

연구보고서 2016-51

정보통신기술(ICT)과 보건의료서비스 융합 활성화를 위한 정책과제



윤강재 · 송태민 · 최성은 · 정 연 · 이기호

【책임연구자】

윤강재 한국보건사회연구원 연구위원

【주요 저서】

한국의료전달체계의 쟁점과 발전방향

한국보건사회연구원, 2014(공저)

보건의료서비스 분야의 소비자 위상과 권리

한국보건사회연구원, 2013(공저)

【공동연구진】

송태민 한국보건사회연구원 선임연구위원

최성은 한국보건사회연구원 연구원

정 연 한국보건사회연구원 부연구위원

이기호 한국보건사회연구원 부연구위원

연구보고서 2016-51

**정보통신기술(ICT)과 보건의료서비스 융합 활성화를
위한 정책과제**

발 행 일 2016년 12월 31일

저 자 윤 강 재

발 행 인 김 상 호

발 행 처 한국보건사회연구원

주 소 [30147]세종특별자치시 시청대로 370

세종국책연구단지 사회정책동(1~5층)

전 화 대표전화: 044)287-8000

홈페이지 <http://www.kihasa.re.kr>

등 록 1994년 7월 1일(제8-142호)

인 쇄 처 경성문화사

가 격 7,000원

© 한국보건사회연구원 2016
ISBN 978-89-6827-420-6 93510

융합은 분절된 시각과 좁은 관점으로 파악할 수 없었던 문제점의 포착과 새로운 대안 제시를 가능하게 한다. 최근 보건의료서비스와 정보통신기술(ICT)의 융합이 주목받고 있는 가장 큰 이유는 ICT가 새로운 시각에서의 대안을 제시함으로써 한국보건의료체계가 지향하는 가치 달성에 기여할 것이라는 기대 때문이다. 즉, ICT는 취약계층에 보편적 의료서비스 제공을 가능하게 하며, 전달체계에 내재한 문제점을 극복하여 지속 가능성을 제고하는 유용한 수단이 될 것이라는 믿음이다. 아울러 양질의 일자리 창출과 성장동력으로서의 역할 역시 ICT와 보건의료서비스 융합이 가져올 긍정적 효과로 기대된다.

물론 여기에는 장밋빛 전망만 존재하지 않으며, 모든 사회 구성원의 동의가 이루어져 있다고 보기 어려운 것이 현실이다. 정보 격차, 취약계층의 비용 부담 증가와 같은 정책적 보완이 필요한 문제가 상존하고, 개인 정보 유출과 프라이버시 침해는 디스토피아적 미래로 그려지기도 한다. 원격의료 논쟁, 의료영리화 논쟁 등 사회 구성원 간 갈등은 기술 발전에 비례하여 오히려 더욱 심화되는 양상이다.

이에 따라 본 연구는 국민건강 수준 제고와 보건의료체계의 효율성 제고라는 측면에서 ICT와의 융합이 매우 효과적인 수단임을 전제로 하되, 그 과정에서 발견되는 문제점을 해소하기 위한 과제들을 도출하여 정책적 대응 방향을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 연구진은 빅데이터 분석을 통해 ICT의 미래신호를 예측하는 한편, ICT와 보건의료서비스의 융합을 저해하는 제약 요인들을 일별하고 논쟁이 되고 있는 이슈들에 대한

대안을 제시하였다. 바쁘신 시간을 쪼개어 자문에 응해 주신 학계, 산업계, 소비자단체, 정부 관계자들께 감사드리며, 귀중한 조언을 아끼지 않으신 산업연구원 최윤희 박사와 본원의 김대중 부연구위원, 익명의 평가자에게 특별히 감사드린다. 향후 사회 구성원들의 활발한 논의를 통해 ICT와 보건의료서비스 융합의 의미 있는 모형이 제시되어 궁극적으로 국민들의 삶의 질을 제고하는 긍정적인 효과가 나타나기를 기대한다. 끝으로 본 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 연구원의 공식적인 입장이 아님을 밝힌다.

2016년 12월

한국보건사회연구원 원장

김 상 호

목 차

Abstract	1
요 약	3
제1장 서 론	9
제1절 연구의 배경	11
제2절 연구 목적 및 주요 연구 내용	18
제2장 정보통신기술과 보건의료서비스 융합 동향과 미래신호	23
제1절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합 동향	25
제2절 소셜 빅데이터를 활용한 보건의료 분야 ICT 미래신호 예측	39
제3장 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 수요와 제약 요인	67
제1절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 수요 요인과 비용·편익	69
제2절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 제약 요인	98
제4장 해외 사례	111
제1절 미국: 메디케어에서의 EHR 인센티브 정책	114
제2절 호주: 건강증진활동에서의 개인건강기록 활용	127
제3절 해외 사례의 시사점	134
제5장 결론: 연구 내용의 종합과 향후 과제	137
참고문헌	181

표 목차

〈표 1-1〉 호흡기계질환 의료기관 종별 외래 진료비 비중 추이(2002~2013년)	13
〈표 1-2〉 주요 국가 R&D 전략에서의 ICT와 보건 의료 융합 과제 현황	15
〈표 2-1〉 정보 형태에 따른 정보통신서비스	25
〈표 2-2〉 세계 ICT 시장 규모 동향	29
〈표 2-3〉 헬스케어 서비스 발전 방향	34
〈표 2-4〉 APEC 주요 국가의 원격의료(telehealth) 관련 시장 규모 및 전망	38
〈표 2-5〉 스마트 헬스케어 관련 주요 국가들과의 기술 격차	38
〈표 2-6〉 ICT 관련 기술 분류 키워드	42
〈표 2-7〉 ICT 및 보건 의료-ICT 관련 온라인 문서(버즈) 현황	47
〈표 2-8〉 온라인 채널의 보건 의료 분야 ICT 미래 기술 키워드 분석	51
〈표 2-9〉 온라인 채널의 보건 의료 분야 ICT 미래 기술 연도별 키워드 순위 변화 (TF 기준)	52
〈표 2-10〉 보건 의료 분야 ICT 미래 기술의 DoV 평균 증가율과 평균 단어빈도	56
〈표 2-11〉 보건 의료 분야 ICT 미래 기술의 DoD 평균 증가율과 평균 문서빈도	57
〈표 2-12〉 보건 의료 ICT 관련 키워드의 미래 신호	60
〈표 2-13〉 보건 의료 ICT 수요 예측 모형에 대한 이익도표	63
〈표 3-1〉 보건 의료 주체별 e-Health의 영향	70
〈표 3-2〉 원격 의료 서비스에 따른 혈압 및 혈당 관리 효과: 전후 비교	76
〈표 3-3〉 의료 기관 종별 외래/입원 진료 비중	81
〈표 3-4〉 소득 계층에 따른 보건 의료 서비스의 효과	82
〈표 3-5〉 주요 의료 서비스 영역별 의료 취약지 현황	83
〈표 3-6〉 전자 의무 기록(EMR) 도입에 따른 비용 절감 추정	89
〈표 3-7〉 우리나라 의료 서비스 산업 추이	92
〈표 3-8〉 의료와 IT의 융합 시장 예측	94
〈표 3-9〉 보건 의료 빅데이터 활용을 통한 기대 효과 추정	96
〈표 3-10〉 10~20년 후 미래 쇠퇴 직종 및 유망 직종	98

〈표 3-11〉 ‘의료’ 영역의 인식 차이에서 기인하는 쟁점 사례	101
〈표 3-12〉 「서비스경제 발전 전략」 중 의료서비스업의 중점 추진과제	103
〈표 4-1〉 CMS의 가치조정척도(VM), 2016년 기준	117
〈표 4-2〉 Medicare Incentive Program의 Meaningful Use 목표 및 측정(2015년)	123
〈표 4-3〉 PCEHR 시스템의 특징	129
〈표 5-1〉 ICT와 보건의료서비스 융합 관련 SWOT	143
〈표 5-2〉 SWOT 요인을 결합한 보건의료-ICT 융합 정책 방향	148
〈표 5-3〉 2016년 6월 의료법 개정안(정부안)의 주요 내용	152
〈표 5-4〉 의료기관(의원 및 병원)의 개인정보 처리 현황	167

그림 목차

[그림 1-1] 주요 연구 내용 구성	21
[그림 2-1] ICT의 발전 및 다른 영역과의 융합	27
[그림 2-2] 보건의료 패러다임의 변화	35
[그림 2-3] 스마트 헬스케어산업 생태계	36
[그림 2-4] 보건의료 ICT 미래신호 예측 분석방법	46
[그림 2-5] 보건의료-ICT 결합의 순기능과 역기능 구분	49
[그림 2-6] 텍스트마이닝을 활용한 미래신호 도출 과정	55
[그림 2-7] 보건의료 ICT 미래기술 키워드 KEM	59
[그림 2-8] 보건의료 ICT 미래기술 키워드 KIM	59
[그림 2-9] 보건의료서비스-ICT 융합에 대한 태도와 관련 깊은 기술 (랜덤포리스트 분석)	61
[그림 2-10] 보건의료 ICT 미래기술 수요예측의 의사결정나무 모형	62
[그림 3-1] 보건의료서비스와 기술 결합 과정에서의 매핑	70
[그림 3-2] 우리나라 및 전 세계 노인인구 비율과 노인부양비 추이	72
[그림 3-3] 당뇨병 관리에서의 u-healthcare 관리 집단과 자가 관리 집단의 변화 비교	76
[그림 3-4] 현 의료시장의 외형적 경쟁구도	79
[그림 3-5] 모든 병원에서의 전자처방시스템 도입 이후의 연간 편익 추정	89
[그림 3-6] 전자처방시스템 적용 이후 최고한도 용량을 초과하는 의약품 처방 비율 변화	91
[그림 3-7] 글로벌 디지털-헬스케어 융합사업 시장 전망	93
[그림 3-8] 공공과 민간 영역의 보건의료 데이터 보유와 분절	106
[그림 3-9] 4대 정보취약계층의 일반인 대비 정보화 수준과 스마트정보화 수준	109
[그림 4-1] EMR과 EHR의 프레임 구조	115
[그림 4-2] Medicare Quality Program의 구성 요소	118
[그림 4-3] Medicare Quality Program에 따른 보상 및 제재(2015-2017)	119

[그림 4-4] Merit-Based Incentive Payment System에 따른 보상 및 제재 계획	120
[그림 4-5] Meaningful Use의 단계별 목표	122
[그림 4-6] 미국 각 주별 PHR 기능을 제공하는 병원 비율의 증가	125
[그림 4-7] PCEHR 시스템의 구성	128
[그림 4-8] My Health Record 등록 방법	133
[그림 4-9] Personal Health Notes 등록 화면 예시	133
[그림 5-1] 보건의료서비스와 ICT 융합으로 기대되는 편익	150
[그림 5-2] 원격의료 대상 범위의 구분	153
[그림 5-3] 지역사회 자원을 활용한 만성질환 지원체계모형(안)	155
[그림 5-4] 보건의료 패러다임 변화에서 보건의료 빅데이터 활용	158
[그림 5-5] 국가 단위 보건의료 빅데이터 구축 이전의 틀	160
[그림 5-6] 거점 중심의 정보교류시스템	163
[그림 5-7] 개인의 의료 및 질병정보 발생·축적 단계	166
[그림 5-8] 의료서비스의 발전 단계 예상	171
[그림 5-9] 만성질환 관리와 관련한 시스템 사고의 사례	179

Abstract <<

Challenges for Activating the Convergence of ICT and Healthcare Services

In this study, it is assumed that ICT and healthcare service convergence is a very effective means in terms of raising public health level, improving efficiency of health care system, and developing healthcare service industry. The policy directions for the activation of ICT and healthcare service convergence presented in this study are as follows.

First, convergence should be approached in the direction of expanding healthcare coverage to the people. This means that ICT should be used as a means of realizing the most fundamental value of healthcare. Second, ICT should be used to enhance the efficiency, productivity and sustainability of the Korean healthcare system. ICT can play a significant role in improving the redundancy, inefficiency, and excessive competition that the Korean healthcare system has. Finally, the convergence of ICT and healthcare services should contribute to improving the quality of care. By using ICT, it is necessary to change into quality-based service, and strengthen the management authority of consumers on medical information. And ultimately contribute to building a 'consumer-centered healthcare system'.

1. 연구의 배경 및 목적

급속히 발달하고 있는 ICT는 과거와는 다른 새로운 모형, 새로운 형태의 보건의료서비스 전달체계와 이용행태를 등장시키고 있다. 전통적인 보건의료서비스 전달 방식이 제한된 공간에서 의료인과 환자의 직접 대면 접촉을 통해, 의료전문직의 주도로 이루어졌다면 만성질환 시대의 환자들은 각종 자가건강 관리기기들을 이용, ‘의료기관’이라는 특정화된 공간을 벗어나 실시간으로 본인의 건강상태를 확인하고 관리한다. 또한 전통적인 보건의료서비스가 가정하였던 ‘모든 사람에게 적용되는 보편화·표준화된 치료법(golden therapy)’은 맞춤형 의료(personalized medicine)로 일컬어지는 개인화·특화된 모습으로 변모하고 있다.

ICT는 서비스 제공·이용의 형태뿐만 아니라 보건의료체계의 효율화를 가져온다는 점에서도 매우 중요하다. 인구구조의 변화, 의료 사각지대 해소, 환자 중심적 의료의 가치 실현과 같이 의료의 공공성을 유지하면서도 의료비 증가 등으로 초래될 지속 가능성 문제에 대응하는 데에도 ICT가 가지는 함의는 크다고 여겨진다. 아울러 저성장·고실업을 특징으로 하는 뉴노멀(New Normal) 시대에 보건의료 영역이 국가경제 성장과 양질의 일자리 창출에 어떻게 기여할 것인가에 대한 해답 역시 상당 부분 ICT와 깊은 관련을 맺고 있다.

본 연구에서는 우선 국민건강 수준의 제고와 보건의료체계의 효율성 제고, 보건의료서비스산업 발전이라는 측면에서 ICT와 보건의료서비스의 융합이 매우 효과적인 수단이라는 점을 전제로 하되, 융합 과정에서

발견되는 문제점을 지적하고 해소하기 위한 과제들을 도출, 대안을 제안하는 것을 목적으로 하였다.

2. 주요 연구결과

앞서 제시한 연구 목적을 달성하기 위하여 연구 내용을 기술적인 측면과 정책적인 측면 등 크게 두 가지 주제로 구성하였다. 기술적인 측면에서의 연구는 ICT와 보건의료서비스 융합 시장의 동향과 빅데이터를 활용한 미래신호 예측이다. 정책적인 측면은 ICT와 보건의료서비스 융합이 제기되는 수요조건과 더불어 융합을 저해하는 제약 요인들을 살펴보고, 최종적으로 다섯 가지 정책 이슈(①일차의료 강화를 위한 원격의료 활용 ②보건의료 빅데이터를 활용한 서비스 개발 ③의료기관 간 수직적·수평적 정보 교류 네트워크 ④개인정보 보호 ⑤‘격차’의 해소)에 대한 정책 방향을 제시하였다.

4차 산업혁명의 핵심적 특징은 ‘융합’이며, 이를 가능하게 하는 기술 기반은 ICT이다. 보건의료서비스 역시 예외가 아니다. 예측 주체와 예측 시기에 따라 편차가 있으나, ICT와 보건의료서비스가 융합하여 형성할 시장의 규모가 급속하게 확대될 것이라는 점에 이견이 없다. 물론 ICT 시장의 확장에 대해 일반인들의 감정과 정서가 모두 긍정적인 것은 아니다. ‘ICT 보건의료’를 키워드로 설정, 온라인상의 빅데이터 분석을 통해 바라본 미래예측(foresight)에서도 개인정보 침해와 경제적 부담이라는 부정적 영향이 저변에 존재하고 있음을 확인할 수 있다.

주지하다시피 보건의료 영역에서 ICT의 활용은 필요성에 대해서는 동의가 이루어졌음에도 실제 현장에서는 여전히 논쟁이 진행 중인 사안이다. 이는 ‘의료’와 ‘의료행위’에 대한 인식 및 보건의료가 지향해야 할 가

치에 대한 인식 차이에서 기인한다. 의료서비스의 전통적인 형태는 ‘의료인에 의한 독점적 직접 제공’이다. 그러나 만성질환에 따른 평생 건강관리와 의료소비자 권리 증진에 따른 소비자 인식 제고가 이루어지면서 전통적인 의료서비스 제공 형태에 균열이 발생하였다. 또한 ICT의 적극적인 도입이 일종의 ‘영리의료’를 의도하는 것이 아닌가라는 의심도 상존한다. 따라서 ICT와 보건의료서비스의 융합을 활성화하기 위해서는 기술적 발전과 아울러 이러한 인식의 차이를 해소할 수 있는 서비스 모형 개발이 필요하다.

ICT는 본질적으로 정보 공유를 통한 시너지 효과 창출을 지향한다. 그러나 현재 우리나라의 현실은 정보의 비표준화, 의료정보가 기관의 고유자산이라는 인식, 지불보상의 미비 등으로 정보 교류에 소극적이다. 또한 과연 우리나라 전체 의료기관에 하나의 정보교류시스템을 구축하는 것이 바람직한지에 대한 문제 제기도 있다. 따라서 본 연구에서는 단기간에 단일한 진료정보 표준화를 구축하기보다 거점(Hub) 중심의 복수의 정보교류시스템 구축을 제안하였다. 특히 공공의료기관 간의 정보 공유 또는 상대적으로 유사한 기능을 가진 기관의 공유(예: 재활의료, 한방의료)를 우선적으로 고려하되, 정책적 효과가 크다고 판단되는 진료정보 공유에 대해서는 인센티브를 부여할 수 있도록 한다.

마지막으로 보건의료 영역에서 ICT의 활용이 ‘격차’를 발생시키지 않도록 뒷받침하는 것이 필요하다. 예를 들어 ICT를 통한 건강관리가 가장 필요한 취약계층은 고령자, 장애인, 저소득층, 취약지 거주민 등이다. 그러나 현실은 오히려 이들이 급격한 기술 발전 속에 소외되는 양상을 보인다. 또한 개인 맞춤형 의료로의 전환은 정밀의료의 활용 과정에서 보장성과 형평성 문제를 야기할 수 있다. 따라서 ICT와 보건의료서비스 융합이 국민적 지지를 얻기 위해서는 보건의료의 가치, 즉, 보편적이고 형평적인

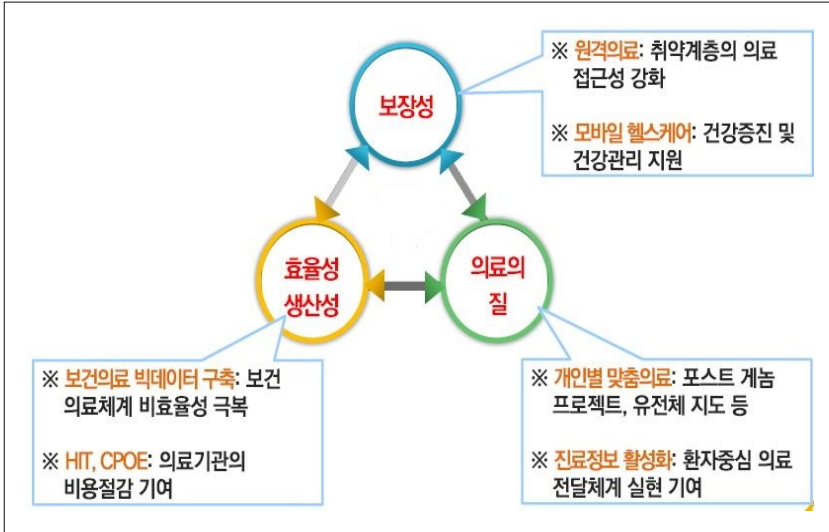
서비스 이용이라는 가치가 충족된 제도적 뒷받침이 필요하다.

3. 결론 및 시사점

ICT와 보건의료서비스의 융합에 따른 편익은 비단 산업적 측면뿐만 아니라 우리나라 보건의료체계가 지향하는 가치, 즉, 보장성(보편성), 효율성, 의료의 질 측면에서 발현될 수 있어야 한다. 따라서 향후 ICT와 보건의료서비스 융합이 지향해야 할 정책적 목표는 다음과 같아야 할 것으로 사료된다.

첫째, 국민들에게 의료서비스 보장성을 확대한다는 측면이다. 이는 보건의료의 가장 기본적이고 고유한 가치(value)의 실현 도구로서의 역할을 강화하는 데에 ICT가 활용되어야 한다는 의미이다. 둘째, 보건의료체계의 효율성과 생산성을 제고하는 데에 활용하는 것이다. 이는 우리나라 보건의료체계가 가지고 있는 중복·비효율·과잉 경쟁 구도에 대해 ICT를 활용하여 대안적 구조를 제시하는 것이다. 예를 들어 전 국민 건강보험을 통해 구축된 의료이용 자료는 환자의 이동 경로(path)를 바탕으로 의뢰·회송 수가 개발, 지역별 의료자원 관리 정책에 활용함으로써 의료전달체계의 재구축에 기여할 수 있다. 셋째, 의료의 질을 높이는 데에 활용할 수 있다. 이는 양(volume) 중심의 서비스 제공을 질적 수준을 고려한 서비스 제공으로 변모시키는 것으로서, 그 과정에서 ICT는 중요한 역할을 담당할 수 있다. 전체 인구집단에 적용하던 치료법을 개인 맞춤 형태로 적용하는 것부터 시작하여 개인의 진료정보를 보다 적극적으로 이용자에게 제공함으로써 정보의 활용도를 높이고, 의료서비스에 대한 소비자의 관리 권한을 강화함으로써 궁극적으로는 ‘수요자 중심의 보건의료체계’ 구축에 기여하는 것이다.

