 Requirements for managing pandemics—Drive-through screening station
- [14] ISO/NP 5472 Requirements for managing pandemics—Walk-through screening station
- [15] Sun-Ju AHN, Standard Protocols for Rapid COVID-19 Testing and Treatment, 2020.5.12., ISO/TC 304
- [16] ISO/PWI Requirements for managing pandemics— SOP for Residential Treatment Center
- [17] Weiss EA, Ngo J, Gilbert GH, Quinn JV. Drive-through medicine: a novel proposal for rapid evaluation of patients during an influenza pandemic. *Ann Emerg Med* 2010;55(3):268-73.
- [18] 정윤식, '드라이브스루' 선별진료소 국제표준화 첫 관문 통과, 메디컬업저버, <http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=212501>
- [19] The Government of the Republic of Korea, Tacking COVID-19, Health, Quarantine and Economic Measures: Korean Experience, 31 March 2020
- [20] 중앙방역대책본부·중앙사고수습본부, 「코로나바이러스감염증-19」 대응 생활치료센터 운영안내, 2020