ICT와 디지털 헬스케어 융합 통한 정밀의료 실현 가속화

빅데이터 통해 개개인에 맞춤화된 정밀의료 서비스 제공 예상

글_서울대학교 의과대학 백롱민 교수

디지털 헬스케어의 새로운 패러다임 등장

2015년 1월 미국 오바마 대통령이 정밀 의료 이니셔티브(Precision Medicine Initiative)를 발표한 이후, 전 세계의 보건의료계는 정밀의료에 대한 열띤 논의와 협의를 거쳐 이 아이디어에 대한 구체적인 실행 계획을 수립하여 각 국가 차원에서 보건의료 분야의 미래 비전으로 실현하고자 노력을 경주하고 있다.

정밀의료는 ICT를 중심으로 한 디지털 기술과 헬스케어의 융합을 통하여 헬스케어의 범위와 효율, 효과를 획기적으로 늘리고 동시에 천문학적인 의료 비용을 줄이자는 취지로 지속적으로 진행되어 온 일련의 디지털 헬스케어(Digital Healthcare) 추진 과정에서 새로운 테마로 각광을 받고 있다. 물론, 헬스케어의 본원적 영역에서도 혁신적인 보건의료 서비스를 제공하기 위한 각고의 노력이 계속되고 있다. 디지털 기술(Digital Technology)로 대변되는 핵심요소기술의 발달은 혁신적으로 이루어져 타 산업 영역과의 융합을 통해 성과를 창출할 만큼 짧은 기간임에도 충분한 성숙도에 도달하고 있다. 그 결과, ICT와 헬스케어가 끊임없이 융합되면서 병행적으로 발전할 수밖에 없는 디지털 헬스케어(Digital Healthcare) 혁신의 결과는 보건의료 분야의 근본적인 패러다임을 바꾸기에 부족함이 없어 보인다.

헬스케어의 패러다임 변화 방향

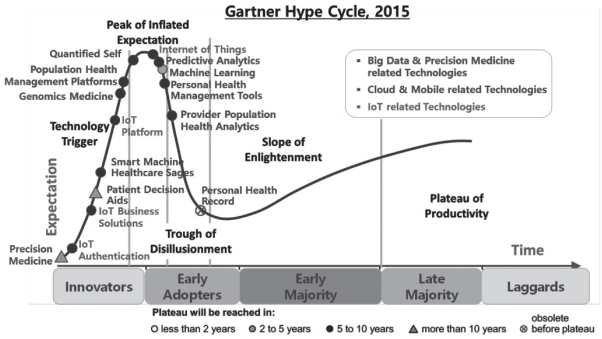
[그림 1] 헬스케어 패러다임 변화상

헬스케어는 전통적인 전염병 예방과 확산 방지 및 급성기 질환 치료 중심에서, 기술의 혁신과 발전을 토대로 질병 예방과 일상생활 관리를 통한 건강한 삶 영위로 패러다임이 변화하고 있다. 인구 고령화에 따라 만성 질

환이 증가하고 늘어나는 기대수명에 비해 건강수명은 개선되지 않으면서, 우리나라는 예방적 건강관리라는 새로운 과제와 감당하기 힘든 의료비 증가라는 높은 벽을 바라보고 있다. 또한, 헬스케어의 산업적 특성은 전통적으로 투자에 비해 자본 회수가 느리고, 사람의 건강과 생명을 다루어야 하는 만큼 산업계가 전반적으로 보수적이고 혁신이나 자발적 변화가 어려운 특성을 가지고 있다. 또 다른 한 측면으로, 건강 · 의료 · 복지 등은 공공적인 특성을 띠고 있어서 정부의 입장 및 정책 방향과 이에 대한 정치·사회적인 반응이 산업 생태계 형성에 큰 결정 요소가 된다.