[요약그림 1] 보건의료서비스와 ICT 융합으로 기대되는 편익



*주요 용어: 정보통신기술, ICT, 융합, 빅데이터, 미래신호

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경

제2절 연구 목적 및 주요 연구 내용

제1절 연구의 배경

영화 ‘The Island’는 인간복제 등 생명윤리 문제와 함께 유비쿼터스 환경의 최첨단 의료기술과 고도로 발달한 생체정보학이 가까운 미래에 다가왔음을 보여준다. 매일 아침 등장인물의 배설물은 자동 분석되어 의료인에게 전송된 후 식단 조절 등에 활용된다. 악몽 등으로 인한 수면장애는 정신감정 감지에, 몸속에 주입된 초소형 카메라는 24시간 신체자료 전송에 활용된다. 환자 팔찌, 로봇 수술이 일상화되어 있고 유비쿼터스 컴퓨팅은 생활 전체에 적용된다. 그러나 높은 기술의 이면에는 환자안전과 보안의 문제가 도사리고 있다.¹⁾

보건의료서비스는 개인 차원의 삶의 질과 국가 차원의 사회경제적 발전에 큰 영향을 미친다. 보건의료서비스는 사회경제적 상태, 건강행태, 환경요인 등과 더불어 중요한 건강결정요인(determinants of health)이며(European Commission, 2003, pp.42-43), 보건의료서비스의 이용량 증가는 국민의료비 지출의 증가를 초래하고, 국가재정의 지속가능성을 위협하는 주요 원인으로 작용(박인화, 2012, p.539)하기도 한다.

앞으로 우리 사회가 필요로 하는 보건의료서비스는 그 총량의 지속적

1) ‘The Island(2005년 ‘아일랜드’라는 제목으로 국내 개봉)’의 주요 내용은 오진아 등(2015), pp.332-336의 내용을 축약한 것임.

증가와 수요의 다양화라는 특징을 띠는 것이다. 경제발전과 소득 수준 개선이 의료서비스 수요를 증가시킨다는 것은 여러 연구를 비롯하여 경험적으로도 증명된 사실이다. 560개 시계열 및 횡단면 자료를 통해 OECD 회원국들의 의료비 지출 요인을 분석한 연구에서 GDP로 대표되는 국민소득은 각국의 의료비 지출 수준을 설명하는 가장 중요한 변수로 나타났다(Hitiris, T. & Posnett, J. 1992, pp.173-181). 또한 소득수준 향상은 필수의료뿐만 아니라 선택적 진료의 수요를 높이는(윤석준, 윤지현, 2013, p.64), 이른바 ‘요구의 다양화’를 가져온다.

인구고령화 및 만성질환 중심의 질병구조 역시 보건의료서비스 수요를 증가시키는 요인이다. 2009년 전체 건강보험진료비의 31.6%를 차지했던 65세 이상 인구의 진료비 비중은 2015년 37.8%로 증가하였다(국민건강보험공단, 2016, p.6). 2025년 국민 2명 중 1명이 만성질환을 보유했 것으로 예상되는 가운데(김강립, 2015, p.50), 대표적인 만성질환인 당뇨병에 대한 지출을 추정한 한 연구에서 우리나라의 당뇨병 총지출이 2010년 73억 달러에서 2030년 103억 달러로 증가할 것이라는 전망이 제기되기도 하였다(Zhang et al., 2010, p.296). OECD는 인구고령화와 만성질환이 한국 보건의료체계가 맞닥뜨린 중요한 당면 과제를 지적한다.

“보건의료체계의 미래 지속가능성은 노인인구와 만성질환 환자를 위한 보건의료의 질 및 효율을 개선할 수 있는 역량에 달려 있다.”(OECD 대한민국정책센터, 2014, p.28)

현재 한국의 의료체계가 인구고령화와 만성질환 증가라는 과제 앞에 질과 효율성 측면에서 우수한지에 대해서는 의문이 제기된다. 보건의료

서비스 공급자, 소비자, 학계 전문가, 정부가 참여한 위원회에서 한국의 의료시장을 ‘의료계 군비 경쟁(medical arms war)’이라고 표현(보건의료미래위원회, 보건복지부, 한국보건사회연구원, 2011, p.84)한 것을 보면 이 의문이 편향된 것이 아님을 알 수 있다.

일반적으로 일차의료기관인 동네 의원이 주도적인 역할을 담당해야 할 대표적 경증질환인 인플루엔자 등 호흡기질환의 외래 진료비 비중의 변화추이를 분석해 보면, 2002년부터 2013년까지 의원의 비중은 88.9%에서 80.7%로 감소한 반면 상급종합병원(2.3%→3.6%), 종합병원(4.7%→7.1%), 병원(2.9%→7.6%) 등의 비중은 증가하였다(윤강재 등, 2014, p.104). 의료기관의 규모와 법적 특성에 관계없이 동일 환자를 두고 경쟁하고, 그 경쟁에서 승리하기 위한 ‘군비 경쟁’이 우리 의료시장의 냉정한 현실임을 보여주는 대목이다.

〈표 1-1〉 호흡기계질환 의료기관 종별 외래 진료비 비중 추이(2002~2013년)

(단위: 억 원, %)

종별	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
총별 전체	19,686 (100.0)	15,849 (100.0)	16,203 (100.0)	17,653 (100.0)	18,245 (100.0)	18,561 (100.0)	19,770 (100.0)	24,259 (100.0)	22,999 (100.0)	22,702 (100.0)	23,912 (100.0)	23,975 (100.0)
상급종합병원	462 (2.3)	496 (3.1)	532 (3.3)	581 (3.3)	626 (3.4)	653 (3.5)	708 (3.6)	1,437 (5.9)	969 (4.2)	893 (3.9)	884 (3.7)	856 (3.6)
종합병원	930 (4.7)	901 (5.7)	964 (5.9)	1,090 (6.2)	1,195 (6.5)	1,277 (6.9)	1,392 (7.0)	2,753 (11.3)	1,742 (7.6)	1,695 (7.5)	1,718 (7.2)	1,703 (7.1)
병원	572 (2.9)	536 (3.4)	598 (3.7)	660 (3.7)	695 (3.8)	805 (4.3)	996 (5.0)	1,638 (6.8)	1,430 (6.2)	1,521 (6.7)	1,741 (7.3)	1,829 (7.6)
요양병원	3 (0.0)	4 (0.0)	7 (0.0)	12 (0.1)	22 (0.1)	38 (0.2)	46 (0.2)	43 (0.2)	41 (0.2)	40 (0.2)	42 (0.2)	39 (0.2)
의원	17,498 (88.9)	13,699 (86.4)	13,890 (85.7)	15,095 (85.5)	15,496 (84.9)	15,602 (84.1)	16,421 (83.1)	18,157 (74.8)	18,597 (80.9)	18,338 (80.8)	19,319 (80.8)	19,355 (80.7)
기타	222 (1.1)	213 (1.3)	213 (1.3)	213 (1.2)	212 (1.2)	187 (1.0)	206 (1.0)	232 (1.0)	219 (1.0)	214 (0.9)	209 (0.9)	194 (0.8)

자료: 윤강재 등(2014). p.103.

보건의료체계의 비효율과 인구구조 변화 등 환경 변화에 대응하기 위하여 다양한 정책적 대안이 제안된 가운데 본 연구에서는 최근 관심이 높아지고 있는 ‘정보통신기술(ICT: Information & Communication Technology)과 보건의료서비스의 결합’이란 측면에 초점을 맞춘다. 용어에 나타나듯이 ICT에는 정보기술과 통신기술이 합성되어 있다. 즉, IT를 이용하여 자료(data)를 의미 있는 정보로 변환하고, 그 정보를 정보원과 정보 목적지 사이에 전달·교류·공유(고응남, 2015, pp.25-26)한다는 의미를 가진다. 이 의미를 준용하여 보면, 보건의료서비스 영역에서 ICT를 융합시킨다는 것은 건강증진과 질병예방 및 치료 등의 과정에서 발생하는 자료들을 발굴하여 정보화하고, 정보의 교류를 통해 ‘개인의 건강증진 및 지속가능성 제고’라는 보건의료서비스의 궁극적 목표를 달성하도록 하는 것을 의미한다고 할 수 있다.

사실 보건의료서비스에 당면한 문제를 해결하는 과정에서 ICT는 이미 주목받는 수단이었다. 예를 들어 UN의 전문기구인 국제전기통신연합(ITU: International Telecommunication Union)은 세계보건기구(WHO)와 연계하여 e-Health를 활용한 치료 및 건강증진활동의 발전과 확산에 나서고 있으며(박민정, 2014, pp.1-17), OECD 역시 증가하는 국민의료비와 만성질환에 대응을 위해 ICT와 보건의료 분야의 관계 설정을 위한 다양한 제안을 내놓고 있다. 우리나라 역시 예외가 아니다. ICT가 전통적인 보건의료서비스 전달방식에서는 불가능했거나 새롭게 대두되는 요구를 충족시키며, 그 과정에서 비용효과적인 서비스 전달과 더불어 국가경쟁력 강화를 위한 시장 창출에도 기여할 것으로 기대되면서 보건의료와 ICT 융합을 핵심적인 미래 먹거리 분야로 지정, 투자를 확대하겠다는 청사진이 지속적으로 제시되고 있다.

〈표 1-2〉 주요 국가 R&D 전략에서의 ICT와 보건의료 융합 과제 현황

국가 전략	전략 또는 실천과제	주요 내용
ICT R&D 중장기전략 (2013~2017) ¹⁾	미래 국가·사회 수요 해결을 위한 15대 미래서비스 구현	•ICT 힐링 플랫폼 서비스: 생체신호 및 생활습관 등의 정보를 기반으로 한 질환 조기 경보 및 만성질환자에 대한 맞춤형 건강관리 서비스
창조경제 실현을 위한 융합기술 발전전략(안) ²⁾	15대 국가전략 융합기술	•건강관리 서비스: 건강관리 서비스 기술 표준 플랫폼 개발, 생체정보와 임상데이터 확보 및 관리를 위한 DB 구축 등 •유전체 정보 이용 및 신약개발기술: 유전체 분석, 질환별 유전체 바이오마커 발굴 등 기초연구투자 확대, 임상검증기술·진단 및 분석 기술 등의 사업화 촉진 •신체기능 복원 및 재활치료: 의학·공학 등 융합 지식을 갖춘 고급인력 양성, 로봇, 콘텐츠 전문가와 임상 전문가 간 협력연구 지원
사물인터넷 기본 계획 ³⁾	유망 IoT 플랫폼 개발 및 서비스 확산	•건강관리 스마트 홈·시티 등 사물인터넷 유망 서비스 발굴
	스마트 디바이스 산업 육성	•웨어러블, 헬스케어 등 차세대 스마트 기기부품 기술개발 추진
2017년도 정부연구개발 투자 방향 및 기준(안) ⁴⁾	중점 투자 분야	•ICT·SW: ICT 분야 신서비스-제품 지원을 위한 ICT R&D 인프라 기반 구축 및 고급 전문인력양성 등 생태계 활성화 지원 •생명·보건의료: 글로벌 성과 창출을 위한 신약, 의료기기 분야 투자 확충, 보건의료 위기 대응과 국민 건강권 확보를 위한 책임성 강화
9대 국가전략 프로젝트 ⁵⁾	바이오 정보 기반 정밀의료 기술개발	•세계 수준의 국민 건강정보와 AI 기술을 접목하여 맞춤형 정밀의료 서비스 개발
	중증질환 극복 차세대 바이오 신약 개발	•4대 중증질환 대상으로 오픈이노베이션 기반 국가 신약개발 추진

자료: 1) 미래창조과학부(2013). pp.17-19.

2) 국가과학기술심의회 운영위원회(2014). pp.10-12.

3) 미래창조과학부(2014). pp.4-5 및 [붙임 1].

4) 미래창조과학부(2016a). pp.31-48.

5) 미래창조과학부(2016b). pp.14-15.

우리나라가 보유한 IT 및 의료인력 수준을 감안할 때 ICT와 의료서비스 융합의 성과 창출 잠재력은 충분하다고 평가된다. 원격의료에 대한 사회적 논쟁은 여전하나 기술적 실현 가능성 측면에서는 적지 않은 진전이 있었다고 판단되며, 스마트 웰니스(smart wellness)로 일컬어지는 IT 기

기(device)를 통한 자가 건강관리는 만성질환자뿐만 아니라 건강한 일반인들에게도 이미 활용되고 있다. 의료기관이 보유한 대용량의 정보를 빅데이터화하여 환자 맞춤형 서비스 제공에 활용하고, 적법한 범위에서 수익을 창출하고자 하는 노력도 이미 의료기관-IT기업 합작 형태로 시작되었다.

그러나 ICT와 보건의료서비스의 융합에 장밋빛 전망만 존재하는 것은 아니다. 여러 정부 부처에서 수시로 관련 계획을 발표하고 있는 것²⁾은 빠른 기술 수준 변화에 신속하게 대처한다는 의미도 있겠으나, 융합활성화를 저해하는 제도적 제약 요인이 여전히 상존하고 있음을 의미하는 것이기도 하다. ICT와 의료서비스 융합이 활성화되지 못하고 있는 원인으로서는 다음과 같은 요인들을 생각해 볼 수 있다.³⁾

첫 번째로 ‘의료’라는 영역의 적용 범위를 둘러싼 인식 차이이다. 전통적인 의료서비스 전달은 ‘(적정 면허를 보유한) 의료인에 의한 직접 제공’을 특징으로 하지만, ICT는 의료전문직의 권위를 약화시키거나 심한 경우 대체하는 경향이 있다. 원격의료에서 쟁점이 되고 있는 [의료인-환자] 간 원격의료 허용 문제, 건강관리서비스에서의 의료영역과 비의료영역이 중첩되는 그레이존(gray zone)에 대한 ‘의료행위’ 성격의 차이, 건강정보 모니터링을 위한 기기가 과연 의료기기의 범주에 포함되어야 할 것인가에 대한 논란에는 ICT와 보건의료서비스의 융합에서 ‘의료’의 적용영역을 어디까지 인정할 것인가에서 출발한다.

두 번째로 의료서비스가 가져야 할 가치에 대한 인식 차이이다. 흔히 의료서비스에서 건강권 보장을 위한 보편적이고 형평적인 가치와 산업으

2) 김정근, 이서진(2016)의 분석에 따르면, ICT와 보건의료서비스의 융합과 관련한 정부부처의 사업 계획과 제도적 지원 방안은 기획재정부 등 4개 부처 24개 사업에 달함(김정근, 이서진, 2016, p.12).

3) ICT와 의료서비스 융합에 대한 제약 요인은 제2장 제3절에서 보다 자세히 검토하였음.

로서 육성해야 할 가치는 양립 불가능한 것으로 인식된다. 이 가치가 극명하게 나타나는 것이 소위 ‘의료영리화 논쟁’이다.

세 번째로 기술적 문제들 가운데 여전히 해소가 더딘 문제들이 남아 있다. 대표적인 사례가 개인정보보호의 문제이다. 전국민건강보험제도를 운영하고 있는 우리나라에서 건강보험자료라는 ‘빅데이터’는 공중보건 측면이나 산업적 측면에서 모두 활용가치가 높지만 민감한 개인정보의 공개범위는 논란이 끊이지 않는 쟁점 사안이다. 분절화된 데이터 관리와 표준화되지 못한 공유와 교류의 한계 역시 여전히 남아 있는 문제이다.

마지막으로 정보 격차와 비용 격차로 대표되는 ‘격차’와 관련한 이슈이다. 4대 정보취약계층(장애인, 저소득층, 농어민, 장노년층)의 정보화 수준이 일반인의 80% 수준에 미치지 못한다는 점(미래창조과학부, 한국정보화진흥원, 2015, p.36)이나 최근 유전체 정보 등을 활용하여 새롭게 부각되고 있는 개인맞춤형 의료에서 핵심적인 바이오의약품이 보험급여에서 제외되어 소비자의 경제적 부담이 작지 않다는 점은 ICT 융합의 효과를 저해하는 요인으로 작용할 수 있다.

고령화가 초래할 만성질환 증가와 의료비 부담 급증, 보건의료체계에 내재한 비효율성의 극복, 의료서비스의 질과 형평성의 강화가 요구되는 상황에서 시대적 변화인 ICT를 외면하고 전통적인 전달방식만을 고수하는 것은 바람직하지 못하다. 다만 ICT는 궁극적으로 우리나라 보건의료체계가 추구해야 할 가치를 훼손하지 않는다는 방향성을 가지고 보건의료서비스에 융합되어야 한다. 기존의 ICT-보건의료서비스 융합연구는 주로 새로운 기술이 가져올 ‘성장동력’이라는 결과에만 초점을 맞춘 경향이 있었다. 물론 기술 발전이 가져올 긍정적 미래상을 그려내고, 앞으로 어떻게 발전해 나갈 것인가의 ‘미래 기술’에 대한 예측은 여전히 필요하다. 그러나 그와 더불어 ICT가 한국 보건의료체계가 직면한 과제들의 해

결에 어떻게 기여하도록 할 수 있는지에 대한 ‘보건의료적’ 관점에서의 접근 역시 필요한 시점이다.

제2절 연구 목적 및 주요 연구 내용

급속히 발달하고 있는 ICT와의 융합은 과거와는 다른 새로운 모형, 새로운 형태의 보건의료서비스 전달체계와 이용행태를 등장시키고 있다. 전통적인 보건의료서비스 전달방식이 제한된 공간에서 의료인과 환자의 직접 대면접촉을 통해, 의료전문직의 주도로 이루어졌다면 만성질환 시대의 환자들은 ‘의료기관’이라는 특정화된 공간을 벗어나, 자가(quantified self) 측정 기기 등을 이용하여 실시간으로 본인의 건강상태를 확인하고 관리한다. 또한 전통적인 보건의료서비스는 모든 사람의 동일한 생리적 특징을 가정한다. 이러한 가정하에서 보건의료의 일차적인 목적은 인간이라면 누구에게나 적용되는 보편화·표준화된 치료법(golden therapy)을 개발하여 적용하는 것이다. 그러나 ICT에 힘입은 최근의 경향은 맞춤형 의료(personalized medicine)로 일컬어지는 개인화·특화된 모습으로 변모하고 있다.

ICT는 서비스 제공·이용의 형태뿐만 아니라 보건의료체계의 효율화를 가져온다는 점에서도 매우 중요하다. 인구구조의 변화, 의료사각지대 해소, 환자 중심적 의료의 가치 실현과 같이 의료의 공공성을 유지하면서도 의료비 증가 등으로 초래될 지속가능성 문제에 대응하는 데에도 ICT가 가지는 함의는 크다고 여겨진다. 아울러 저성장·고실업을 특징으로 하는 뉴노멀(New Normal) 시대에 보건의료 영역이 국가경제 성장과 양질의 일자리 창출에 어떻게 기여할 것인가에 대한 해답 역시 상당 부분 ICT와 깊은 관련을 맺고 있다.

본 연구에서는 우선 국민건강 수준의 제고와 보건의료체계의 효율성 제고, 보건의료서비스산업 발전이라는 측면에서 ICT와 보건의료서비스의 융합이 매우 효과적인 수단이라는 점을 전제로 하되, 융합 과정에서 발견되는 문제점을 지적하고, 해소하기 위한 과제들을 도출, 대안을 제안하는 것을 목적으로 하였다. 그리고 이 목적을 달성하기 위하여 연구 내용을 기술적인 측면과 정책적인 측면 등 크게 두 가지 주제로 구성하였다.

먼저 기술적인 측면의 연구주제는 ICT와 보건의료서비스 융합에 대한 시장동향과 미래예측이다. ICT의 변화 속도는 매우 빠르다. 이에 따라 본 연구의 제2장 전반부에서는 ICT와 보건의료서비스 융합시장 현황을 고찰함으로써 전반적인 시장 규모 확산과 기술 발전이 어떻게 이루어지고 있는지를 파악하고, 그 발전과정에서 차지하고 있는 우리나라의 위치를 가늠해 본다. 이어 제2장의 후반부에서는 소셜 빅데이터 분석을 활용, 보건의료 분야에서의 ICT 적용에 대한 현재의 인식 흐름과 미래에 나타날 형태에 대한 ‘미래신호’를 예측해 보았다. 다소 기술적 측면에 치우친 내용이라 볼 수도 있지만, 빅데이터 분석을 통해 공급자와 수요자 관점에서 파악한 ICT와 보건의료서비스 융합의 미래 모습을 예측하고, 예측된 기술발전에 대응하기 위한 대안을 찾는 데에 유용한 시사점을 줄 것으로 사료된다.

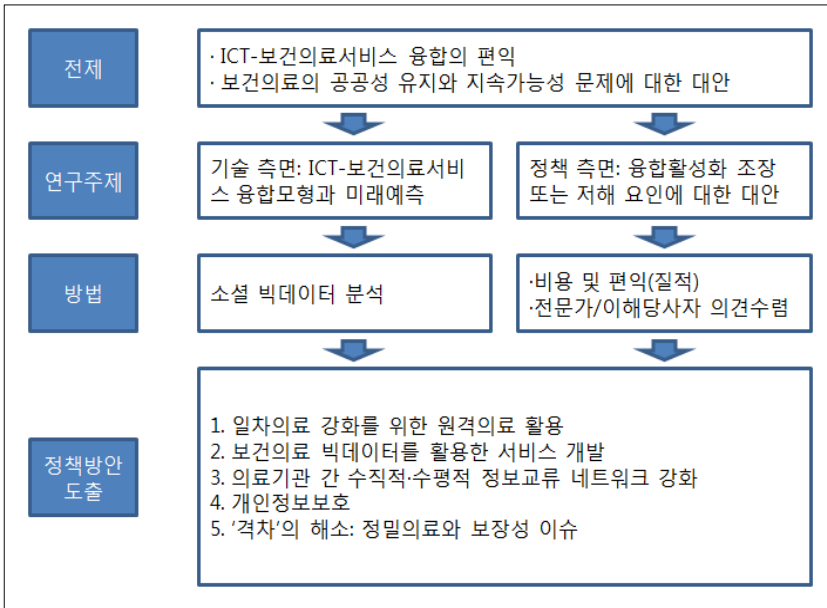
제3장부터 제5장까지 이어지는 정책적 측면의 연구주제는 ICT와 보건의료서비스의 융합을 활성화하는 요인의 조장 및 저해하는 요인의 해소를 중심으로 정책적 대응방안을 구상하였다. 제3장은 ICT와 보건의료서비스 융합을 나타나게 하는 수요조건과 더불어 융합을 저해하는 제약 요인을 살펴본다. 뒤이어 제4장은 관련 해외 사례를 제시하고 시사점을 얻기 위해 배치하였다. 해외 사례는 ICT와 보건의료서비스 융합이 가지는

합의를 ‘의료의 질 개선’이라는 측면과 ‘자가 관리를 통한 건강증진모형 창출’이라는 측면에서 선정하였는데, 전자는 미국의 공적의료보장체계에 서의 ICT 활용과 인센티브 부여 정책이며, 후자는 호주의 개인건강증진 활동에서의 ICT 활용 사례이다. 제3장과 제4장은 주로 국내외 문헌고찰 과 더불어 전문가 및 ICT와 관련된 이해당사자들의 의견을 수렴하는 절 차를 거쳐 작성되었다. 내용의 편향을 최대한 감소시키기 위하여 다양한 이해당사자들을 면담하였는데, 이들의 소속은 정부, 학계, 의료계, 산업계 (ICT 업계 및 건강관리서비스업계), 소비자, 시민단체, 보험(건강보험 포함) 등의 범주로 구분할 수 있다.

마지막으로 제5장에서는 앞서의 논의를 정리하고, ICT와 보건의료서 비스의 융합을 활성화시키기 위한 정책적 과제들을 제언하였다. 여기에 서는 앞서 고찰된 내용들과 정책제안의 유기적 연계를 보여주기 위하여 SWOT 형식을 차용하였다. 즉, 보건의료서비스와 ICT의 융합과 관련된 대내외적인 환경 요인들을 강점(Strength), 약점(Weakness), 기회 (Opportunity), 위협(Threat)의 네 가지 영역으로 구분한 후, 이들을 2 by 2 교차표로 결합 구성하였다. 교차표는 네 영역의 조합에 따라 ‘강점 기반-기회 활용(S-O)’, ‘강점 기반-위협 대처(S-T)’, ‘약점 보완-기회 활 용(W-O)’, ‘약점 보완-위협 회피(W-T)’ 등 네 가지 유형의 전략으로 보 다 세분화함으로써 향후 전략을 다양하게 제안할 수 있도록 하였다. 그리 고 SWOT에서 중복되어 나타나는 전략이 정책적 우선순위가 있다고 판 단하여 이들에 대해 각각 세부적으로 기술하였다. 여기서 제안된 정책제 언은 ①일차의료 강화를 위한 원격의료 활용 ②보건의료 빅데이터를 활용 한 서비스 개발 ③의료기관 간 수직적·수평적 정보교류 네트워크 강화 ④ 개인정보 보호 ⑤‘격차’의 해소: 정밀의료와 보장성 이슈 등 크게 다섯 가 지이다.

이상의 주요 연구 내용을 도식화하면 다음과 같다.

[그림 1-1] 주요 연구 내용 구성



제 2 장

정보통신기술과 보건의료서비스 융합 동향과 미래신호

제1절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합 동향

제2절 소셜 빅데이터를 활용한 보건의료 분야 ICT
미래신호 예측

2

정보통신기술과 보건의료서비스 《 융합 동향과 미래신호

제1절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합 동향

1. 정보통신기술의 개념과 특성

정보통신기술(ICT)의 출발점은 정보처리기술, 즉, IT지만 단순히 정보를 생산하는 것에서 그치지 않고, 그 정보를 전달하고 교류하며 공유하는 ‘통신(communication)’이 결합되어 있다는 점이 의미 있다. 즉, ICT는 자료(data)를 의미 있는 정보로 변환하고, 그 정보를 정보원과 목적지 사이에 전송하는 것을 의미(고응남, 2015, pp.25-26)하는 것으로 확장된다. 또한 ICT를 통해 전달하는 정보의 형태는 데이터, 음성, 이미지, 영상 등으로 분류할 수 있는데, 최근에는 여러 정보 형태를 복합적으로, 동시에 전달하는 ‘멀티미디어’의 의미가 강조된다.

〈표 2-1〉 정보 형태에 따른 정보통신서비스

정보 형태	설명	정보통신서비스
데이터 통신	숫자나 문자를 디지털 형태로 전송하는 통신	전자우편
음성 통신	전화망을 이용해 음성을 전달하는 통신	음성 메일, 음성응답 서비스(ARS) 등
이미지 통신	정지 영상을 전달하는 통신	팩스
영상 통신	동영상을 전달하는 통신	TV 방송, 영상응답 시스템(VRS), 영상회의 등
멀티미디어 통신	복합된 여러 매체를 전달하는 통신	원격회의, 원격교육, 원격진료, 스마트폰 통신 등

자료: 고응남(2015). p.28.

ICT의 특성은 다양하게 논의할 수 있지만, 대부분의 사전 연구에서 공통적으로 지적되면서도 본 연구의 대상인 ‘보건의료서비스’와의 관련성을 중심으로 할 경우 다음과 같은 세 가지 특성에 초점을 맞출 수 있다.

첫째, 동시성(simultaneity)이다. 이는 정보의 생성과 전달, 공유가 실시간(real-time)으로 이루어진다는 것인데, 정보원과 정보목적지 사이의 시·공간적 제약의 극복을 의미한다. 이와 같은 특성은 유비쿼터스(ubiquitous) 환경에서의 보건의료서비스, 즉 ‘u-Health’라고 부르는 새로운 서비스 모형에 적용된다. u-Health는 “ICT가 의료와 접목되어 환자가 병원을 찾지 않더라도 언제 어디서나 질병의 예방, 진단, 치료, 사후관리를 받을 수 있는 건강관리 및 의료서비스를 의미(의료기기정책연구원, 2011, p.2)”하는데, 대표적인 사례가 의료서비스 접근성의 문제를 해소하기 위한 ‘원격의료’이다.

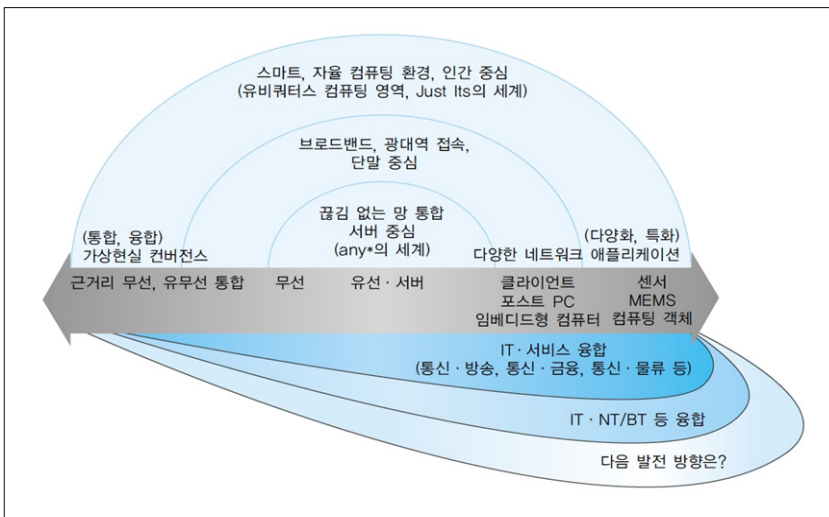
그리고 동시성은 ICT 기기의 발전과도 관계가 깊다. 예를 들어 과거의 정보 교류가 인터넷을 활용할 수 있는 고정적 PC에 국한되었다면 스마트 기기가 빠르게 보급되고 클라우드 컴퓨팅 서비스가 일반화된 지금의 사용자들은 언제 어디서나 정보망(network)에 접근하여 ICT 서비스를 이용할 수 있는 환경에 놓여 있다. 이미 보건의료 분야에서 상용화된 인체 적합형 웨어러블 전자기기(body-adapted wearable electronics)나 자가(quantified self) 측정 기기를 떠올려 보면, 정보망을 통한 서비스 이용의 ‘실시간 확장’을 이해할 수 있을 것이다.

ICT의 두 번째 특성은 공유(sharing)이다. 여러 주체들에 의한 정보의 공동 이용은 정보 공개를 통한 빅데이터의 형성이라는 긍정적 측면과 개인정보 침해라는 부정적 측면의 원인이 된다. 예를 들어 국민건강보험공단과 건강보험심사평가원이 방대한 진료정보를 빅데이터로 구성, 공개하여 각종 질병 연구와 보건의료정책 수립에 활용하는 것은 정보 공유가 유

발하는 긍정적 효과이다. 반면, 개인정보가 의도적·비의도적으로 공개되어 발생하는 피해는 정보 공유의 그림자라 할 것이다.

셋째, 범용성(versatility)이다. 여러 분야에 결합되어 응용될 수 있는 범용성은 ICT의 뚜렷한 특징이라 할 것인데, 이는 ICT가 최근 사회적 화두로 부각되는 ‘융합’의 가장 강력한 도구라는 의미를 가진다. ICT는 의료 분야는 물론이고 방송, 금융, 자동차, 물류 등의 서비스 분야와 나노기술, 생명공학기술, 문화기술, 환경공학기술, 우주과학기술 등 다른 기술과의 융합을 통해 새로운 서비스와 가치를 창출할 것으로 주목받는다.

[그림 2-1] ICT의 발전 및 다른 영역과의 융합



자료: 고응남(2015). p.34.

범용성을 확보하기 위해서는 ‘표준화’가 반드시 선행되어야 한다. 국제표준화기구(ISO)는 표준(standard)을 ‘어떤 재료, 제품, 공정 및 서비스가 그 목적에 부합한다는 것을 보증하기 위해 조건, 규격, 지침 또는 특성으로 일관되게 활용되도록 하는 것’⁴⁾으로 정의한다. ICT와 보건의료서비스

스라는 독립된 영역이 결합하기 위해서는 각각의 영역에서 통용되던 것이 아닌, 새로운 규칙과 표준이 요구되는 것이다. 그뿐만 아니라 새로운 기술과 산업이 빠르게 등장하는 ICT의 특성을 감안할 때, 표준화는 시장의 선점과 이용자의 편의성 증대라는 가치 실현과도 매우 밀접하다. 휴대전화의 i-PIN 표준 설정을 통해 이용자의 편의성을 증진하고 시장을 선점한 사례(오유천 등, 2011, pp.53-54)는 ‘표준화된 범용 기술’이 창출하는 편익을 보여준다.

2. 정보통신기술 및 보건의료서비스와의 융합시장 현황

ICT를 활용함으로써 창출되는 시장의 규모 추정은 연구자마다 상이하다. 다만 ICT가 다양한 분야들과 융합되면서 해당 분야에서뿐만 아니라 전체 시장 규모를 확대시키는 효과를 가져올 것이라는 점에 대해서는 대체로 일치하는 견해를 보이고 있다. 여기서는 먼저 전반적인 ICT 융합산업의 시장 상황을 살펴보고, 보건의료서비스와의 융합과 관련된 시장 및 기술 현황을 별도로 기술하고자 한다.

가. 전반적 시장 현황의 변화

2016년 1월에 개최되었던 다보스 포럼(Davos Forum)의 주제는 ‘4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)’였다. 4차 산업혁명은 “디지털 혁명인 3차 산업혁명에 기반을 두고 있으며, 디

4) 원문은 다음과 같음. A standard is a document that provides requirements, specifications, guidelines or characteristics that can be used consistently to ensure that materials, products, processes and services are fit for their purpose(<http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>에서 2016. 8. 5. 인출).

지털(digital), 물리적(physical), 생물학적인(biological) 기존 영역의 경계가 사라지면서, 융합되는(fusion) 기술적인 혁명”으로 정의(김민식, 최주한, 2016, p.20)된다. 이 정의에서도 나타나고 있는 바와 같이 거대한 경제적·산업적·사회적 전환을 견인할 4차 산업혁명의 핵심적인 기반은 ‘범용성’의 특성을 극대화한 디지털 혁명, 즉, ICT이다. ICT에 대한 투자와 자본 축적이 경제성장에 기여한다는 점⁵⁾이 잇달아 제기되면서 많은 국가들이 ICT 발달 및 기존 영역과의 융합을 통한 새로운 시장 창출에 주목하게 되었다. 미국과 유럽 국가들에서 ICT는 국가생산성 증대를 견인하는 핵심적인 요소(Miller, M. & Atkinson, R. 2014, pp.9-14)로 간주된다.

2015년 현재 디바이스, SW/IT서비스 및 통신서비스를 합산한 세계 ICT 시장은 3조 5,000억 달러에 이르는 것으로 보고되고 있으며, 2014년부터 2019년까지 연평균 2.7% 성장할 것으로 추정된다(한상곤 2015, p.3).

〈표 2-2〉 세계 ICT 시장 규모 동향

(단위: 십억 달러)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
디바이스	841	862	827	831	839	849	858
SW/IT서비스	1,234	1,269	1,231	1,287	1,349	1,414	1,487
통신서비스	1,605	1,606	1,495	1,499	1,527	1,551	1,572
총계	3,680	3,736	3,555	3,616	3,714	3,815	3,917

자료: Gartner(2015); 한상곤(2015). p.3에서 재인용.

5) OECD 15개 국가에서 ICT 투자가 경제성장에 미치는 효과를 분석한 연구(김현곤 등, 2011, pp.85-89)에 따르면, 분석 기간(1995~2007) 동안 ICT 자본의 경제성장 평균 기여도는 0.55% 포인트로 나타났으며, 우리나라에서는 그 기여도가 0.50% 포인트로 분석되었음.

〈표 2-2〉에 나타난 바와 같이 수치로 보는 ICT 시장의 성장은 현재 진행형이다. 그러나 최근 이와 같은 외적 성장의 이면에는 ‘ICT 산업의 레드 오션화’와 ‘ICT 융합 산업의 블루 오션화’라는 두 가지 중요한 변화가 내포되어 있다. 우선 글로벌 경기의 침체와 함께 ICT 산업만의 성장은 침체되어 있다. 1990년 10%, 2000년 6%를 기록한 ICT 산업의 고성장세가 2013년 3.5%에서 2018년 3.2%로 정체(미래창조과학부, 2015, p.10)되면서 레드 오션화되었다. 두 번째는 ICT 산업의 정체에도 불구하고 다른 분야와의 융합을 통해 새로운 부가가치를 창출하는 블루 오션이 등장하고 있으며, 이러한 영역이 ICT 시장의 지속적 성장을 견인하고 있다는 점이다. 예컨대, PC 등과 관련된 전통적인 소프트웨어 시장은 줄어드는 반면 상대적으로 이동성과 현재성, 동시성에 강점을 지닌 모바일 앱 등 새로운 소프트웨어 시장은 반대로 확대(한상곤, 2015, p.3)되어 가고 있으며, 전체 시장의 침체에도 불구하고 2013년부터 2017년까지 IoT(25.6%), 빅데이터(35.3%), 클라우드(22.0%) 분야 등 ‘공유·오픈소스’를 원천으로 하는 분야의 성장률은 전체 산업성장률을 크게 뛰어넘을 것으로 전망(미래창조과학부, 2015, p.10; 한상곤, 2015, pp.4-7)되고 있다.

나. ICT와 보건의료서비스 융합 관련 시장 현황

1) 시장 규모

앞서 언급한 바와 같이 ICT는 범용성을 가지고 있기 때문에 모든 영역, 모든 기술과의 융합이 가능하다. 이 가운데 보건의료서비스 분야는 ICT 융합이 가져올 부가가치가 매우 높은 영역으로 인정받고 있어 일찍부터 각국이 시장 선점을 위한 적극적인 육성정책을 시행하고 있어서 향후 전

세계적인 시장 규모는 물론이고, 각 국가의 시장 규모 역시 크게 성장할 것으로 기대되는 분야이다. 물론 ICT와 보건의료서비스의 융합이 가져올 부가가치는 단순히 경제적 이익에만 국한되지 않는다. 좀 더 자세히 살펴 보겠지만 고령화와 만성질환 증가에 따른 의료비 절감 문제가 선진국과 개발도상국을 막론하고 제기되면서 전통적인 보건의료서비스 전달체계가 가지고 있는 한계점을 개선한다는 차원에서, 또한 지속적으로 증가하고 있는 건강관리에 있어서 개인의 역할 증대 및 맞춤형 의료서비스 수요에 대응한다는 차원에서 ICT가 가지는 ‘보건의료 정책적 관점’에서의 유용성과 잠재력 역시 과소평가할 수 없는 부가가치이다.

의료서비스와 융합한 ICT는 변화 속도가 매우 빠르다. 따라서 관련 시장 규모는 예측 주체에 따라, 예측하고자 하는 영역(예를 들어 IoT와 융합한 시장, 스마트 헬스케어 시장 등), 예측 시기에 따라 편차가 있다. 예를 들어 미국의 대표적인 IT 관련 시장조사 및 컨설팅 기관인 IDC (International Data Corporation)는 전 세계 헬스케어 IT 시장 규모가 2011년 840억 달러에서 2016년 1,150억 달러까지 성장할 것으로(김태원, 2015, p.47), SRI(Stanford Research Institute)는 스마트 헬스케어 시장이 2013년 1,058억 달러에서 2018년 4,987억 달러까지 확대될 것으로(한상곤, 2015, p.21), 헬스케어 통계 전문기관인 Statista는 2020년 디지털 헬스케어 시장 가치가 2,340억 달러에 이를 것으로 전망(김정곤, 이서진, 2016, p.4)하고 있다.

이러한 예측들을 종합할 때, 정확한 전망과 비교에는 한계가 분명하지만 ICT와 보건의료가 융합하여 형성할 시장의 규모가 급속하게 확대될 것이라는 점에는 이견이 없다고 여겨진다. 따라서 ICT와 보건의료서비스 융합에서 보다 중요하게 주목해야 할 것은 확대되는 시장에서 우리나라의 위치는 어떠한지를 점검해 보고 앞으로 ICT와 보건의료서비스 융합이

어떠한 형태로 변모할 것인지 방향성을 의미 있게 예측해 보는 것이다.

2) ICT와 보건의료서비스 융합 동향: telemedicine에서 디지털 헬스케어로

전통적인 보건의료서비스의 전달은 ‘의료인에 의해, 의료기관에서’ 이루어지는 등 제공 주체와 제공 장소의 제한을 가지고 있었다. 그러나 1990년대부터 IT가 발달하면서 이를 의료 영역과 결합시켜 새로운 서비스 주체를 통한 새로운 형태의 서비스 전달이 등장하였다. 급증하는 의료비 문제와 의료서비스의 접근성, 질의 문제와 의료소비자의 선택권 강화 등의 이슈는 이러한 새로운 서비스 전달 형식을 촉진하였고, 의료기관 입장에서조차 보유하고 있는 각종 자료(data)를 의미 있는 ‘정보’로 활용함으로써 효율성을 제고할 수 있는 동기가 있었다.

보건의료서비스와 ICT의 융합은 크게 세 가지 유형으로 발전해 온 것으로 분류할 수 있다. 의료기관 내의 정보화로서 초기 IT와의 접합이라 할 수 있는 telemedicine을 시작으로 하여 본격적인 ICT의 결합을 통한 e-Health 및 u-Health로의 진화, 그리고 최근 개인맞춤형 의료서비스와 의료 영역에서 관련 일반 소비 영역까지로 범위를 넓히고 있는 ‘디지털 헬스케어’ 또는 ‘스마트 헬스케어’의 등장과 발전이 그것이다.

먼저 보건의료서비스는 IT와 결합하면서 ‘병원 내’ 원격의료(Telehealth)를 등장시켰다(이승관, 2015, p.15). 병원 내 원격의료는 서비스의 공간적 범위가 의료기관 내에, 서비스의 내용이 치료 중심에 머물렀으며, 주 이용자도 의료인으로 한정되었다는 점에서 일종의 ‘병원정보화’라고 평가할 수 있다. 물론 의료기관이 보유한 자료들을 정보화하고 활용할 수 있는 시스템을 갖추으로써 다음 단계로 진전할 수 있는 토대를 갖추었다는 점에서 큰 의미가 있다.

의료기관 내에서 제한적으로 이루어지던 원격의료는 서비스의 공간적 범위 측면과 서비스 내용 측면, 이용자의 확장성 측면에서 ‘정보의 교류와 공유’를 특징으로 하는 e-Health 및 u-Health로 진화하였다. 연구자에 따라 e-Health와 u-Health를 구분하기도 하지만, 두 개념 사이에 본질적인 차이가 존재한기보다는 ICT 활용을 의미하는 e-Health를 기반으로 하여 ‘언제 어디서나’ 의료서비스를 이용할 수 있다는 서비스 전달 방식인 ‘유비쿼터스’ 개념이 추가·확장되어 있다는 점에서 유사한 개념이라고 간주하는 것이 보다 타당할 것이다. 예를 들어 미국에서는 일반적으로 u-health라고 하면 telemedicine, tele-health 및 e-Health를 포괄하는 개념으로 사용한다(송태민 등, 2011, p.50).

현재도 u-Health라는 용어는 광범위하게 사용되고 있다. 그러나 최근의 ICT와 보건의료서비스의 결합은 여기서 한 걸음 더 나아가 ‘디지털 헬스케어’ 또는 ‘스마트 헬스케어’라는 새로운 형태로 변모하고 있다. ICT가 단순히 치료를 용이하게 하는 도구적 차원에서 접목되는 것이 아니라, 건강증진을 위한 의사결정 과정에 적극적으로 활용될 수 있을 정도로 중요성이 높아진 것이다. 이러한 변화의 배경에는 평생 동안의 자가 관리가 중요시되는 만성질환이 증가하면서 치료 중심으로 구성된 의료서비스 체계에 예방과 진단, 사후관리의 중요성을 높여야 하는 요구⁶⁾와 개인에게 특화된 맞춤형 보건의료서비스에 대한 요구가 담겨 있다.

디지털 헬스케어 또는 스마트 헬스케어로의 변화는 전통적인 ‘의료’의 영역을 건강과 관련성이 높은 일반 소비영역까지 확장시키는 경향으로 나타나고 있다. u-health 기반에서 서비스의 주체는 일반인으로 확장되거나 여전히 의료인-환자 관계가 지배적이었다고 보는 것이 타당하다. 즉,

6) 2010년에서 2020년까지 10년 동안 보건의료산업에서 치료 분야가 차지하는 비중은 68%에서 57%로 감소하는 반면, 예방과 사후관리, 진단 분야가 차지하는 비중은 32%에서 43%로 증가할 것으로 전망되었음(이진수, 2014, p.1).

만성질환 환자가 본인의 생체정보를 시공간의 제약에 관계없이 측정하고, 그 측정값이 실시간으로 의료인에게 전송되어 적절한 관리를 받는 것이다. 그러나 디지털 헬스케어 기반에서 서비스 주체는 의료인과 환자에 국한되지 않고 ‘일반인으로 그리고 실질적으로’ 확장된다. 질병에 걸리지 않았더라도 본인의 운동량과 식사량, 건강행태 등을 각종 스마트 기기를 통해 일상적으로 점검하고 질병 발현 이전에 문제가 되는 행태를 수정할 수 있는 ‘소비자 중심의 서비스 제공’으로 옮겨가는 것이다(이진수, 2014, pp.2-3).