ICT의 지속적 발전 : ICBM - Internet of Things, Cloud, Big Data, Mobile

최근 들어 모바일 네트워크·어플리케이션, 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 등 정보통신기술의 가속적 발전에 힘입어 이를 활용한 융합 헬스케어 서비스가 기존의 사후치료 방식에서 예측이 가능한 예방중심의 개인맞춤형 정밀의료로 단계적으로 빠르게 진화해가고 있다. 2015년에 발표된 헬스케어 관련 기술 동향 및 전망을 나타내는 Gartner Hype Cycle에서 볼 수 있는 바와 같이, IoT·Cloud·Big Data 및 Mobile 기술이 최고조의 관심을 받고 있어 향후 헬스케어 혁신을 가속화할 것으로 예상된다.



[그림 2] Gartner Hype Cycle, 2015

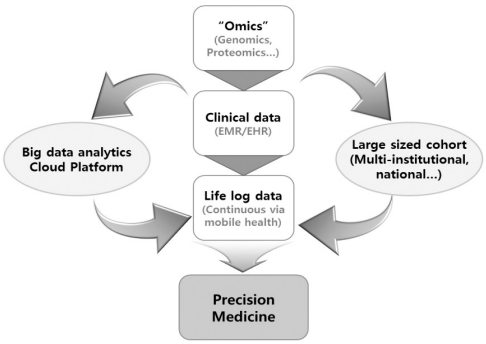
과거에는 환자의 증상에 기반하여 의료진의 직관 및 경험에 따라 의료 서비스가 제공되었으나, 현재는 환자의 의무기록 데이터를 기반으로 패턴을 분석, 규칙을 정의하여 의료 서비스가 이루어지고 있는 상황인데, 향후 머지않은 미래에는 병원 단위의 의무기록, 타 의료기관과 연계된 의무기록뿐만 아니라, 유전체 정보, 개인의 운동, 식이/영양, 환경 등 각종 생활 정보 등이 통합된 빅데이터를 기반으로 머신러닝을 통해 도출되는 개개인에 맞춤화된 알고리즘에 따라 정밀의료(예방, 진단, 치료, 사후관리 등) 서비스가 제공될 것으로 예상된다.

정밀의료(Precision Medicine) 추진 방향

미국을 필두로 전세계가 정밀의료에 관심을 두고 투자를 서두르고 있는 것은 ICT 발달에 따라 아직 제한적이긴 하나 기존과는 다른 디지털 헬스케어 서비스가 개발되어 현실에 적용되고 있고, 그 성과가 객관적으로 증명된 정량적 데이터를 토대로 확인할 수 있기 때문이며, 그 연계선 상에서 주요 국가의 정책당국자 및 의료계는 ICT와 긴밀하게 융합해온 디지털 헬스케어가 의료가 궁극적으로 추구하고자 하는 목표인 의료의 질과 서비스의 효율을 획기적으로 향상시키고 천문학적인 의료 비용을 줄임으로써 삶의 질을 근본적으로 제고하는데 기여할 것으로 기대한다는 데 중요한 의미를 둘 수 있다.

이와 같은 상황에서 향후 예상되는 의료 서비스의 혁신적 변화에 대해 능동적으로 대응하기 위해서는 국가 차원에서 디지털 헬스케어를 통해 전환되고 있는 새로운 패러다임을 적극적으로 이해, 앞서있는 ICT 기술기반

경쟁력을 헬스케어와 융합하는 선제적인 투자 및 연구개발 추진을 통해 4P(Personalized, Predictive, Preventive, Participatory) 기반의 정밀의료 체계를 구축하고 전세계로 확산할 수 있도록 리더십을 발휘할 필요가 있다.



[그림 3] 정밀의료

오믹스 데이터(유전체 정보, 단백체 정보 등), 임상 데이터, 라이프로그 데이터(활동량 정보, 식이 정보 등) 등을 연계·통합하여 빅데이터 분석을 실시하고, 헬스케어 관리 지침 및 알고리즘을 적용하면 '예방-진단-치료'가 가능한 방향으로 정밀의료를 실현할 수 있다. 데이터 관점에서는 타 기관, 타 국가 등으로 대규모 코호트 집단에 대해 지속적으로 추가, 확대할 필요가 있다.