〈표 2-3〉 헬스케어 서비스 발전 방향

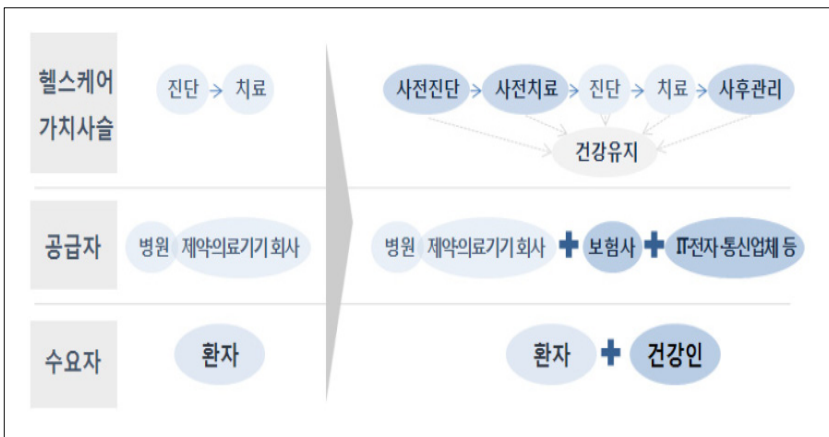
구분	Tele-헬스	e-헬스	u-헬스	smart-헬스
시기	1990년 중반	2000년	2006년	2010년 이후
서비스 내용	원내 치료	치료 및 정보제공	치료 /예방 관리	치료/예방 /복지/안전
주 Player	병원	병원	병원, ICT 기업	병원, ICT 기업, 보험사, 서비스기업 등
주 이용자	의료인	의료인, 환자	의료인, 환자, 일반인	의료인, 환자, 일반인
주요 시스템	병원운영 (HIS, PACS)	의무기록(EMR) 웹사이트	건강기록(EHR) 모니터링	개인건강기록 기반 맞춤형 서비스

자료: 산업통상자원부(2015). p.1.

물론 의료인에 의한 직접 대면서비스는 여전히 가장 전형적이고 일반적인 의료서비스 전달 방식임에 틀림없다. 그러나 그와 같은 전통적인 패러다임에 변화가 나타나고 있으며, 급속히 발달하고 있는 ICT로 인해 사회와 의료계에서 반영해야 할 변화의 수요가 높아지고 있음도 틀림없는 사실이다. 정성희(2015)의 연구를 비롯한 많은 연구들은 가치, 공급자, 수요자 등 여러 측면에서 의료서비스의 패러다임이 변화하고 있음을 보

여준다. 만성질환을 비롯하여 전 생애적 관리의 중요성이 높아지면서 의료의 ‘가치’는 기존의 치료 중심에서 예방과 조기 진단, 사후 관리로 옮겨가고 있으며, 수요자는 질환을 가진 환자에서 건강한 일반인으로 확장되고 있다. 이에 따라 환자에 초점을 맞추고 구성된 서비스 공급자 역시 보험회사와 IT기업 등으로 다양화되고 있다.

[그림 2-2] 보건의료 패러다임의 변화

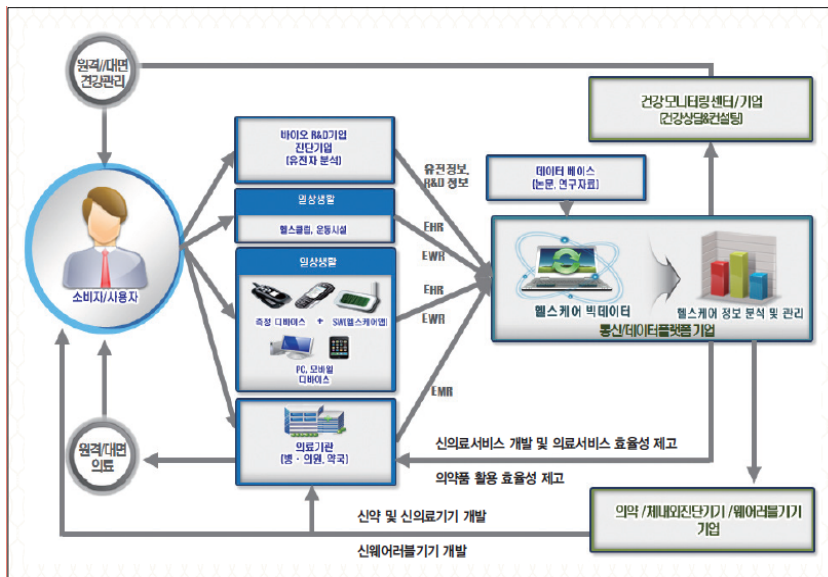


자료: 정성희(2015). p.31.

개인맞춤형 보건의료서비스의 등장은 디지털 헬스케어를 기존의 tele-medicine이나 u-Health와 구분 짓는 또 하나의 중요한 특징이다. 전통적인 의료서비스는 ‘인구집단’의 동일한 생리적 성격을 가정하며, 따라서 누구에게나 동일하게 적용되는 치료 또는 의약품[*golden therapy*] 개발에 일차적인 목표를 둔다. 그러나 ICT 발달에 힘입은 최근의 경향은 인구집단의 동일성보다 개인이 보유한 특이성에 초점을 맞춘다. 개인의 유전자 정보를 해독하고, 개인별로 특화된 맞춤형 의료(*personalized medicine*)를 제공하는 시장이 커지고 있는 것이 그 예이다.

디지털 헬스케어의 중요한 또 한 가지 특징은 모바일에 기반한 다양한 ‘기기(device)’의 발전과 시장의 확대이다. 질병 없는 일상생활에서의 건강관리와 맞춤형 의료는 이를 뒷받침하기 위한 각종 기기의 발전을 전제로 한다. telemedicine이 의료기관 내의 제한적인 공간에서의 정보 교류를, e-health가 환자 중심의 정보 취합과 활용에 초점을 둔 반면 디지털 헬스케어가 기반을 두고 있는 스마트 헬스케어는 서비스와 연계된 하드웨어, 소프트웨어, 통신 및 데이터 플랫폼을 포괄하기 때문이다.

[그림 2-3] 스마트 헬스케어산업 생태계



자료: 최윤희, 정혜린(2015). p.2.

3) ICT와 보건의료서비스 융합 시장에서 우리나라의 위치

주지하다시피 ICT와 보건의료기술 모두 우리나라는 높은 경쟁력을 보유하고 있다. 우리나라는 국제전기통신연합(ITU)이 ICT 활용능력, ICT

이용도, ICT 접근성을 바탕으로 평가·발표하는 ‘정보통신기술발전지수’에서 2016년 전 세계 175개 국가 중 1위를 차지했으며, 2015년 말에 평가한 인터넷 연결속도 역시 전 세계 평균(5.6Mbps⁸⁾)에 비해 약 4.8배 빠른 것으로 나타나(26.7Mbps) 전 세계에서 가장 빠른 인터넷 연결속도를 보인 국가였다(Akamai Technologies, 2015, p.12). 의료기술 역시 마찬가지이다. 위암 환자 5년 생존율 등 암치료기술을 중심으로 한 기술 수준은 2000년대 초반 이미 선진국 수준에 도달했으며 한의약 효능 및 기전 규명기술, 모바일 원격진료기술, 줄기세포기술, 불임·난임극복기술과 같은 일부 의료서비스 분야는 ‘선도그룹’ 국가에 속해 있는 것으로 평가된다(이승룡 등, 2015, p.64). 각종 국가 R&D 전략 및 미래산업발전 계획에서 ICT와 보건의료 부문의 융합을 포함하는 이유는 융합이 가져오는 부가가치가 크기도 하지만, 그만큼 경쟁력을 갖추고 있다고 판단하기 때문이다.

ICT와 의료기술의 높은 수준에도 불구하고 두 영역의 융합 측면에서는 시너지효과를 내지 못하고 있는 것이 현실이다. 실시간 원격진료(real-time telemedicine), 원거리 환자모니터링(remote patient monitoring) 장비, 모바일 건강관리서비스(mHealth mobile service) 등에 대한 아시아·태평양경제협력체(APEC) 지역 국가들의 시장 현황과 전망에서 우리나라는 현재(2012년) 시점과 미래(2017년) 시점 모두 시장 규모의 비중이 매우 작고 연평균 매출액 성장률(CARG) 역시 다른 국가들에 비해 상당히 낮은 수준으로 전망되었다(생명공학정책연구센터, 2013, p.7).

7) <http://www.etnews.com/20161122000388>에서 2016. 11. 23. 인출.

8) Mbps(Mega bit per second)는 초당 백만 비트의 데이터 전송속도를 의미함.

9) <http://news.join.com/article/92277>에서 2016. 11. 23. 인출.

〈표 2-4〉 APEC 주요 국가의 원격의료(telehealth) 관련 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러, %)

국가	실시간 원격진료 (real-time telemedicine)			원거리 환자모니터링 장비 (remote patient monitoring equipment)			모바일 건강관리서비스 (mHealth mobile service)		
	2012	2017	CARG	2012	2017	CARG	2012	2017	CARG
호주·뉴질랜드	12.6	29.1	18.3	52.9	67.7	5.0	424.8	448.0	1.1
중국	5.2	9.2	12.0	305.5	465.7	8.8	2,642.9	3,281.9	4.4
인도	6.7	17.1	20.7	58.3	86.0	8.1	1,115.8	1,746.6	9.4
인도네시아	0.1	0.4	19.5	4.4	5.8	5.5	291.2	398.0	6.5
일본	11.4	24.1	16.1	223.2	232.7	0.8	1,898.8	1,848.7	-0.5
필리핀	0.1	0.3	19.5	5.3	5.9	2.2	100.6	125.8	4.6
한국	2.0	2.0	0.3	48.8	51.1	1.0	518.9	563.9	1.7
APEC	44.6	90.8	15.3	773.5	996.6	5.2	7,992.5	9,653.8	3.8

자료: Frost&Sullivan(2013); 생명공학정책연구센터(2013). p.7에서 재인용.

ICT를 이용하여 실시간으로, 제한 없이 건강을 관리하는 스마트 헬스케어 역시 전 세계 시장 규모가 2018년에 2,987억 달러에 이를 것으로 전망¹⁰⁾되는 등 빠르게 확장되고 있으나, 소프트웨어 및 하드웨어 등의 분야에서 우리나라는 세계 선도국가들과 여전히 기술 격차가 존재하는 것으로 보고되고 있다.

〈표 2-5〉 스마트 헬스케어 관련 주요 국가들과의 기술 격차

구 분	세부 분야	기술 상대 수준				기술 격차 (년)
		미국	유럽	일본	한국	
HW	웨어러블 스마트 디바이스	100	90	90	85	1.5
SW	생체신호 측정 기술	100	90	90	90	1.0
	운동량 측정 기술	100	90	80	80	2.0
	바이오퍼드백 기술	100	85	80	70	3.0
Service	건강관리서비스	100	90.6	90.0	79.2	3.9

자료: 산업통상자원부(2015). p.3.

10) <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=201603073237b>에서 2016. 11. 24. 인출.

높은 기술수준과 낮은 시장경쟁력이라는 미스매치가 발생하는 원인은 여러 가지가 있을 것이나, 대체로 ①보건의료서비스가 가지는 특수한 속성에 내재된 ‘의료’ 영역의 적용 범위에 대한 인식 차이 ②의료서비스의 가치를 둘러싼 인식 차이 ③기술적 장애요인들 ④비용부담의 문제 등으로 정리할 수 있다. 각각의 원인에 대한 좀 더 자세한 내용은 제3장에서 기술 하도록 한다.

제2절 소셜 빅데이터를 활용한 보건의료 분야 ICT 미래신호 예측

ICT는 정보의 형태에 따라서 데이터 통신, 음성 통신, 이미지 통신, 영상 통신 등으로 분류할 수 있으며 최근에는 주로 복합된 여러 매체를 동시에 전달하는 멀티미디어 통신을 가리킨다(고응남, 2015, p.28). ICT가 가지고 있는 범용성(versatile)의 특징은 여러 분야와 결합하는 ‘융합’을 가능하게 한다. ICT는 방송, 금융, 자동차, 의료, 물류 등의 서비스 분야와 기존의 나노기술, 생명공학기술, 문화기술, 환경공학기술, 우주과학기술 등 다른 기술과의 융합을 통해 새로운 서비스 및 가치를 창출하고 있다.

이번 장에서는 보건의료서비스와 ICT의 융합을 위해서 ICT 미래신호를 탐색하고 수요를 예측할 수 있는 모형을 제시하고자 한다. 이를 위해 먼저 우리나라에서 수집 가능한 모든 온라인 채널에서 언급된 ICT 관련 문서를 수집하여 주제분석(Text Mining)과 감성분석(Opinion Mining)을 통하여 ICT 주요 기술을 분류하였으며, 특별히 보건의료서비스와 관련하여 나타나는 주요 ICT에 대한 미래신호를 탐지하여 예측모형을 제시하고자 하였다.

미래예측(foresight)은 단순히 미래모습을 전망하는 것을 넘어 바람직한 미래를 만들기 위한 현실 가능한 전략과 대안을 도출하는 것을 포함하는 개념이다(주재욱 등, 2016, p.28). 미래 트렌드를 예측하는 가장 전통적인 방법은 ‘델파이 분석’으로 대표하는 바와 같이 전문가의 지식과 의견에 따르는 것이었다고 할 수 있다. 그러나 최근 소셜 미디어의 확산으로 온라인상에 남긴 정치·경제·문화에 대한 메시지가 그 시대의 감성과 정서를 파악할 수 있는 원천으로 등장함에 따라 많은 국가와 기업에서는 SNS를 통하여 생산되는 빅데이터를 분석·활용함으로써 사회적 문제의 해결과 미래를 예측하기 위해 적극적으로 노력하고 있다. 특히 SNS를 비롯한 온라인 채널에서 생산되는 텍스트 형태의 비정형 데이터는 실제 경제 및 사회에 미치는 영향력이 매우 커서 정보로서의 높은 가치를 가지고 있는 것으로 평가된다(박찬국, 김현제 등, 2015, p.39).

1. 연구 방법

가. 연구 대상

본 연구에서는 149개의 온라인 뉴스사이트, 3개의 블로그(네이버, 다음, 티스토리), 3개의 카페(네이버, 다음, 뽐뿌), 1개의 SNS(트위터), 15개의 게시판(네이버지식인, 네이버지식, 네이버톡, 네이버판, 다음아고라 등) 등 총 171개의 온라인 채널을 통해 수집 가능한 텍스트 기반의 웹문서(버즈)를 소셜 빅데이터로 정의하였다. ICT 관련 토픽의 수집은 2013년 1월 1일부터 2016년 5월 31일까지 해당 채널에서 요일별, 주말, 휴일을 고려하지 않고 매 시간 단위로 수집하였으며, 수집된 총 25만 7,515건(2013년 8만 건, 2014년 7만 3,150건, 2015년 7만 3,239건, 2016년

3만 1,126건)의 텍스트(Text) 문서를 본 연구의 분석에 포함시켰다. 본 연구를 위한 소셜 빅데이터의 수집은 크롤러(Crawler)를 사용하였고, 토픽의 분류는 주제분석(text mining) 기법을 사용하였다. ICT 토픽은 모든 관련 문서를 수집하기 위해 ‘ICT’와 ‘정보통신기술, ICT보건의료 등’을 사용하였으며, 수집 기간에 ICT와 관련 없는 용어인 ‘IT기자스쿨, ICTIO, 유플러스ICT’ 등은 불용어(stop-word)¹¹⁾로 정의하여 제외한 후 수집하였다.

나. 연구 도구

ICT와 관련하여 온라인 채널을 통해 수집된 버즈¹²⁾는 주제분석(text mining)과 요인분석(factor analysis)의 과정을 거쳐 정형화 데이터로 코드화하여 사용된다. 코드화를 위한 ICT 관련 기술 분류와 ICT 관련 기반 및 업무에 대한 기초어(seed word)는 김정선 등(2014)의 연구에서 정리된 키워드들을 참고하여 지정하였다. 또한 산업, 업무 등의 영역에서의 용어는 통계청 분류기준을 참고로 범주화하였다.

1) ICT 관련 수요자 공급자 정의

본 연구에서는 수요자의 태도와 관련된 키워드(결정, 계획, 고려, 도입, 선정, 수용, 이용, 필요, 활용)가 포함된 용어들은 ‘수요자’로, 공급자의 태도와 관련된 키워드(공급, 구축, 구현, 사례, 소개, 운영, 전망, 제공, 출시, 형성, 준비, 진행, 참여, 육성)가 포함된 용어들은 ‘공급자’로 정의하였다(김정선 등, 2014, p.175).

11) 분석의 정확도 제고를 위해 수집·분석에서 제외하는 단어.

12) 이슈화된 주제가 온라인을 통해 급속히 확산되는 현상 또는 그 과정에서 발생하는 웹상의 텍스트를 의미함.

2) ICT 관련 기술분류

ICT 관련 기술은 분석기술, 처리기술, 저장기술, 수집기술, 활용기술, 기타기술 영역으로 구분하여 <표 2-6>의 용어들을 정의하였다. 온라인에서 수집된 문서 내에 관련 기술 키워드가 포함된 경우에는 ‘1’을, 포함되지 않은 경우에는 ‘0’을 부여하여 코드화하였다.

<표 2-6> ICT 관련 기술 분류 키워드

기술	키워드
분석기술	머신러닝, 알고리즘, 알고리즘, 영상인식, 음성인식, 인공지능, 텍스트마이닝, 트래픽패턴, ANALYTICS, AI, Algorithm, 데이터마이닝, AR, 온톨로지, 시맨틱, 마이닝, textmining, 기계학습, 증강현실, 패턴인식, semantic, R, Mahout, mining, Pregel, 아파치스파크, ArtificialIntelligence
처리기술	appliance, BigQuery, DataIntensiveComputing, Dremel, Hadoop, Hbase, HDFS, INMEMORY, inmemory, MassiveDataAnalytics, 인텍싱, 인메모리, 검색, 스케일아웃, 스톰, 아파치스툼, 맵리듀스, MapReduce, 하둡, 푸리에변형, 필터링, storm, 3D, 어플라이언스, 3D프린팅, 가상화, Percolator, 인포스피어스트림, MPP, BigDataAppliance, 모바일컴퓨팅
저장기술	CLOUD, 디스크, 서버, NoSQL, 데이터베이스, 데이터웨어하우스, 데이터웨어하우징, DDS, DW, EDW, 클라우드, 클라우드컴퓨팅, 스토리지, 클라우드데이터플로우, DataWarehouse, nas
수집기술	Crawler, 수집기, 수집서버, 크롤러, ETL, Cassandra, 센싱, 오픈센서, san
활용기술	상황인식, 상황인지, 오픈플랫폼, 원격의료, 웨어러블, 위치확인, 인포그래픽스, 플랫폼, IaaS, PaaS, Platform, SaaS, 소셜모니터링, 소셜분석, BI, VR, 객체정형화, IaaS, PaaS, 사물인터넷, 웹서비스, BaaS, DaaS, DataAnalysis, IoT, NDAP, NetMetrica, MDA
통신기술	네트워크분석, Bluetooth, 근거리통신, 네트워크, 라이파이, 무선, 블루투스, 시리얼통신, 시그폭스, 와이파이, 위성통신, 유저인터페이스, 이동통신, 지오펜스, 3G, 4G, 5G, vm웨어, WiFi, WPAN, XMPP, ZigBee, Zwave, 로라, EnOcean, Ethernet, ISM, LTE, LTEM, M2M, MCU, MeshBluetooth, MQTT, BcN, CoAP, html5, Thread, OFDM, PLC, RPMA, SAR, TVWhiteSpace, vdi, 포인트투포인트, UserInterface, 사용자인터페이스
기타기술	apache, BigData, java, 빅데이터, 아파치, 자바, X86

자료: 김정선 등(2014). pp.175-176을 활용하되 ICT 관련 기술 키워드를 추가 활용하여 정리.

3) ICT 관련 산업

ICT 관련 산업은 ‘게임, 금융보험, 경제, 관광, 농업, 선거정치, 영화, 자동차보험, 통신, 제조, 패션의류, IT 산업, 보건의료, 정부공공’의 14개로 정의하였으며, 관련 키워드가 포함되어 있는 경우는 ‘1’, 없는 경우는 ‘0’으로 코드화하였다(김정선 등, 2014, p.176).

4) ICT 관련 기반

ICT 관련 기반은 ‘프라이버시(개인정보, 보안), 분석전문가(인력, 전문가), 정책전략(관리, 정책, 전략), 기반구축(기술, 서버, 컴퓨팅, 스토리지, 인프라, 시스템), 비용, 서비스, 콘텐츠, 품질, 교통환경, 기후, 위치정보’의 11개로 정의하였으며, 해당 기반 키워드가 포함되어 있는 경우는 ‘1’, 없는 경우는 ‘0’으로 코드화하였다(김정선 등, 2014, p.176).

5) ICT 관련 업무

ICT 관련 업무는 ‘고객관리(고객관리, 마케팅, 영업), 생산관리(생산, 공급관리, 공정관리, 물류관리), 인사재무(인사, 재무, 전략기획, 회계), 연구개발, 의사결정, 컨설팅, 통계, IT’의 8개로 정의하였으며, 해당 업무 키워드가 포함되어 있는 경우는 ‘1’, 없는 경우는 ‘0’으로 코드화하였다(김정선 등, 2014, p.176).

6) ICT 관련 특성

ICT 관련 특성은 주제분석의 과정을 거쳐 ‘가치, 다양성, 속도, 규모,

오픈, Reality, 복잡성, 전문성'의 8개로 정의하였으며, 해당 특성 키워드가 포함되어 있는 경우는 '1', 없는 경우는 '0'으로 코드화하였다.

7) ICT 관련 순기능

ICT 관련 순기능은 주제분석과 요인분석의 과정을 거쳐 '증가, 차별화, 맞춤형, 경쟁력, 경제성장, 정확성, 자동화, 신산업, 정보보호, 상호연동'의 10개로 정의하였다. 해당 순기능 요인 키워드가 포함되어 있는 경우는 '1', 없는 경우는 '0'으로 코드화하였다.

8) ICT 관련 역기능

ICT 관련 역기능은 주제분석의 과정을 거쳐 'Ddos, 개인정보유출, 경제적 부담, 경제제재, 데이터 변조, 데이터 손실, 도용, 디지털치매, 명예훼손, 문화적 역기능, 바이러스, 보이스피싱, 불법복제, 사이버 명예훼손, 사이버 범죄, 사이버 성폭력, 사이버 폭력, 사회적 병리현상, 사회적 역기능, 산업경쟁력 약화, 인터넷중독, 스팸메일, 시스템오류, 언어파괴, 여론 조작, 위치정보 유출, 음란물, 전자파, 정보격차, 정보홍수, 프라이버시 침해' 등의 31개로 정의하였다. 해당 역기능 요인 키워드가 포함되어 있는 경우는 '1', 없는 경우는 '0'으로 코드화하였다.