하지만, 아무리 뛰어난 최신 기술이 적용되고 성능 좋은 ICT 솔루션이라고 해도, 정밀의료가 그 가치를 발휘하기 위해서는 현실 세계의 헬스케어 서비스의 프로세스 상에서 의미를 가질 수 있어야 진정한 경쟁력을 확보할 수 있다. 즉, 사용자가 해당 솔루션을 사용할 경우, 건강이 증진되거나 질환이 개선 및 관리되는 등의 구체적인 임상적 가치와 연결되어야 하며, 그렇게 하기 위해서는 기본적으로 의료기관에 저장되어 있는 개인의 의무기록과의 연계를 바탕으로 빅데이터가 수집·연계 및 분석되고 그 결과로서 가이드라인(진료 지침, 알고리즘 등)이 생성 및 제공되어 의사(혹은 건강관리전문가)가 '개인 맞춤형'·'예측 가능한'·'예방적'·'참여형'의 정밀의료를 실행할 수 있게 된다. 이는 최근 애플, 구글 등 거대 글로벌 ICT 기업들이 의료기관들과 협업체계를 구축, 활용하는 상황과 일맥상통하는 것으로, 국내에는 세계적인 의료서비스 수준을 보유한 의료기관들이 있기 때문에 초기 단계의 산·학·연 등의 협업체계를 만들고 발전시킬 수 있는 기반을 만드는 일이 매우 중요하다.

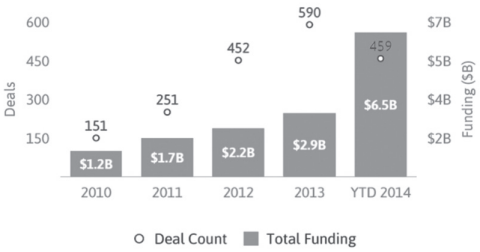
헬스케어 시장 선점에 나선 글로벌 기업들

최근에는 헬스케어 시장의 주도 세력이 기존의 제약회사 및 의료기기회사 등 제조업 중심에서 서비스 중심의 글로벌 IT 기업들로 변화하고 있다. 이들은 헬스케어 분야의 Mobile healthcare, Personalized healthcare 업체를 인수 및 합병하며 이미 수많은 건강정보 기기 및 서비스들을 출시하고 있다. 이러한 세계적 추세와 함께 개인 생활 정보, 즉 자신의 습관이나 생활양식에 대한 정보를 기록하며 추적 관리하는 'Quantified Self'라는 개념이 새롭게 떠오르고 있다. 2012년 OECD Health Data 자료에 따르면, 글로벌 의료산업 시장규모는 약 8,000조원 규모로, 자동차 산업(1,800조원)의 4.4배 규모이며, 글로벌 컨설팅회사인 Bain&Company는 의료산업이 향후 10년간 세계 신규 부가가치 창출액의 40% 이상을 차지할 것으로 예상하고 있다.

최근의 글로벌 디지털 헬스케어 관련 투자는 Analytics & Big Data, Healthcare Consumer Engagement, Digital Medical Devices, Telemedicine, Personal Medicine, Population Health Management, Wearables & Biosensing 등을 중심으로 이루어지고 있으며, 2014년말 기준으로 연간 USD 6.5B(7.8조원 규모)로 급성장 추세에 있다. 애플은 2014년부터 아이폰에 개인건강정보 플랫폼인 '헬스키트(Healthkit)'를 기본적으로 탑재하여 솔루션 벤더·의

〈표 1〉 Top Trends of Digital Health Funding (2011~2014)

Ranking	2011	2012	2013	2014
1	**Healthcare Consumer Engagement**	**Healthcare Consumer Engagement**	EHR & Clinical Workflow	**Analytics & Big Data** Data aggregation & analysis to support a wide range of healthcare use cases
2	**Analytics & Big Data**	EHR & Clinical Workflow	**Analytics & Big Data**	**Healthcare Consumer Engagement** Consumer tools for the purchasing of healthcare services or health insurance
3	Digital Dx	Personal Health Tools & Tracking	Digital Medical Devices	Digital Medical Devices Software / hardware designed to treat a specific disease or condition
4	EHR & Clinical Workflow	Care Coordination	Population Health Management	*Telemedicine* Delivery of healthcare services through virtual channels
5	Post-acute Solutions	Wearables & Biosensing	Wearables & Biosensing	Personal Medicine Software to support the practice of medicine customised to an individual's genetics
6	Hospital Administration	Telemedicine	**Healthcare Consumer Engagement**	Population Health Management Platforms for managing population health under the shift to risk-based payment models