9) ICT 관련 기술 미래신호 분류

ICT 관련 기술의 미래신호 분류는 주제분석의 과정을 거쳐 crawl, database, inmemory, hadoop, indexing, machinelearning, pat-

ternrecognition, mining, socialnetwork, algorithm, virtualreality, cloud, platform, situationreality, businessintelligence, wifi, bluetooth, communication, bigdata, iot, interface, computing, infra의 23개로 정의하였다. 정의된 모든 미래기술은 해당 기술군이 있는 경우는 해당 기술군에 포함된 모든 기술의 빈도를 합산하여 산출하였고, 없는 경우는 '0'으로 코드화하였다.

다. 분석 방법

본 연구의 분석방법 절차는 [그림 2-4]와 같다. 첫째, 'ICT'를 도메인(Domain)으로 온라인 채널에 게시된 문서를 웹크롤러(Web Crawler)를 통해 수집하였다. 둘째, 자연어처리 분석과 텍스트마이닝(text mining)을 통하여 명사형 어휘를 범주화하여 분석 키워드(단어)로 설정한다. 이와 함께 오피니언 마이닝(opinion mining)을 통하여 온라인 문서에 남긴 사용자의 의견(수요, 공급)을 분석한 후, 버즈(buzz, 입소문) 분석(계정분석)을 실시한다. 셋째, 이 과정을 거쳐 수집·분류된 데이터는 원상태대로 분석하기 어려운 텍스트 형태의 비정형 데이터이므로 이를 정형 데이터로 변환하여 통계분석이 가능한 숫자 형태로 변환하는 과정이 필요하다. 최종 단계는 미래신호(보건의료 분야에 영향을 주는 미래의 ICT)를 탐색하는 단계로서 단어빈도(TF), 문서빈도(DF), TF-IDF를 분석하고, 키워드의 중요도(KEM)와 확산도(KIM)를 분석하여 미래신호를 탐색한다. 이와 함께 미래신호를 예측하기 위해 해당 문서의 감정과 중요한 연관관계가 있는 요인을 찾아내는 머신러닝(Random Forest), 로지스틱 회귀분석 등을 통하여 보건의료 ICT의 수요공급에 영향을 미치는 미래기술을 분석하고, 미래기술 간의 연관관계와 시각화를 통하여 미래신호를

예측한다.

[그림 2-4] 보건의료 ICT 미래신호 예측 분석방법



본 연구에서는 한국의 보건의료서비스-ICT 수요공급을 설명하는 가장 효율적인 예측모형을 구축하기 위해 의사결정나무 분석방법을 사용하였다. 의사결정나무 형성을 위한 분석 알고리즘은 이산형 종속변수의 분리 기준으로 카이제곱(χ^2 -검정)을 사용하며, 모든 가능한 조합을 탐색하여 최적분리를 찾아내는 CHAID(Chi-squared Automatic Interaction Detection)를 사용하였다(김정선 등, 2014, p.176). 또한 기술분석, 다중응답분석, 로지스틱 회귀분석, 의사결정나무분석은 SPSS v. 23.0을, 머신러닝, 연관규칙, 시각화는 R 3.2.1을 사용하였다.

2. 연구 결과

가. ICT 온라인 문서 현황

2013년 1월 1일부터 2016년 5월 31일까지 온라인 채널에서 수집한 문서는 ‘ICT 전체’와 ‘보건의료-ICT’ 등 두 가지 범주에서 빈출 빈도를 살펴보았다.

먼저 ICT와 결합하는 ‘산업 분류’를 살펴볼 필요가 있다. 그 순위는 정부공공, 보건의료, 경제, 통신, 자동차·교통, 금융·보험, 패션·의료 등의 순으로 나타나고 있는데, 보건의료는 ICT와의 융합이 매우 유망한 분야로 인식되고 있음이 나타났다.

기술 분류와 관련해서는 ICT 전체 및 보건의료-ICT 모두 하드웨어 중심의 저장기술이나 분석기술보다 소프트웨어 중심의 활용기술과 통신기술이 높은 빈도를 가지는 것으로 나타났다. 보건의료 분야뿐만 아니라 ICT가 종래의 하드웨어 중심에서 소프트웨어 중심으로 전환하는 흐름이 반영된 것으로 보인다. 기반 분류와 관련해서는 기반구축, 정책전략, 서비스, 분석전문가, 콘텐츠 등의 순이었다. 보건의료서비스 영역에서의 ICT 활용과 관련하여 아직까지 기반 구축의 중요성과 아울러 정책적 전략과 지원이 필요한 단계로 인식하는 경향이 강한 것으로 해석된다.

〈표 2-7〉 ICT 및 보건의료-ICT 관련 온라인 문서(버즈) 현황

구분	ICT 전체		보건의료-ICT	
	항목	% ¹⁾	항목	% ¹⁾
기술 분류	통신기술	30.0	활용기술	33.1
	활용기술	29.7	통신기술	24.5
	저장기술	14.0	기타기술	16.1
	기타기술	13.0	저장기술	13.8
	분석기술	7.2	분석기술	7.9

48 정보통신기술(ICT)과 보건의료서비스 융합 활성화를 위한 정책과제

구분	ICT 전체		보건의료-ICT	
	항목	% ¹⁾	항목	% ¹⁾
기반 분류	기반구축	27.3	기반구축	25.7
	정책전략	21.3	정책전략	23.1
	서비스	20.2	서비스	19.7
	분석전문가	8.9	분석전문가	9.8
	콘텐츠	6.6	콘텐츠	7.3
순기능 분류	증가	39.0	증가	33.2
	경쟁력	20.1	경쟁력	24.8
	경제성장	14.8	경제성장	18.4
	차별화	12.9	차별화	11.1
	정보보호	5.4	정보보호	4.7
역기능 분류	프라이버시 침해	18.4	프라이버시 침해	17.5
	불법복제	14.2	불법복제	15.2
	컴퓨터 바이러스	13.9	정보홍수	14.1
	정보홍수	13.4	컴퓨터 바이러스	13.6
	사이버범죄	12.3	경제적 부담	11.8
미래기술 분류	communication	20.1	IoT	20.4
	IoT	16.9	communication	16.8
	platform	11.9	big data	13.6
	big data	11.1	platform	12.3
	wifi	9.3	cloud	7.4
산업 분류	정부공공	28.3	-	-
	보건의료	16.7		
	경제	7.6		
	통신	7.3		
	자동차·교통	7.0		
전체 건수	218,708건		36,421건	

주: 1) 각 분류별 상위 5위까지의 항목만 제시하였으므로 합계가 100.0%로 나타나지 않음.

ICT 및 보건의료-ICT 융합으로 예상되는 순기능과 역기능에 대해서는 유사한 응답 경향을 보였다. 순기능 측면에서는 역시 증가, 경쟁력, 경제성장 등과 같은 내용이 강세를 보였다. 보건의료뿐만 아니라 사회 전체 영역에 ICT가 급속하게 융·복합하고 있으며, 미래 성장동력으로서 큰 기대를 모으는 분야라는 인식이 자리 잡은 것으로 보인다. 반면 역기능 측면에서는 여전히 개인정보 등 프라이버시 침해 문제가 가장 크게 부각되

(DF: document frequency)를 산출해야 한다. 단어빈도는 각 문서에서 단어별 출현 빈도를 산출한 후, 문서별 출현 빈도를 합산하여 산출하는 것을 의미하며, 문서빈도는 특정 단어가 들어가는 문서의 수를 의미한다(송태민, 2016, p.19). 단어빈도와 문서빈도를 활용하여 어떤 단어가 특정 문서 내에서 얼마나 중요한지를 산출하게 되는데, 텍스트마이닝에서 이용하는 키워드의 가중치를 구하는 방법으로 많이 활용되는 것이 ‘중요도지수(TF-IDF)’이다. 여기서 IDF(inverse document frequency)는 문서빈도의 역수이며, 단어빈도와 IDF를 곱한 값으로 문서의 중요도를 생성한다. 이를 아래와 같은 식으로 정리할 수 있다(정근하, 정철우, 2010, pp.43-44).

$$TF-IDF = TF \times \frac{1}{DF}$$

본 분석에서는 보건의료서비스와 ICT 융합에 관련된 주요 미래기술에 대한 인식변화를 TF, DF, TF-IDF를 활용하여 살펴보았다(표 2-8 참고). 먼저 단어빈도에서는 *iot*, *communication*, *bigdata*, *platform*, *cloud*, *machinelearning*, *wifi*, *database*, *virtualreality*, *computing* 등이 우선인 것으로 나타났다. 문서빈도는 *iot*, *communication*, *bigdata*, *platform*, *cloud*, *wifi*, *machinelearning*, *database*, *virtualreality*, *computing* 등의 순으로 단어빈도와 비슷한 추이를 나타내고 있으나 *machinelearning*이 단어빈도에서는 6위인 반면 문서빈도에서는 7위로 나타나 키워드의 중요성을 나타내는 단어빈도에서는 *machinelearning*이 중요하나 주제의 확산을 나타내는 문서빈도에서는 다소 떨어져 *machinelearning* 기술의 확산에 대한 노력이 필요할 것으로 본다. 중요도 지수를 고려한 단어 빈도에서는 *iot*, *bigdata*, *communi-*

cation, platform, cloud, machinelearning, wifi, database, virtualreality, computing이 우선인 것으로 나타났다.

〈표 2-8〉 온라인 채널의 보건의료 분야 ICT 미래기술 키워드 분석

순위	TF		DF		TF-IDF	
	키워드	빈도	키워드	빈도	키워드	빈도
1	iot	24,797	iot	7,333	iot	16,111
2	communication	10,644	communication	5,184	bigdata	8,854
3	bigdata	10,319	bigdata	4,539	communication	8,519
4	platform	8,158	platform	3,812	platform	7,618
5	cloud	5,439	cloud	2,426	cloud	6,147
6	machinelearning	4,382	wifi	1,939	machinelearning	5,813
7	wifi	4,247	machinelearning	1,543	wifi	5,213
8	database	2,805	database	1,398	database	3,841
9	virtualreality	2,342	virtualreality	949	virtualreality	3,601
10	computing	1,939	computing	940	computing	2,990
11	indexing	1,435	indexing	852	indexing	2,274
12	algorithm	597	algorithm	388	algorithm	1,150
13	infra	559	infra	309	infra	1,132
14	patternrecognition	453	patternrecognition	279	patternrecognition	937
15	businessintelligence	300	crawl	199	businessintelligence	666
16	crawl	298	businessintelligence	197	crawl	660
17	hadoop	226	situationreality	129	hadoop	608
18	mining	207	mining	92	mining	528
19	bluetooth	197	bluetooth	71	bluetooth	525
20	situationreality	151	hadoop	67	situationreality	363

연도별 키워드의 순위 변화도 보건의료서비스-ICT 융합기술에 대한 관심의 변화를 보여준다. 본 연구의 수집 기간(2013년 6월 1일 ~2016년 5월 31일)을 3개 구간으로 구분하여 키워드 순위를 보면 사물인터넷(IoT)에 대한 관심도가 변함없이 가장 높은 순위를 차지하고 있음을 알 수 있다.

IoT와 융합된 보건의료서비스인 ‘스마트 헬스케어’는 최근 가장 주목 받는 분야라는 점을 고려할 때 IoT가 핵심 키워드의 수위를 지키고 있는 것은 이해할 수 있는 현상이다. IoT 기술의 핵심적인 특징인 유·무선 네트워크 기술을 통한 각종 장치들의 정보 공유를 보건의료 분야에 접목, 건강한 일반인에서부터 환자들까지 다양한 정보(바이오·생체정보, 행태 정보, 건강기록 등)를 수집·분석하여 사전 예방에서부터 진단, 치료, 재활 등의 사후 관리에 이르기까지 보건의료 가치사슬을 확장시킨 스마트 헬스케어(정성희, 2015, pp.31-34)는 ICT-보건의료서비스 융합의 대표적인 사례인 것이다.

또한 최근으로 올수록 보건의료서비스-ICT 결합과 관련하여 빅데이터와 플랫폼, 머신러닝에 대한 관심도가 높아지고 있다는 사실에도 주목할 필요가 있다. 주지하는 바와 같이 정형·비정형 빅데이터는 수요자의 잠재된 요구를 담지하고 있기 때문에 서비스의 발굴·개선·평가 등에 매우 유용하다. 보건의료 분야의 대표적인 정형 빅데이터인 건강보험 자료를 활용한 건강보험관리공단 등의 ‘건강보험 빅데이터’ 사업들(강희정 등, 2015, pp.207-213)은 이러한 변화를 반영하고 있는 근거이다. 또한 분절화되어 있는 보건의료 정보를 표준화하기 위한 중요한 정책적 지원 분야인 플랫폼 구축과 ‘알파고’, ‘왓슨’ 등을 통해 일반인들에게까지 본격적으로 소개된 머신러닝 기술 역시 급증한 관심이 최근 순위에 반영되어 있다.

〈표 2-9〉 온라인 채널의 보건의료 분야 ICT 미래기술 연도별 키워드 순위 변화(TF 기준)

순위	2013.6.1.~2014.5.31.	2014.6.1.~2015.5.31.	2015.6.1.~2016.5.31.
1	iot	iot	iot
2	communication	communication	bigdata
3	bigdata	platform	platform
4	wifi	bigdata	machinelearning
5	platform	wifi	communication

순위	2013.6.1.~2014.5.31.	2014.6.1.~2015.5.31.	2015.6.1.~2016.5.31.
6	cloud	cloud	cloud
7	database	database	virtualreality
8	indexing	indexing	wifi
9	computing	machinelearning	database
10	machinelearning	computing	computing
11	infra	virtualreality	indexing
12	virtualreality	algorithm	algorithm
13	businessintelligence	infra	patternrecognition
14	patternrecognition	hadoop	infra
15	algorithm	crawl	crawl
16	bluetooth	patternrecognition	businessintelligence
17	crawl	businessintelligence	bluetooth
18	mining	mining	hadoop
19	situationreality	situationreality	mining
20	hadoop	bluetooth	situationreality
21	interface	interface	interface
22	inmemory	inmemory	inmemory
23	socialnetwork	socialnetwork	socialnetwork

2) 보건의료 ICT 미래신호 탐색¹⁴⁾

최근 소셜 빅데이터를 활용한 미래예측 연구에서 주목받는 방법은 미래 변화를 예감할 수 있는 일종의 ‘징후’라고 할 수 있는 약신호(weak signal)를 탐지하는 것이다. 현재 시점에서 약신호는 매우 미미한 정보흐름이지만 시간이 지나면서 다양한 요인들과 결합, 강신호(strong signal)로 발전하고, 나아가 트렌드(trend) 또는 메가트렌드(mega trend)로 발전할 가능성을 가진다. 약신호를 체계화한 연구로는 Hiltunen(2008)을 들 수 있다. Hiltunen에 따르면 미래신호(future sign)인 약신호는 신호

14) 단어빈도 및 문서빈도의 분석 절차는 박찬국, 김현제 등(2015)의 분석 방법을 참고한 것임.

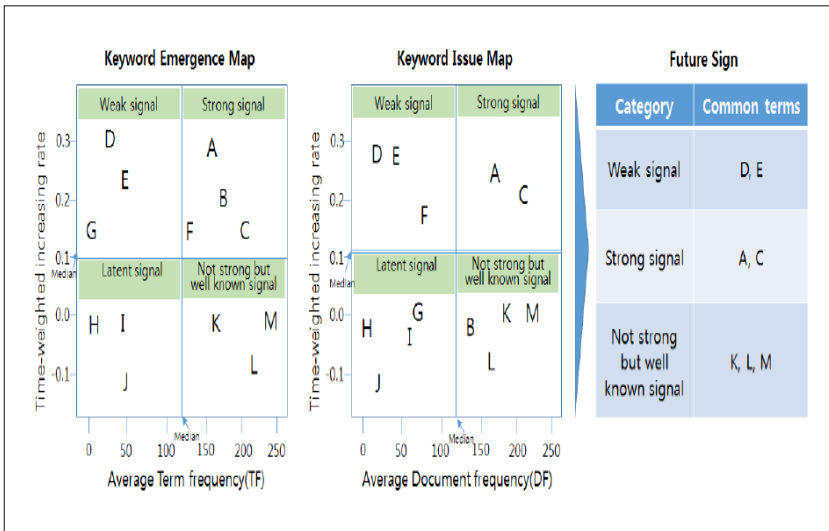
(signal), 이슈(issue), 이해(interpretation)의 세 가지 차원을 가진다고 보았다. 이 3차원 공간에서 신호는 미래신호의 가시성(visibility) 또는 수(number)를, 이슈는 미래신호가 얼마나 확산되고 있는지를 나타내는 사건의 수(the number of event)를, 이해는 미래신호의 의미를 얼마나 많은 사람들이 이해하고 있는지를 의미한다. 즉, 미래신호의 수와 사건 수, 이해도가 높아질수록 약신호는 강신호로 변화되는 것이다(박찬국, 김현제 등, 2015, pp.44-45).

Yoon(2012)의 연구는 약신호를 통한 미래예측의 신뢰성을 제고하기 위하여 텍스트마이닝을 활용한 정보수집을 시도하였다는 점에서 의의가 있다. Yoon은 웹상에서 나타나는 단어의 빈도와 문서의 빈도를 각각 신호 및 이슈에 연계하였다. 즉, 단어빈도와 문서빈도는 낮지만 발생빈도의 증가율이 높은 키워드를 약신호로 분류한 것이다. 그리고 웹상에서 수집된 문서로부터 키워드를 추출하여 키워드 등장 지도(KEM: Keyword Emergence Map)와 키워드 이슈 지도(KIM: Keyword Issue Map)의 키워드 포트폴리오를 작성한 후, 포트폴리오를 이용하여 약신호를 선별해 낸다. 이때 KEM에서는 가시성을 보여주는 DoV(degree of visibility)를, KIM에서는 확산 정보를 보여주는 DoD(degree of diffusion)를 산출한다(박찬국, 김현제 등, 2015, pp.46-47).

수집된 키워드는 KEM과 KIM 사분면에 배치된다. 이때 KEM은 x축으로 평균 단어빈도를, y축으로 DoV 평균 증가율을 설정하는데, 1사분면은 평균 단어빈도가 높으면서 DoV 평균 증가율이 높은 강신호가 되고 2사분면은 평균 단어빈도는 낮지만 DoV 평균 증가율은 높은 약신호가 된다. KIM 역시 x축에 평균 문서빈도를, y축에 DoD 평균 증가율을 설정함으로써 유사한 구분을 활용한다. KEM과 마찬가지로 평균 문서빈도와 DoD 평균 증가율이 높으면 강신호로, 평균 문서빈도는 낮으면서 DoD

평균 증가율은 높으면 약신호로 분류한다. 최종적으로 KEM과 KIM에서 동시에 확인된 미래신호를 통해 약신호, 강신호를 보여준다(박찬국, 김현제 등, 2015, pp.46-47).

[그림 2-6] 텍스트마이닝을 활용한 미래신호 도출 과정



자료: 박찬국, 김현제 등(2015). p.49.

이와 같은 방법론을 적용하여 분석한 결과는 <표 2-10> 및 <표 2-11>과 같다. 보건의료 ICT 키워드에 대한 DoV 증가율과 평균 단어빈도를 산출한 결과 IoT와 빅데이터는 높은 빈도를 보이고 있으나 단어의 확산을 나타내는 DoV 증가율은 조금 낮은 것으로 나타나 ICT, IoT, bigdata 기술이 융합된 서비스 모형의 개발을 통한 관련 융합기술의 확산이 필요할 것으로 본다. machinelearning과 virtualreality는 평균 단어빈도도 중앙값보다 높고 DoV 증가율도 중앙값보다 매우 높아 ICT, machine-learning, virtualreality의 융합기술에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. DoD는 DoV와 비슷한 추이를 보이거나 computing과 database는

DoV의 증가율보다 낮게 나타나 ICT, computing, database의 융합 기술에 대한 서비스 모형 개발이 필요할 것으로 본다.

〈표 2-10〉 보건의료 분야 ICT 미래기술의 DoV 평균 증가율과 평균 단어빈도

키워드	DoV			평균 증가율	평균 문서빈도
	2016.6.1.~ 2014.5.31.	2014.6.1.~ 2015.5.31.	2015.6.1.~ 2016.5.31.		
iot	3300	8715	12782	0.394	8266
communication	3251	3863	3530	-0.284	3548
bigdata	2517	2990	4812	-0.043	3440
platform	1355	3234	3569	0.183	2719
cloud	1046	1480	2913	0.158	1813
machinelearning	358	479	3545	2.022	1461
wifi	1436	1512	1299	-0.349	1416
database	916	708	1181	-0.161	935
virtualreality	153	294	1895	1.885	781
computing	396	468	1075	0.195	646
indexing	410	520	505	-0.238	478
algorithm	97	182	318	0.236	199
infra	200	160	199	-0.300	186
patternrecognition	100	114	239	0.111	151
businessintelligence	120	95	85	-0.424	100
crawl	77	122	99	-0.187	99
hadoop	43	132	51	0.162	75
mining	68	92	47	-0.369	69
bluetooth	95	43	59	-0.371	66
situationreality	55	52	44	-0.389	50
interface	37	19	24	-0.389	27
inmemory	13	15	8	-0.428	12
socialnetwork	3	5	1	-0.372	3
중앙값				-.187	199

〈표 2-11〉 보건의료 분야 ICT 미래기술의 DoD 평균 증가율과 평균 문서빈도

키워드	DoD			평균 증가율	평균 문서빈도
	2016.6.1.~ 2014.5.31.	2014.6.1.~ 2015.5.31.	2015.6.1.~ 2016.5.31.		
iot	1095	2630	3608	0.355	2444
communication	1515	1865	1804	-0.205	1728
bigdata	947	1473	2119	0.088	1513
platform	737	1451	1624	0.109	1271
cloud	443	711	1272	0.239	809
wifi	653	673	613	-0.295	646
machinelearning	184	252	1107	1.152	514
database	387	404	607	-0.065	466
virtualreality	102	200	647	0.914	316
computing	268	254	418	-0.043	313
indexing	230	302	320	-0.141	284
algorithm	66	130	192	0.246	129
infra	121	80	108	-0.256	103
patternrecognition	70	74	135	0.063	93
crawl	50	78	71	-0.112	66
businessintelligence	67	59	71	-0.236	66
situationreality	43	46	40	-0.298	43
mining	25	40	27	-0.188	31
bluetooth	21	15	35	0.138	24
hadoop	13	31	23	0.109	22
interface	28	9	19	-0.082	19
inmemory	7	8	8	-0.223	8
socialnetwork	3	5	1	-0.347	3
중앙값				-.065	129

앞에서 제시한 미래신호 탐색절차와 같이 DoV의 평균 단어빈도와 DoD의 평균 문서빈도를 x축으로 설정하고 DoV와 DoD의 평균 증가율을 y축으로 설정한 후, 각 값의 중앙값을 사분면으로 나누면 2사분면에 해당하는 영역의 키워드는 약신호가 되고 1사분면에 해당하는 키워드는 강신호가 된다. 빈도수 측면에서는 상위 10위에 DoV는 iot, communica-

tion, bigdata, platform, cloud, machinelearning, wifi, database, virtualreality, computing 순으로 포함되었고, DoD에는 iot, communication, bigdata, platform, cloud, wifi, machinelearning, database, virtualreality, computing으로 포함되었다. DoV의 증가율의 중앙값(-.187)보다 높은 증가율을 보이는 키워드는 iot, bigdata, platform, cloud, machinelearning, database, virtualreality, computing으로 나타났으며 DoD의 증가율의 중앙값(-.065)보다 높은 증가율을 보이는 키워드는 iot, bigdata, platform, cloud, machinelearning, virtualreality, computing으로 나타났다. 특히 computing의 DoV증가율을 중앙값보다 높은 반면 DoD의 증가율은 중앙값과 비슷하게 나타나 ICT와 computing의 융합기술의 개발이 필요할 것으로 본다.

[그림 2-7], [그림 2-8], <표 2-12>와 같이 보건의료 ICT 관련 주요 키워드를 살펴보면 KEM과 KIM에 공통적으로 나타나는 강신호(1사분면)에는 iot, bigdata, platform, machinelearning, cloud, virtualreality, computing이 포함되었고, 약신호(2사분면)에는 algorithm, hadoop, patternrecognition이 포함된 것으로 나타났다. 4사분면에 나타난 강하지는 않지만 잘 알려진 신호는 communication, wifi, indexing였으며, 3사분면에 나타난 잠재신호는 infra, crawl, businessintelligence, situationreality, mining, interface, inmemory, socialnetwork였다. 특히 약신호인 2사분면에는 algorithm과 patternrecognition이 높은 증가율을 보이고 있어 이들 키워드가 시간이 지나면 강신호로 발전할 수 있기 때문에 이에 대한 ICT 융합 서비스 모형의 개발이 필요할 것으로 본다. 그리고 machinelearning와 virtualreality는 강신호이면서 높은 증가율을 보이고 있어 ICT가 융합된 인공지능과 증강현실에 대한 기술 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 본다.

〈표 2-12〉 보건의료 ICT 관련 키워드의 미래신호

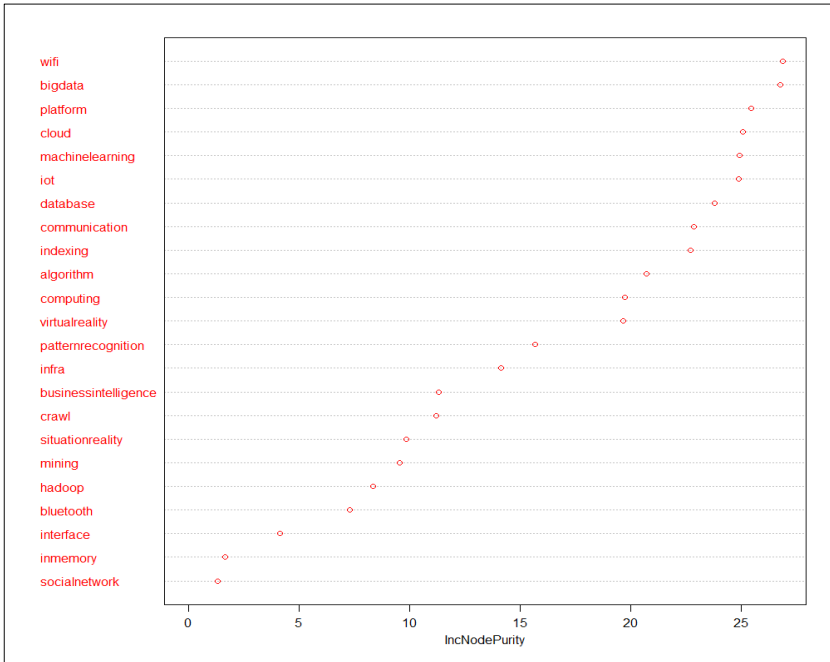
구분	잠재신호 (Latent signal)	약신호 (Weak Signal)	강신호 (Strong signal)	강하지는 않지만 잘 알려진 신호 (Not strong but well known signal)
KEM	infra, businessintelligence, crawl, mining, bluetooth, situationreality, interface, inmemory, socialnetwork	algorithm, hadoop, patternrecognition	iot, bigdata, platform, machinelearning, cloud, virtualreality, computing, database	communication, wifi, indexing
KIM	infra, crawl, businessintelligence, situationreality, mining, interface, inmemory, socialnetwork	algorithm, bluetooth, hadoop, patternrecognition	iot, bigdata, platform, cloud, machinelearning, virtualreality, computing	communication, dat abase, wifi, indexing
주요 신호	infra, crawl, businessintelligence, situationreality, mining, interface, inmemory, socialnetwork	algorithm, hadoop, patternrecognition	iot, bigdata, platform, machinelearning, cloud, virtualreality, computing	communication, wifi, indexing

다. 보건의료 ICT 미래신호 예측

1) 랜덤포리스트 분석을 통한 보건의료 ICT 미래신호 예측

랜덤포리스트(random forest) 분석을 활용하여 보건의료서비스 ICT 결합에 대한 태도에 영향을 주는 기술적 요인들을 살펴보면 [그림 2-9]와 같이 나타난다. 보건의료서비스와 ICT 융합에 대한 태도에 가장 큰 영향을 미치는(연관성이 높은) ICT는 wifi 기술이었으며, 뒤를 이어 bigdata, platform, cloud, machinelearning, iot, database, communication, indexing, algorithm, computing 등의 순으로 나타났다.

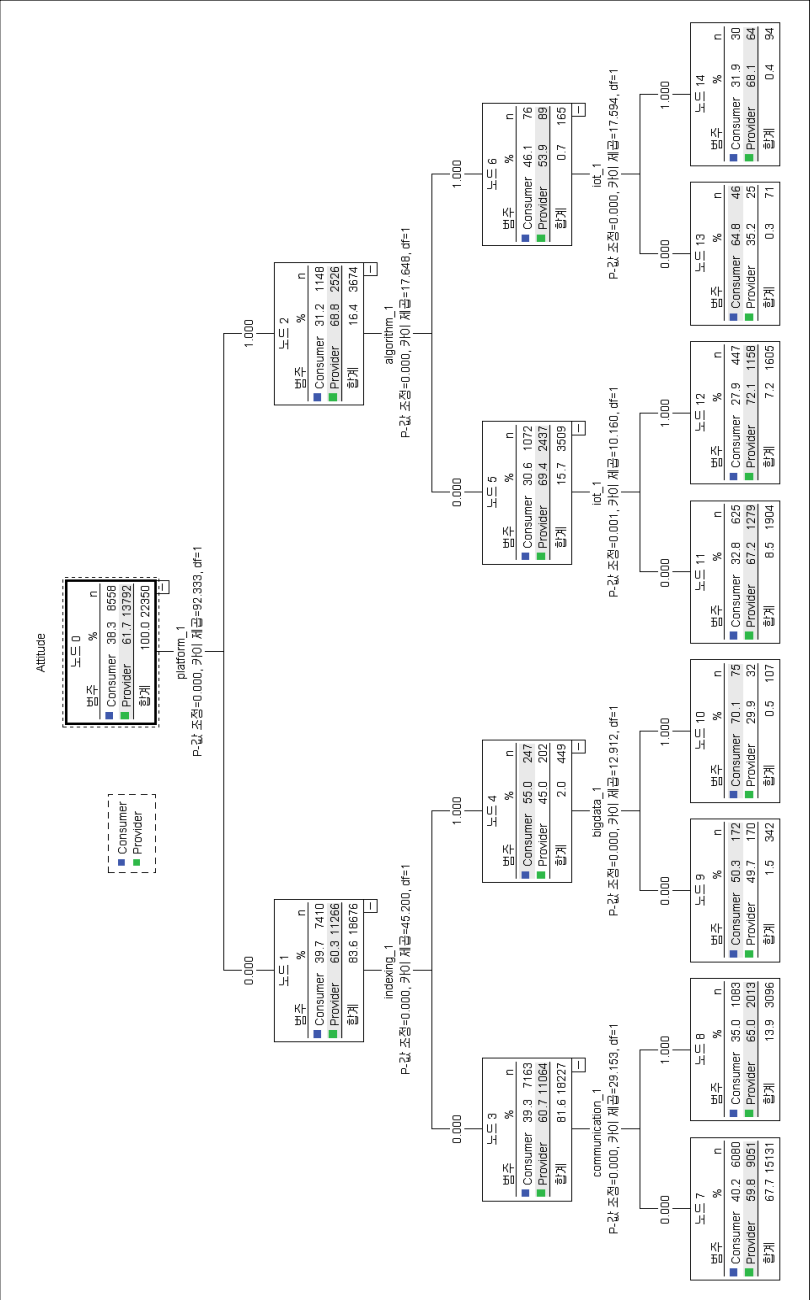
[그림 2-9] 보건의료서비스-ICT 융합에 대한 태도와 관련 깊은 기술(랜덤포리스트 분석)



2) 의사결정나무 분석을 통한 보건의료 ICT 미래신호 예측

보건의료 ICT 예측모형에 대한 의사결정나무는 [그림 2-10]과 같다. 나무구조의 최상위에 있는 뿌리 나무는 독립변수가 투입되지 않은 종속 변수의 빈도를 나타낸다. 뿌리 마디의 보건의료 ICT에 대한 수요 감정의 비율을 보면 보건의료 ICT에 대한 수요자는 38.3%, 공급자는 61.7%로 나타났다. 뿌리 마디 하단의 가장 상위에 있는 기술이 종속변수에 대한 영향력이 가장 높은(관련성이 깊은) 기술이므로 Platform 기술이 가장 영향력이 큰 것으로 나타났다. 즉, 온라인 문서에서 Platform 기술이 있는 경우 공급자는 61.7%에서 68.8%로 증가하였다.

[그림 2-10] 보건의료 ICT 미래기술 수요예측의 의사결정나무 모형



〈표 2-13〉의 보건의료 ICT 수요 예측 모형에 대한 이익도표는 앞 장에 제시된 의사결정나무 모형에서 수요자 및 공급자별로 가장 영향력이 높은 ICT-보건의료서비스 결합 기술의 조건을 나타낸 것이다. 예를 들어 수요자의 경우 10번 노드의 지수가 183.1%로 뿌리 마디와 비교했을 때 가장 영향력이 높았다. 즉, 10번 노드의 조건을 가진 집단이 독립변수가 투입되지 않고 설정된 초기 집단에 비해 수요 확률이 1.83배 높은 것이다. 이때의 10번 노드 조건을 보면 platform 기술이 없고(‘0’값), indexing 기술이 있고(‘1’값), bigdata 기술이 있는(‘1’값) 경우의 조합이다. 마찬가지로 방식으로 공급자에 가장 영향력이 높은 노드인 12번 노드는 platform 기술이 있고, algorithm 기술이 없고, iot 기술이 있는 경우의 조합으로 나타났다. 12번 노드의 지수는 116.9로서, 뿌리 마디와 비교했을 때 12번 노드의 조건을 가진 집단이 공급자 특성을 가질 확률이 1.17배 높은 것으로 나타났다.

〈표 2-13〉 보건의료 ICT 수요 예측 모형에 대한 이익도표

수요 측면(consumer)					공급 측면(provider)				
노드 번호 ¹⁾	노드수	이득	반응	지수	노드 번호 ¹⁾	노드수	이득	반응	지수
13	107	75	70.1%	183.1%	12	1,605	1,158	72.1%	116.9%
13	71	46	64.8%	169.2%	14	94	64	68.1%	110.3%
9	342	172	50.3%	131.3%	11	1,904	1,279	67.2%	108.9%
7	15,131	6,080	40.2%	104.9%	8	3,096	2,013	65.0%	105.4%
8	3,096	1,083	35.0%	91.4%	7	15,131	9,051	59.8%	96.9%
11	1,904	625	32.8%	85.7%	9	342	170	49.7%	80.6%
14	94	30	31.9%	83.3%	13	71	25	35.2%	57.1%
12	1,605	447	27.9%	72.7%	10	107	32	29.9%	48.5%

주: 1) [그림 2-10]에서 제시된 노드 번호임.

3. 결론

본 연구는 2013년 6월 1일부터 2016년 5월 31일까지 3년간 소셜 빅데이터에서 ICT 관련 정보를 수집하여 보건의료 분야 ICT에 대한 미래 신호를 예측하였다. 본 연구의 보건의료 분야 ICT 미래신호 예측 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 보건의료 분야 ICT의 미래신호 분석에서 보건의료 ICT 키워드에 대한 DoV 증가율과 평균 단어빈도를 산출한 결과 *iot*와 *bigdata*는 높은 빈도를 보이고 있으나 단어의 확산을 나타내는 DoV 증가율은 조금 낮은 것으로 나타나 ICT, IoT, *bigdata* 기술이 융합된 서비스 모형의 개발을 통한 관련 융합기술의 확산이 필요할 것으로 본다. *machinelearning*과 *virtualreality*는 평균단어 빈도도 중앙값보다 높고 DoV 증가율도 중앙값보다 매우 높아 ICT, *machinelearning*, *virtualreality*의 융합기술에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. 이는 2016년 알파고로 인해 머신러닝의 중요성과 관심이 높아졌고, 이들 기술이 보건의료 분야의 적용 가능성이 높아졌기 때문으로 보인다.

둘째, DoD는 DoV와 비슷한 추이를 보이거나 *computing*과 *database*는 DoV의 증가율보다 낮게 나타나 ICT, *computing*, *database*의 융합기술에 대한 서비스 모형 개발이 필요할 것으로 본다.

셋째, 강신호(1사분면)에는 *iot*, *bigdata*, *platform*, *machinelearning*, *cloud*, *virtualreality*, *computing*이 포함되었고, 약신호(2사분면)에는 *algorithm*, *hadoop*, *patternrecognition*이 포함된 것으로 나타났다. 4사분면에 나타난 강하지는 않지만 잘 알려진 신호는 *communication*, *wifi*, *indexing*이었으며, 3사분면에 나타난 잠재신호는 *infra*, *crawl*, *businessintelligence*, *situationreality*, *mining*, *interface*, *inmemory*,

socialnetwork였다. 특히 약신호인 2사분면에는 algorithm과 patternrecognition이 높은 증가율을 보이고 있어 이들 키워드가 시간이 지나면 강신호로 발전할 수 있기 때문에 이에 대한 ICT 융합 서비스 모형의 개발이 필요할 것으로 본다. 그리고 machinelearning과 virtual-reality는 강신호이면서 높은 증가율을 보이고 있어 ICT가 융합된 인공지능과 증강현실에 대한 기술 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 본다.

넷째, 보건의료 ICT 예측모형에서 공급자에 영향을 가장 많이 미치는 기술은 ‘platform’으로 나타났으며, 수요자에 영향을 가장 많이 미치는 기술은 ‘bigdata’로 나타났다. 이는 공급자는 ICT의 platform 구축을 통하여 서비스 모형을 개발하기를 바라고 있으며, 수요자는 big data와 ICT의 융합을 통한 활용을 희망하고 있는 것으로 보인다. 특히 공급자는 platform과 ‘database, algorithm, communication, bigdata, iot’의 기술 융합에 대한 보건의료 분야의 기술개발을 공급하기를 바라고 있으며, 수요자는 bigdata와 ‘platform, businessintelligence, indexing, mining, hadoop’의 기술융합에 대한 보건의료 분야의 기술개발을 요구하고 있는 것으로 나타났다.

제 3 장

정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 수요와 제약 요인

제1절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의
수요 요인과 비용·편익

제2절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 제약 요인

3

정보통신기술과 보건의료서비스 《 융합의 수요와 제약 요인

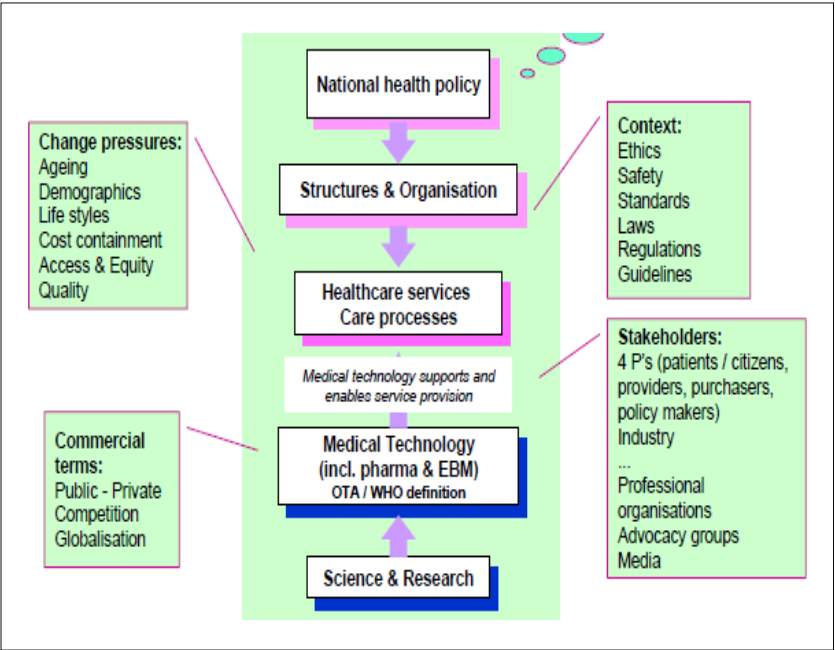
제1절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 수요 요인과 비용·편익

보건의료서비스의 전달에서 과학적으로 검증된 기술의 지원은 불가피하며, 기술적 지원 없이 제공되는 보건의료서비스는 찾아보기 힘들 뿐만 아니라 기술의 발달로 인해 보건의료서비스가 기술 영역에 의존하는 정도는 갈수록 심화되는 상황이다. 다만 기술과 보건의료서비스의 결합 수준은 다양한 요인으로 결정되며, 각 사회에서 다른 형태로 나타난다. 예를 들어 그 사회가 경험하는 인구구조, 보건의료서비스 수요자들의 생활행태 변화를 비롯한 환경요인, 안전·윤리·규제 등 결합을 제어하는 요인, 경제적·상업적 이윤 구조와 경쟁, 공급자-수요자-공공정책결정자(정부)를 세 축으로 하는 이해당사자 간의 관계 등의 배치에 따라 기술과 보건의료서비스의 결합 수준이 달라진다. [그림 3-1]은 국가의 보건의료정책과 의료기술(medical technology)이 만나는 과정에 배치되는 환경변화요인(change pressure), 경제적 조건(commercial terms), 제어영역(contest), 이해관계주체(stakeholders)들을 보여준다. 이들 요인은 한 국가(사회)의 보건의료체계의 성격에 영향을 미친다.

현대 기술 영역 가운데 정보통신기술(ICT)은 가장 급속하게 발전하고 있는 영역으로서 보건의료서비스와의 융합 가능성과 잠재력이 일찍부터 주목받아 왔다. ICT는 보건의료서비스의 질(quality), 안전성(safety), 생산성(productivity)을 향상시키는 수단(Silva, et al., 2015, p.266)으로 작동하기 때문에 <표 3-1>에서 보는 바와 같이 보건의료서비스를 구

성하는 주체들 모두의 변화에 영향을 미친다(Dzenowagis, 2005, p.5; WHO·ITU, 2012, p.3).

[그림 3-1] 보건의료서비스와 기술 결합 과정에서의 매핑



자료: Braun, A. et al.(2003). p.16.

〈표 3-1〉 보건의료 주체별 e-Health의 영향

주체	e-Health의 영향
일반인	• 개인맞춤형 의료의 활용 • 가정, 직장, 학교 등 의료기관이 아닌 곳에서의 서비스 이용 • 예방, 교육, 자기관리에 초점 • (의료인이 아닌) 일반 동료들로부터의 조언
전문가	• 전문적이고 신뢰할 수 있는 의료지식에 대한 접근 향상 • 환자-공급자 간의 커뮤니케이션 확대 • 환자 및 의료인 간의 장거리 진단, 의뢰 등 서비스 흐름 가능

주체	e-Health의 영향
의료기관, 학계	• 모든 수준의 공급자를 연결하는 가상 네트워크 활용 • 서비스의 질과 안전에 대한 모니터링: 의료과오의 가능성 감소 • 환자들의 이동성(mobility)에 따른 의료정보 등의 제공 • 건강 관련 지식과 정책, 사업집행 등에 대한 지식의 확장 • ICT 발달에 따른 지식 공유와 협업 확대 • 시공간의 제약을 극복한 보건의료서비스 전달 • 의약품 및 의료기기의 전달 등에서의 표준성 확보
관련 산업	• 일반대중과 전문가들에게 '상품'으로서 건강 관련 내용 제공 • 전자의무기록, 정보시스템 등 새로운 제품과 서비스의 연구개발 • 관련 제품과 서비스의 제공 지역범위 확장과 비용효과적 마케팅
정부	• 신뢰할 수 있고 시의적절한 공중보건서비스 제공 • 건강의 중요성 제고: 경제, 안보, 외교정책 등에서의 중요성 제고 • 기술 제약을 해소하는 환경 조성 • 공급자, 일반 국민 등 관련 주체들과의 새로운 역할 형성 • 다양한 분석을 통한 질병과 위험요인 규명
국제기구	• 전 세계적 위험요인에 대한 신속하고 협력적인 대응 • 지속가능한 보건의료체계에서의 ICT의 중요성 인식 제고

자료: Dzenowagis(2005). p.5; WHO·ITU(2012). p.3의 내용으로 구성.