* Source: www.startupehealth.com/insights

[그림 4] Digital Health Funding Snapshot (2010~2014)

료기관과 함께 의료서비스 접목을 시도하고 있으며, 구글은 '구글핏(Google Fit)' 헬스케어 플랫폼 하에 구글 제노믹스(Google genomics) 연구지원 등 다양한 의료서비스 연계 사업을 추진 중이고, IBM은 인공지능 플랫폼인 왓슨을 기반으로 'Watson Health'를 출시하여 헬스케어 빅데이터 서비스를 제공하고 있다.

디지털 헬스케어 산업의 지원 및 규제 완화 추진

사용자들의 요구와 시장의 빠른 확대에 힘입어 많은 국가에서는 보다 빠른 디지털 헬스케어의 확산과 효율적인 기술 개발 및 서비스 적용이 가능하도록 하는 정책적인 지원을 하고 있으며, 이는 세계 시장을 선점하기 위한 각 국가들 나름의 포석이기도 하다. 최근 정부는 박근혜 대통령의 미국 순방을 계기로 미국 국립보건원(NIH)과 한국의 국립보건연구원이 협약을 맺고 정밀의료의 성공적인 도입 및 정착을 위해 정책을 적극적으로 추진하고 있다.

미국에서는 오바마 대통령이 건강보험제도 개혁을 통해 헬스케어산업의 혁신을 지속적으로 촉진하고 있으며, Google, Apple, Microsoft 등 거대 IT 기업들의 디지털 헬스케어 플랫폼 제공 등으로 의료 IT 관련 벤처기업에 대한 투자가 급속도로 증가하고 있다. 정책적인 아젠더에 따라 PPACA(Patient Protection and Affordable Care Act)라는 건강보험 확대 법안을 추진하며 헬스케어 시장 규모를 급성장시키고 있으며, NHIE(National Health Insurance Exchange)를 통해 필수 임상 예방 서비스를 보험화하고 개인화된 맞춤 예방 플랜 등의 서비스를 제공하고 있다.

EU, 영국, 일본 등 주요 선진국에서는 국가적인 전략 수립을 통해 디지털 기술을 헬스케어 서비스에 적극적으로 접목하여 고령화 시대의 선제적인 건강관리 모델을 수립하여 대응하고자 노력 중에 있으며, 질환에 대한 실시간 모니터링, 사전예방, 사후관리 등을 효과적으로 제공하고, 향후 급성장이 전망되는 디지털 헬스케어 시장에서 리더십을 발휘할 수 있도록 지원을 추진하고 있다.

우리나라는 절대적으로 규모가 작은 국내시장의 한계, 의료법 및 개인정보보호법 등에서 원활한 의료정보 공유 및 서비스를 제약하는 법·제도적인 한계, 헬스케어 ICT 업계의 생태계 부재, 헬스케어 서비스의 공공재 성격에 따른 공공과 민간의 상생 가능한 협업체계 등이 부족하고 전체적인 추진 방향이 아직 정해지지 않은 현실이다. 우리나라의 앞선 ICT 기술력과 변화에 대한 신속한 대응력을 무기삼아 전도 유망한 디지털 헬스케어 글로벌 시장에서 정부의 적극적인 정책적 추진 및 지원을 통해 실질적인 신성장동력으로 육성하고 그 과정에서 요구되는 법·제도 정비, 산업 생태계 조성, 헬스케어 전문인력 양성·관리 등이 병행적으로 실행되면서 ICT 경쟁력과 의료 서비스 전문성이 우리나라의 미래를 먹여 살릴 수 있는 산업으로 승화될 수 있기를 기대한다.