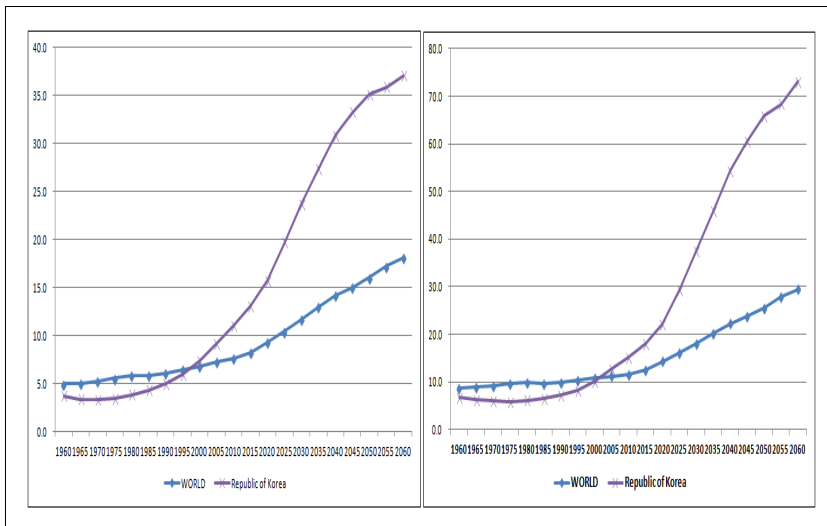
이번 절에서는 ICT와 보건의료서비스의 융합에 영향을 미치는 수요 요인들과 실제 융합을 통해 기대되는 긍정적 편익과 부정적 비용을 기존 선행연구들을 중심으로 좀 더 자세히 살펴보고자 한다. 예를 들어 ICT와 보건의료서비스의 접점을 '만성질환으로의 질병구조 변화'라는 측면에서 찾다고 할 때, 먼저 질병구조의 변화 추세에서 양자 간의 융합이 필요한 이유를, 다음으로 ICT와 보건의료서비스 융합이 만성질환 사회에 미치는 긍정적·부정적 영향을 기술하는 방식이다. 다만 이때 사용하는 'ICT' 용어는 telemedicine, e-Health, u-Health, 디지털 헬스케어, 모바일 헬스케어(m-Health) 등을 구분하지 않은 일반적, 총체적 의미에서의 ICT를 의미하는 것으로 정의하며, 비용-편익 역시 계량적 '비용/편익 분석(cost-benefit analysis)'이 아니라 질적인 측면에서의 접근임을 밝힌다.

1. 인구구조 변화와 만성질환 중심의 질병구조 변화

지난 40여 년간 OECD 국가 인구변동에서 나타나는 가장 뚜렷한 특징 가운데 하나는 기대수명의 증가와 그에 따른 인구고령화일 것이다. 1970년 OECD 회원국들의 평균 출생 시 기대수명은 70.1세에서 2013년 80.5세로 10년 이상 증가하였다(OECD, 2015, pp.46-47). 우리나라의 경우에는 여기에 출생률이 크게 감소하면서 전 세계적으로 가장 빠른 인구고령화 속도와 노인 부양 부담의 증가를 경험하리라는 전망이 지배적이다.

[그림 3-2] 우리나라 및 전 세계 노인인구 비율과 노인부양비 추이

(단위: %)



주: 좌축이 65세 이상 인구 비율, 우축이 노인부양비 그래프임.

자료: UN World Population Prospects, the 2015 Revision 자료로부터 구성

(<https://esa.un.org/unpd/wpp/>에서 2016. 9. 2. 인출).

경제력을 갖춘 건강한 노인인구의 증가는 고령친화산업 등 경제발전과 경험 있는 노동력 확보 차원에서 긍정적 요인이다. 그러나 일반적으로 만

성질환 등에 취약한 노인 인구의 증가는 부양을 위한 개인과 사회의 부담 증가를 가져오며, 의료체계와 사회보장체계의 지속가능성을 위협한다. 우리나라의 경우만 보더라도 노인의료비 급등으로 건강보험재정 수지 적자 규모가 2020년 6조 3,000억 원에서 2060년에는 132조 원에 달할 것으로 전망되며(정해식 2015, p.14), 공적 장기요양(long-term care) 부담이 2005년부터 2013년까지 연평균 36.1% 증가(OECD, 2015, p.209)하는 등 인구고령화로 인해 개인과 사회의 부담이 빠르게 가중되고 있다.

인구고령화와 더불어 질병구조가 만성질환 중심으로 변모하면서 만성질환의 예방과 관리는 보건의료체계가 해결해야 할 가장 큰 과제로 부각되고 있다. 많은 OECD 국가들에서 전체 인구의 4분의 1이 복합적인 만성질환을 가지고 있으며, 전체 보건의료서비스의 절반 이상이 만성질환자들을 위해 투입되고 있는 것으로 추정된다(OECD, 2011, p.17). 빠르게 인구고령화가 진행되고 있는 우리나라 역시 예외가 아니어서 전체 사망원인의 81% 이상이 만성질환이며(질병관리본부, 2015, p.6), 11개 만성질환에 2015년 한 해 동안 지출된 건강보험 진료비 역시 21조 2,000억 원에 이른다(건강보험심사평가원·국민건강보험공단, 2016, p.66). 만성질환은 인구고령화의 피할 수 없는 산물이기는 하다. 그러나 만성질환은 식생활, 운동 등 생활양식과 밀접하게 관련되어 있기 때문에 예방 전략을 통한 위험 감소와 (전 생애에 걸친) 효과적인 관리(OECD, 2011, pp.41-42)가 중요하며, 자신의 생애를 잘 알고 있는 환자 본인의 적극적인 역할이 증시된다.

인구구조의 변화와 함께 우리나라에 나타나고 있는 변화는 가구구성의 변화이다. 2015년 1인 가구가 차지하는 비중은 27.2%로서, ‘주된 가구 유형’이 4인 가구→2인 가구→1인 가구로 변화하고 있다. 1인 가구의 증

가는 전 연령층에서 관찰되고 있으며, 가구주의 연령이 60세 이상인 가구 가운데 1인 가구의 비중은 2010년 27.3%에서 2015년 29.7%로 증가하였다(통계청, 2016, pp.51-53; 57). 고령화가 빠르게 진행되는 우리나라에서 노인 단독가구의 증가는 부양의무자의 부재와 연관성을 가진다. 노인 빈곤문제가 심각한 상황임을 고려할 때, 이들의 삶의 질 유지 또는 향상을 위한 사회적 부양 부담이 더욱 커질 것으로 예상된다.

인구구조의 변화에서 비롯된 만성질환의 증가와 노인 단독가구의 증가는 사회정책의 변화를 필요로 한다. 이러한 측면에서 연금이나 의료개혁, 사회서비스 확대 등 전통적인 보건복지정책과 더불어 유용한 대응수단으로 주목받고 있는 것이 ICT이다. 유럽연합 집행위원회는 e-Health가 고령세대 보호라는 편익을 가지고 있는 보건의료 개혁수단임을 담은 action plan을 각국 정부와 의회에 배포했고(European Commission, 2012, pp.1-14), OECD 정보통신정책위원회(ICCP)는 ICT를 활용한 스마트 건강 확산 및 새로운 서비스산업과 일자리 창출 등 실버경제의 확산을 고령사회에서의 핵심 전략과제로 선정했다.¹⁵⁾ 유럽연합 집행위원회와 OECD의 이러한 논의는 고령사회에서 ICT의 효용을 간접적으로 방증하는 근거이다.

고령사회에서 ICT와 보건의료서비스를 융합시키는 노력은 ①취약계층인 노령층 및 만성질환자의 의료서비스의 접근성 개선과 의료비 절감 ②평생에 걸친 일상적·예방적 모니터링 ③안전 문제라는 세 가지 측면에서 전통적인 보건의료체계를 보완할 것으로 기대된다.

고령자와 중증 만성질환자는 대면서비스를 통한 의료서비스 이용에 제약이 있다. 따라서 가정의료의 수요 증가가 예상되며(OECD 대한민국정

15) http://www.mofat.go.kr/webmodule/htsboard/template/read/hbdlegationread.jsp?typeID=15&boardid=11315&seqno=998222&c=TITLE&t=&pagenum=1&tableName=TYPE_LEGATION&pc=&dc=&wc=&lu=&vu=&iu=&du=에서 2016. 9. 2. 인출.

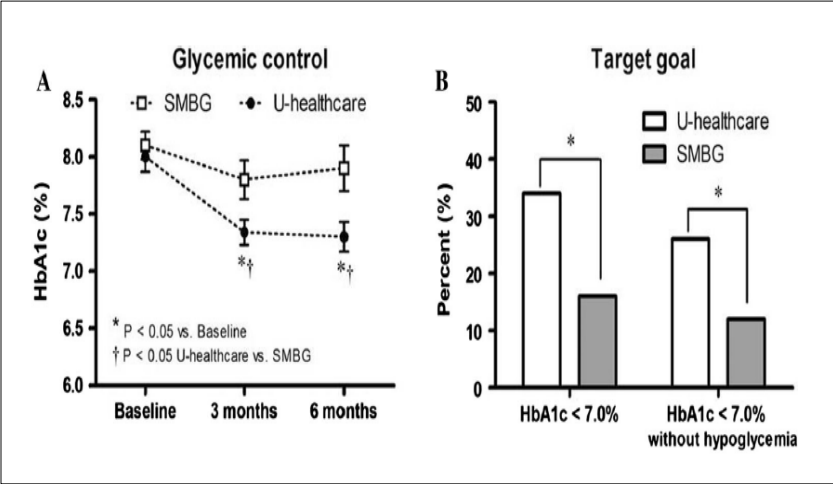
책센터, 2014, p.30), 모바일 기기 등을 활용한 서비스 제공은 접근성과 편의성 제고에 효과가 있고, 이에 따라 개인과 사회의 의료비 절감에도 기여하는 것으로 보고된다. 예를 들어 가정원격의료모니터링(video visit)을 이용하는 환자들은 장비 구비 등에서 직접 비용이 발생하기는 했지만 환자 1인당 총비용이 평균 1,948달러 소요되어 대조군(미이용 집단)의 2,674달러에 비해 약 27.2%의 절감 효과가 발생하는 것으로 보고되었으며(Johnston et al., 2000, p.44), 지역사회 내 모바일 디바이스를 통한 전 세계 의료비 절감액이 2010년 19억 6,000만 달러에서 2014년 58억 3,000만 달러로 증가했다는 추정도 있다(이지애 등, 2016, p.8).

만성질환자를 대상으로 한 ICT 적용의 성과 역시 보고되고 있다. u-healthcare를 통하여 당화혈색소를 관리한 당뇨병 환자들과 스스로 관리한 당뇨병 환자들의 6개월 후 혈당 변화를 측정한 연구에서 당화혈색소(HbA1c)는 u-healthcare 관리 집단이 8.0%에서 7.3%로 유의하게 감소한 반면, 자가 관리 집단은 8.1%에서 7.9%로 큰 변화가 없었다. 또한 같은 기간 당화혈색소 관리 목표치(7.0%)에 도달한 환자 비율 역시 u-healthcare 관리 집단이 26%인 데 비해 자가 관리 집단은 12%에 머물렀다. 이는 u-healthcare를 이용한 당뇨병 관리가 효과적인 수단이었음을 의미한다(그림 3-3 참조, Lim et al., 2016, p.189).

해석 주체에 따라 논란의 여지가 있지만 원격의료를 활용한 만성질환 관리에 대한 국내 연구에서도 ICT 활용의 편익이 나타난다. 정부가 수행하고 있는 제2차 원격의료 시범사업에 참여한 고혈압 및 당뇨병 환자들에게서 사업 전후 임상적 개선효과가 나타났으며, 만족도와 복약순응도 역시 원격의료 서비스 이후에 개선된 것으로 발표되었다(표 3-2 참조, 관계부처 합동, 2016a, pp.5-7).¹⁶⁾

16) 정부의 원격의료 시범사업 평가결과에 대해 대한의사협회는 원격의료의 안전성(의학적·

[그림 3-3] 당뇨병 관리에서의 u-healthcare 관리 집단과 자가 관리 집단의 변화 비교



주: SMBG: self-monitored blood glucose group
자료: Lim et al.(2016). p.196.

<표 3-2> 원격의료 서비스에 따른 혈압 및 혈당관리 효과: 전후 비교

질환	구분	시작(A)	3개월 후(B)	3개월간 변화(B-A)	유의확률(p-value)
고혈압	수축기 혈압(mmHg) 평균±표준편차	131.32 (±13.74)	128.09 (±14.31)	△3.23	<0.05
당뇨병	당화혈액소(%) 평균±표준편차	7.08 (±1.24)	6.77 (±0.98)	△0.31	<0.05

자료: 관계부처 합동(2016a). p.6.

만성질환의 경우 의료전문직뿐만 아니라 자신의 생활습관을 가장 잘 파악하고 있는 환자의 적극적인 참여와 행동변화가 중시된다. ICT는 전통적으로 의료인의 전문 영역이던 보건의료서비스에서 환자의 참여를 유도하는 모형을 만들어 낸다. OECD에서 ‘참여형 스마트 보건의료’로 명

기술적) 결과가 매우 허술하고, 임상적 유효성 역시 의학적 수준에서의 유효성이 아니라 는 점 등을 들어 신뢰할 수 없다는 입장을 발표하였음(대한의사협회, 2016, pp.1-7).

명되는 이 모형에서는 다양한 IT 기기를 수단으로 하여 보건의료 전문가들 또는 시스템과의 실시간 상호작용을 제공하며, 당뇨병 또는 심장질환과 같이 지속적인 상호작용이 필요한 질병에 유용하다. 예를 들어 스마트폰은 다양한 데이터 스트림과 모니터링 활동을 지원하는데, 운동기록기, 위치 및 활동, 수면, 환경 데이터 자동 추적, 생체 측정 기록 및 입력, 사용자 행태의 자기 보고 등이 가능하다. 이러한 건강과 관련된 정보를 적절히 활용하면 되면 개인이 자신의 행태를 이해하고 관리할 수 있는 능력을 향상시킬 것이다. 소셜네트워크와 가상 커뮤니티는 환자가 유사한 인구학적, 임상적 특징을 가지고 있는 다른 환자를 찾거나 경험을 공유하는 플랫폼을 제공한다. 소셜네트워크는 환자에게 예방, 치료, 의료진에 대한 정보에 접근하도록 하며, 네트워크를 통한 코칭은 환자의 행태 변화를 지원할 수 있다. 사회적 상호교류를 통해 환자는 동기 부여가 되어 질환 관리에 능동적으로 참여할 수 있게 된다(OECD 대한민국정책센터, 2014, pp.49-60).

2. 보건의료서비스의 질적 수준 제고

최근 인구고령화와 만성질환의 증가 등으로 인해 의료비 부담이 증가하고, 지속가능성에 대한 위기의식이 높아지면서 ‘의료의 질’과 ‘효율성’은 보건의료체계가 지향해야 할 목표로서 중시되고 있다. 일례로 OECD는 회원국들의 보건의료 성과를 비교하기 위한 ‘보건의료 질 지표(HCQI: Health Care Quality Indicator)’ 프로젝트를 2001년부터 수행하여 국가 간 비교를 위한 보건의료의 질 평가 보고서를 발간하고 있으며, 심각한 의료비 증가 문제를 경험하고 있는 미국에서도 효과성(effectiveness), 환자안전(patient safety), 환자 중심성(patient centeredness), 의료연

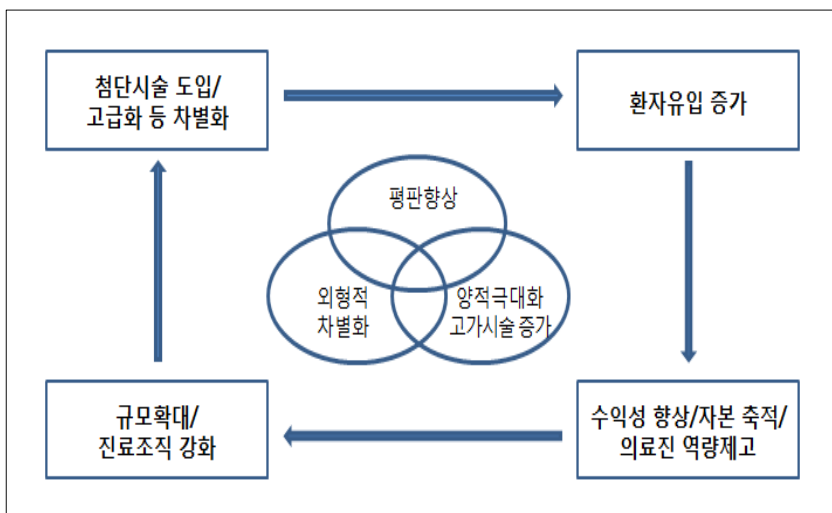
계조정(care coordination), 효율성(efficiency), 인프라(health system infrastructure), 접근성(access to health care) 영역에서 성과를 평가하고 향후 정책방향을 설정하기 위한 근거자료 생산을 위해 2003년부터 「국가 보건의료 질 보고서」를 매년 발간하고 있다(강희정 등, 2013, pp.76-81).

ICT는 보건의료서비스의 질적 수준 제고와 밀접한 관련성을 가진다. 정보인프라에 기반한 국가의 ICT는 앞서 언급한 OECD HCQI에서 ‘의료의 질’을 측정하는 효과적인 수단일 뿐만 아니라(OECD 대한민국정책센터, 2010, pp.87-95), 그 자체로서 효율성, 접근성, 안전성 개선에 긍정적인 효과를 가지는 것으로 알려져 있기 때문이다. 여기서는 먼저 의료의 질을 구성하는 각 차원별로 우리나라의 현황을 간략하게 살펴보고, 각각의 현황과 관련하여 선행연구들이 제시한 ICT 결합의 편익을 소개하고자 한다. 이를 통해 우리나라 보건의료체계 개선에 ICT를 어떻게 활용할 것인지에 대한 시사점을 얻을 것으로 기대한다.

가. 우리나라 보건의료서비스의 질: 현황과 평가

‘양적공급 중심의 방임형 시스템’(보건복지부 보건의료정책실, 2012, p.33)은 과잉·중복 투자와 의료비 부담 증가로 지속 가능성에 문제를 보이는 현재 우리나라 보건의료체계의 단점에 대한 총평이다. 동일한 환자를 두고 상급종합병원과 동네 의원이 경쟁하면서 양극화하고, 첨단시술과 고급화를 통해 환자를 더 끌어들여야만 생존할 수 있는 자원낭비적 경쟁구도는 한국 보건의료체계의 전체적인 비효율성을 증가시킨다.

[그림 3-4] 현 의료시장의 외형적 경쟁구도



자료: 보건복지부 보건의료정책실(2012). p.40.

먼저 의료서비스 공급과 이용의 부조화(mismatch)를 살펴보자. 우리나라 국민 1인당 연평균 외래 진료 횟수와 환자 1인당 평균 재원일수는 각각 14.9건과 16.5일로, OECD 회원국 평균의 2배를 상회하는 매우 높은 수준(보건복지부, 한국보건사회연구원, 2016, pp.82-90)인 반면, 의료서비스를 제공하는 임상 의사와 간호사 수는 각각 2.2명과 5.6명으로 OECD 회원국 중 최하위 수준¹⁷⁾에 머물러 있다. 낮은 공급자원과 높은 이용량은 진료실적에 따라 보상 규모가 결정되는 행위별수가제도(fee for service)와 결합하면서 소위 ‘3시간 대기, 3분 진료’로 표현되는 고질적인 질 하락의 문제점과 공급자 유인 수요에 의한 과잉진료 논란을 일으킨다. CT, MRI를 비롯한 고가 의료장비가 지나치게 과잉 공급되어 있을

17) 인구 1,000명당 임상 의사 수와 임상 간호사 수의 OECD 평균은 각각 3.3명, 9.6명으로 우리나라의 순위는 28개 국가 중 최하위(임상 의사), 25개 국가 중 20위(임상 간호사)를 기록하고 있음(보건복지부, 한국보건사회연구원, 2016, pp.66-71)

뿐만 아니라 그중 상당수가 기능, 역할, 방문환자의 중증도 측면에서 적정성이 부족할 것으로 예상되는 의원급 의료기관에 상당수 분포¹⁸⁾하는 사실 역시 우리나라 의료체계의 무제한 경쟁을 보여주는 실례이다.

원칙적으로 우리나라는 의원급 의료기관은 ‘외래환자를 대상으로 하는 의료행위’를, 병원급 의료기관은 ‘입원환자를 대상으로 하는 의료행위’를 하는(「의료법」 제3조) 등 기능별로 분화되어 있다. 이는 효과적인 역할분담으로 환자의 의료이용을 적절하게 하는 한편, 자원의 낭비를 방지하여 거시적 효율성을 달성하기 위함이다. 그러나 의료시장의 현실은 이와 같은 편익을 기대하기 어렵게 한다. 2013년 현재 의료기관별 진료비 구성을 보면 입원의료비를 주로 담당해야 할 상급종합병원과 종합병원에서 외래진료비가 차지하는 비중이 각각 37.9%, 36.8%에 달하며, 외래진료에 집중해야 할 의원의 입원진료비 비중 역시 11.4%에 이른다. 주목되는 것은 과거 10여 년 동안 상급종합병원과 종합병원의 외래진료비 비중이 각각 6.2% 포인트, 2.1% 포인트 증가한 반면, 의원급 의료기관의 외래진료비 비중은 2.1% 포인트 감소(윤강재 등, 2014, p.93)하였다는 점이다. 이와 같은 경향은 [기능별 분화→연계]라는 이상적 구조 대신에 [동일 기능→경쟁]의 구조가 고착화되고 있음을 보여준다. 그리고 경쟁을 위한 고비용 중복 투자는 의료비 증가와 직결된다. 경증질환 환자에게는 유인수요와 불필요한 의료서비스 이용에 따른 의료비 부담이, 중증질환을 가진 환자에게는 반대로 과도한 의료비에도 불구하고 선택진료 등 비급여 진료 감수가 일어나고 있는 것이다.

18) 2011년 현재 CT의 약 29.3%, MRI의 약 17.5%, 체외충격파쇄석기의 약 56.8%, 양전자단층촬영기의 약 11.3%를 의원급 의료기관에서 보유하고 있음(오영호 등, 2012, p.154).

〈표 3-3〉 의료기관 종별 외래/입원 진료 비중

구분		2002년						2013년						2002년 대비 2013년 외래 비중 변화
		전체		입원		외래		전체		입원		외래		
		억 원	%	억 원	%	억 원	%	억 원	%	억 원	%	억 원	%	
전체		139,792	100.0	47,709	34.1	92,083	65.9	377,521	100	174,978	46.3	202,542	53.7	-12.2%p
상급종합병원급		26,904	100.0	18,382	68.3	8,522	31.7	80,079	100	49,753	62.1	30,325	37.9	6.2%p
종합병원급		24,728	100.0	16,152	65.3	8,576	34.7	76,935	100	48,590	63.2	28,346	36.8	2.1%p
병원급	병원	11,746	100.0	7,337	62.5	4,409	37.5	50,313	100	33,698	67.0	16,615	33.0	-4.5%p
	요양병원	308	100.0	260	84.5	48	15.5	31,434	100	30,556	97.2	878	2.8	-12.7%p
의원급		59,970	100.0	5,554	9.3	54,416	90.7	107,164	100	12,208	11.4	94,956	88.6	-2.1%p

자료: 윤강재 등(2014). p.93.

의료의 질을 구성하는 또 하나의 영역은 의료서비스에 대한 접근성과 형평성이다. 우리나라는 전 국민 건강보험을 운영하고, OECD에서 가장 높은 수준의 의료서비스 이용량을 보이며, 소비자의 도덕적 해이를 우려해야 할 정도로 의료서비스 이용의 인위적 제약조건은 없다. 그럼에도 불구하고 의료취약지, 미충족의료, 의료취약계층 등과 같은 용어들은 다양한 이유로 여전히 접근성 문제가 완전 해소되지는 못했음을 보여준다.

접근성은 보건의료서비스의 효과를 상이하게 발생하도록 하는 원인으로, 경제적 격차에 따른 접근성과 지리적 제약에 따른 접근성으로 대별할 수 있다. 형평효과경로(equity effectiveness loop) 연구에 따르면 저소득층에 비해 고소득층에서 상대적으로 의료서비스의 효과를 크게 하는 이유 중 하나가 접근성(access)의 차이이다. 치료의 효과가 동일하다고 할 때, 고소득층과 저소득층의 접근성 격차는 공급자 및 소비자의 순응도와 결합하여 집단 효과(community effectiveness)의 차이를 가져오고, 이는 형평효과비(equity effectiveness ratio)를 변화시킨다. 궁극

적으로 고소득층에게 보건의료서비스의 효과는 저소득층에 비해 1.4배 높아진다는 것이다(조흥준, 2013, p.185).

〈표 3-4〉 소득계층에 따른 보건의료서비스의 효과

구분	효과조정기전(modifier of efficacy)						
	효과 (efficacy)	접근성 (access)	진단정확성 (diagnostic accuracy)	공급자 순응도 (provider compliance)	소비자 순응도 (consumer adherence)	집단효과 (community effectiveness)	형평효과비 (equity effectiveness ratio)
고소득	50	75	95	70	60	15.0	1.4
저소득	50	43	95	60	85	10.4	-

자료: 조흥준(2013). p.185.

의료급여 차상위가구, 여성가구주 가구, 가구주의 교육수준이 낮은 경우, 장애가구원 또는 만성질환자 가구원이 있는 경우는 미충족의료 경험과 유의한 정(+)의 상관관계를 가진다(김주경, 2012, pp.25-26). 또한 저소득층은 경기불황 등에 상대적으로 민감하여 입원, 외래서비스 등에서 의료비 지출을 억제하는 경향이 있기 때문인데, 이 과정에서 적절한 외래 치료를 통해 관리될 수 있는 질환이 적시에 치료를 받지 못하여 불가피하게 입원으로까지 이어지는 경우가 증가한다(이은경, 2015, p.69; pp.74-79).

의료자원의 지역적 편중 분포에 따른 접근성 문제를 나타내는 용어가 소위 ‘의료취약지’이다. 1㎢당 0.98명에 달한다는 높은 의사밀도 주장(대한의사협회, 2013, p.5)에도 불구하고 35개 읍·면·동은 가장 기본적인 의료서비스 공급체계인 일차의료의 취약지로 남아 있다.

〈표 3-5〉 주요 의료서비스 영역별 의료취약지 현황

취약 영역	취약지 기준	취약지 현황
일차의료	일차의료기관까지 접근성 취약인구가 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 읍·면·동	35개 읍·면·동
이차의료 (종합)	이차의료기관의 접근성 취약인구가 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	7개 시·군
내과	내과 이차의료기관의 접근성 취약인구가 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	10개 시·군
외과	외과 이차의료기관의 접근성 취약인구가 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	26개 시·군
소아과	소아과 이차의료기관의 접근성 취약 소아인구율이 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	29개 시·군
응급실	응급의료기관의 접근성 취약인구율이 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 60% 미만인 지역	27개 시·군
분만실	분만실의 접근성 취약가임인구율이 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	37개 시·군
종합병원	종합병원으로의 접근성 취약인구율이 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	19개 시·군
상급종합병원	상급종합병원으로의 접근성 취약인구율이 30% 이상이면서 기준 시간 내 의료이용률이 30% 미만인 지역	26개 시·군

자료: 이태호 등(2015). pp.110-159의 자료로 작성.

최근 들어 보건의료서비스에서 절대적이었던 의료인의 권위 대신에 환자 중심의료(patient centered healthcare)가 주목받고 있다. “환자 중심의료는 환자 개인의 선호, 필요와 가치를 존중하여, 이에 반응하는 진료를 제공하고 모든 임상적 의사결정에 환자의 가치를 반영하도록 보장하는 것(이상일, 2016, p.34)”이다. 이미 OECD에서는 한 국가의 보건의료체계의 성과와 질을 평가하는 틀로서 제안되었고(Arah et al., 2006, p.11), 미국의 CMS(Centers for Medicare & Medicaid Services)는 메디케어와 계약한 의료인의 성과를 측정하고 보상을 차등화하는 데 반영하는 영역(domain) 가운데 하나로서 환자안전(patient safety)을 적용한다

(CMS, 2015, pp.B.12-B.13).

우리나라 보건의료정책에서 환자중심의료와 환자안전이 중시되기 시작한 것은 상대적으로 최근의 일이다. 의료기관인증평가 지표에 환자들의 만족도가 포함된 것을 시작으로 미국 CMS 사례와 유사한 일종의 의료의 질 평가에 따른 차등보상을 목표로 하여 2016년부터 도입된 ‘의료의 질 향상 분담금’ 제도에도 환자중심성 지표들이 평가항목에 포함되었으며(김윤, 2015a, p.105), 환자 안전에 관한 법률이 제정·시행되었다. 그러나 환자 중심성 강화의 핵심을 이루는 소비자들의 선택권을 실질적으로 보장하기 위한 정보 제공량 확대와 의료기관 및 의료인의 진료 정보에 대한 접근성 강화가 필요하다는 지적이 적지 않다.

나. 보건의료서비스의 질적 수준 측면에서의 ICT 융합의 편익

앞서 살펴본 바와 같이 현재 한국 보건의료체계에는 비효율성과 낭비적 요소, 지리적·경제적 제약 등으로 인한 접근성 제한, 의료공급자 중심의 서비스체계와 소비자 선택권 제한 등의 개선해야 할 문제점이 상존해 있다. 이러한 요인들은 개인과 사회의 의료비 부담을 증가시키며, 보건의료체계의 지속가능성을 위협하는 요인이 된다. 또한 미충족의료와 과도한 공급자 자율성은 공공재로서 보건의료서비스에 대한 신뢰를 저하시키는 원인으로 작용한다.

보건의료서비스의 질적 수준 제고라는 측면에서 ICT는 어떻게 활용될 수 있을 것인가? OECD는 보건의료서비스에 ICT를 융합시킴으로써 기대할 수 있는 편익을 ①의료의 질과 효율성 향상 ②의료서비스의 비용 절감 ③행정비용 감소 ④새로운 의료서비스 제공 모형 창출 등 네 가지로 제시(OECD, 2010, p.12)했다. 특별히 우리나라 보건의료체계의 문제점을

해소하기 위한 권고를 담은 OECD의 「의료의 질 평가 보고서: 한국편」은 한국 보건의료체계가 ‘일차의료체계 강화’를 전체적인 지향점으로 삼고, 이를 달성하기 위한 유용한 수단으로 ICT를 활용해야 한다고 주장한다 (OECD, 2012, p.16).

“한국은 지역사회 기반의 강력한 일차의료를 가지고 있지 못하기 때문에 병원급 의료서비스에 대한 소비자 선호가 공급자들의 격렬한 경쟁 속에서 더욱 강화된다. 이에 따라 의료서비스 공급자들은 환자들의 장기적인 건강에 가장 적합한 서비스보다 현재 공급가능한 서비스를 제공하는 데에 주력한다.”(OECD, 2012, p.16)

“(한국의) 보건의료체계는 활용가능한 대부분의 자료를 활용하지 못하고 있다. 한국은 (보건의료체계의) 성과를 저해하는 요소들을 밝혀내고, 보건의료체계가 잘할 수 있는 것과 할 수 없는 것을 평가하기 위한 정보기술 인프라와 데이터를 보유하고 있다. 이들 정보는 비용 대비 가치가 높고, (소비자들의) 건강욕구에 부응하는 영역에 재원을 투입하는 데에 도움이 될 수 있도록 적절히 발전시켜야만 한다.”(OECD 2012, p.16; 밑줄은 연구자 강조)

OECD의 권고안에도 지적된 바와 같이 우리나라의 보건의료체계가 비효율적으로 작동하는 가장 큰 원인은 극심한 경쟁 속에서 일차의료가 약화되고, 의료기관들이 연계·협력하기보다 분절적으로 각개약진하는 구조가 고착화되어 있기 때문이다. 이와 같은 측면에서 ICT는 일차의료 혁신의 유용한 수단이다. 즉, ICT는 삼차의료기관에 집중되어 있는 의료자원을 지역사회의 일차의료기관이나 가정간호기관 등에 분산시키는 지역분산(decentralization) 기능을 가지고 있다. 예를 들어 의료기관이 없는

격오지 주민들의 경우 과거에는 의료서비스를 이용하기 위해 대도시 지역의 의료기관을 이용해야 했고, 이는 의료자원 편중을 심화하는 한 원인이 되었다. 그러나 일차의료 영역에서 ICT(예를 들어 원격의료 기술)가 효과적으로 활용될 경우 3차 기관으로의 별도의 이동시간이나 대기시간 없이 지역사회 기관에서 일정 수준 이상의 전문적 서비스를 받는 것이 가능해진다(Anvari, 2007, p.84, p.87). 또한 일차의료기관에서 충분히 서비스 이용이 가능함에도 불구하고 대형기관으로 집중되던 만성질환 관리 역시 ICT를 활용한 지역사회 기반의 자가건강관리와 결합됨으로써 일차의료 강화와 의료비 절감 효과를 추가적으로 기대할 수도 있게 된다. 유럽 국가들을 중심으로 세계보건기구(WHO)가 공동 수행한 연구에서도 역시 보건의료의 지역분산은 서비스의 질적 수준을 향상시키는 것을 목적으로 하며, 정보기술과의 결합이 그 수단임을 제시한 바 있다(Saltman et al., 2007, p.16).

집중된 의료자원의 분산효과는 의료취약계층의 형평적인 의료서비스 이용과도 밀접한 관련성을 가진다. 세계은행(World Bank) 등에 구축된 면역, 결핵예방, 위생상태, 영양부족, 기대여명, 사망률, 의료비 등 일곱 가지 공중보건의 국가별 수준과 ICT의 관련성을 연구한 결과에 따르면, ICT는 한 국가의 소득수준 및 공중보건 전달 수준과 유의미하게 관련되어 있다. 따라서 ICT의 발달과 보건의료서비스에의 적용은 공중보건 전달체계를 개선시키는 잠재력을 가지는 것으로 평가된다(Raghupathi, Wu, 2011, pp.107-111).

ICT는 공간적·시간적 제약에서 비롯된 접근성의 한계를 극복 가능하도록 할 뿐만 아니라 경제적 제약에서 비롯된 의료취약계층의 접근성 한계 해결에도 유용성을 가지고 있다. 예를 들어 원격의료(telemedicine)는 의료서비스의 비용(cost)과 질(quality) 이외에 접근성(accessibility)

차원에서도 개선 효과를 가지게 되는데, 이때 접근성 개선 효과는 경제적 측면과 지리적 측면 모두에서 기대할 수 있다(Bashshur, 1995, pp.87-88). 전 세계 각지의 u-Health 서비스 사례들이 설정한 일차 대상자들이 농촌지역 거주자, 원주민 거주지 등 의료취약지역 거주자, 와병 환자, 고령자 및 장애인 등에 초점을 둔 것도(박정선 등, 2009, pp.95-105) ICT와 결합한 보건의료서비스가 의료취약계층의 미충족의료에 효과적인 대안이기 때문이다.

ICT의 도입은 보건의료서비스 제공의 효율성을 제고하여 의료비 절감 측면에서도 편익이 있다. 특히 인구구조 변동에 따라 다수의 의료기관과 다수의 서비스를 이용해야 하는 고령자와 만성질환자가 의료서비스의 주요한 대상이 되면서 ICT는 적절한 서비스를 적시에 제공할 수 있도록 하는 기반이 되고, 기관 간 연계를 촉진하여 자원 이용을 효율화시키는 유용한 도구로 인식되었다(OECD, 2010, p.12). 지역사회에서의 의료서비스 제공에 있어서 m-Health¹⁹⁾는 특히 홀로 거주하는 만성질환 고령자들의 의료비 절감에 분명한 효과가 있어서, 전 세계적으로 2014년까지 19억 6,000만 달러에서 58억 3,000만 달러의 의료비가 절감된 것으로 보고되기도 하였다(Chiarini et al., 2013, p.6). 노인환자를 대상으로 한 국내 원격 환자모니터링의 비용-편익 분석 연구에서도 불필요한 외래 및 입원비 절감 등 연간 약 2조 8,000억 원의 편익이 발생하는 반면, 장비 구축 등을 위한 비용은 약 1조 3,500억 원에 그칠 것으로 추계되었다. 이와 같은 사회적 순편익(약 1조 4,000억 원)은 국민건강보험 진료비의 7.0%, 국민의료비의 2.9%에 상당하는 금액이다(강성욱, 이성호, 2007, pp.5-6). 미국에서도 원격의료를 통해 만성질환자 의료비의 27%를 절감

19) 세계보건기구는 mHealth(mobile health)를 e-Health의 한 요소로서 논의하고 있지만, 역할범위와 방향성 등에서 기존의 u-Health, e-Health, smart health, digital health 등과 크게 다르지 않음(우혜경 등, 2016, pp.97-98).

한 병원 사례가 보고되었다(정성희, 2015, p.34).

ICT 융합은 의료서비스 이용을 위해 오랜 시간 기다려야 하는 문제 해결에도 효과적이다. 전문의 진료를 받기 위해 장시간의 대기시간과 대기열을 감수해야 하는 국가(호주)에서의 문헌고찰 연구에 따르면 온라인으로 진행되는 진찰·상담(electronic consultation)이 전문의와 환자 사이의 대면진찰·상담(face to face)의 34~92%를 감소시키고, 영상을 활용한 환자분류(image based triage)는 불필요하거나 부적절한 환자의 퇴를 줄이는 효과를 보였다(Caffery et al., 2016, p.504).

미국에서는 보건의료정보기술(HIT: health information technology)을 의료기관에 도입함으로써 얻을 수 있는 편익에 대한 추정 연구가 RAND 연구소 등을 통해 이루어졌다. 예를 들어 2005년을 기준으로 향후 15년 동안 미국 의료기관의 90% 이상에서 전자처방전 등 HIT가 도입될 경우 외래 204억 달러, 입원 571억 달러 등 전체적으로 연평균 약 770억 달러의 비용 절감이 가능할 것으로 예측되었으며, 목표치의 90%까지만 도입된다 하더라도 연평균 418억 달러의 비용 절감이 예측되었다. 특히 절감 효과가 가장 클 것으로 기대되는 분야는 불필요한 재원기간(length of stay)을 단축하는 데에서 오는 절감이었으며, 간호시간 단축과 효과적인 의약품 활용 등에서 기인하는 절감분도 적지 않은 것으로 추정(Hillestad R et al., 2005, p.1108)되었다(표 3-6). 또한 미국의 모든 병원들이 전자처방전달시스템(CPOE: Computerized Physician Order Entry)을 갖출 경우 매년 약 20만 건의 잘못된 처방이 줄어들 것이며, 매년 약 100만 일의 병상와병일과 10억 달러의 비용 절감이 가능할 것이라는 결과도 제시되었다(그림 3-5). 특히 OECD는 단일보험자체제를 갖춘 국가에서 ICT 도입을 통한 보건의료 분야의 행정비용 절감효과가 보다 클 것으로 예상했다(OECD, 2010, p.14).

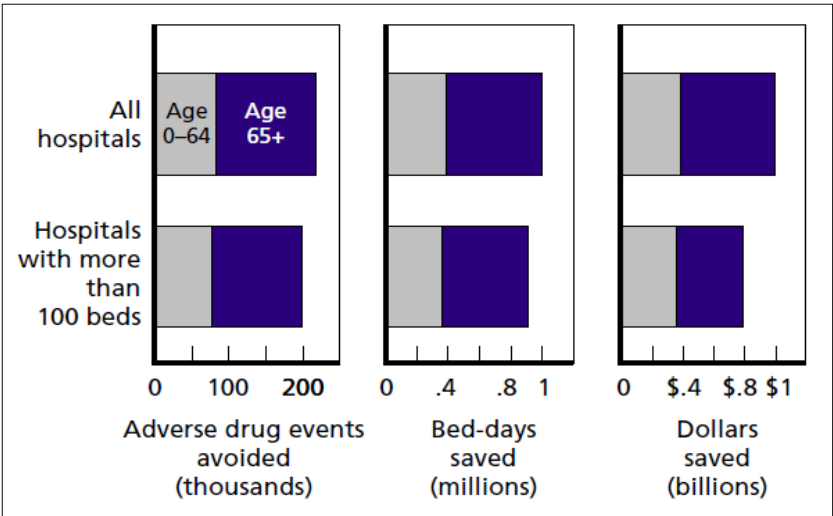
〈표 3-6〉 전자의무기록(EMR) 도입에 따른 비용 절감 추정

(단위: 십억 달러)

절감 영역	연평균 절감액	15년간 누적 절감액	평균 절감액		
			5년	10년	15년
외래					
사본 복사	0.9	13.4	0.4	1.2	1.7
병력 기록	0.8	11.9	0.4	1.1	1.5
임상병리검사	1.1	15.9	0.5	1.5	2.0
의약품 사용	6.2	92.3	3.0	8.6	11.0
방사선 검사	1.7	25.6	0.8	2.4	3.3
외래 계	10.6	159.0	5.2	14.8	20.4
입원					
간호시간	7.1	106.4	3.4	10.0	13.7
임상병리검사	1.6	23.4	0.8	2.2	2.6
의약품 사용	2.0	29.3	1.0	2.8	3.5
재원일	19.3	289.6	10.1	27.6	34.7
의무기록	1.3	19.9	0.7	1.9	2.4
입원 계	31.2	468.5	16.1	44.5	57.1
총계	41.8	627.5	21.3	59.2	77.4

자료: Hillestad R et al.(2005). p.1108.

〔그림 3-5〕 모든 병원에서의 전자처방시스템 도입 이후의 연간 편익 추정



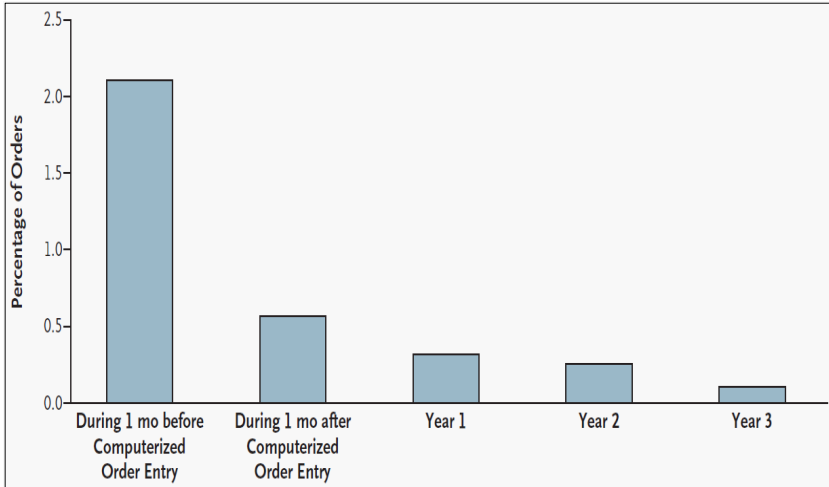
자료: http://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9136.html에서 2016. 11. 30. 인출.

의료의 질적 수준을 구성하는 요소 중 환자안전과 소비자 선택권 측면에서도 ICT의 편익이 뚜렷하다. 공중보건 분야에서의 정보기술 활용과 관련된 안전 문제는 의료서비스의 접근성, 전달체계의 효율성, 지불보상 체계, 개인정보 보호 등과 더불어 핵심적인 이슈로 지적되며(Demiris et al., 2008, p.10), 이 때문에 미국 의학원(IOM: Institute of Medicine)은 1999년부터 환자안전 향상을 위한 의료정보기술의 적극적 활용과 국가 차원에서의 정책 수립 및 사업 수행을 권고하고 있다.²⁰⁾

ICT를 활용하여 방지할 수 있는 의료과오는 의료인의 부주의나 태만에서 기인하는 경우뿐만 아니라 진료기획상의 판단실수에서 일어난 경우(rule-based errors)와 지식부족으로 일어난 경우(knowledge-based errors)까지도 해당된다(OECD, 2010, p.33). 전자처방전달시스템(CPOE)을 비롯한 ICT의 활용은 명확한 정보전달과 교차 확인, 사전·사후 모니터링 가능성을 증진하여 투약오류에 의한 약물위해 감소와 환자들의 복약순응도 제고에 기여한다. 보건의료정보기술의 영향 중 약물위해 등에 대한 체계적 문헌고찰 연구결과(Chaudhry et al., 2006, p.746)에 따르면 전자의무기록 등을 활용한 감시체계(surveillance)는 약물위해 사례의 발견과 감소에 기여하고, 나이가 재원일수와 의료비 절감 효과를 가져왔으며, 항생제 관련 약물위해와 의료과오 등을 유의하게 감소시켰다. 불필요한 투약 등을 억제하기 위해 전산화된 처방프로그램 활용 효과를 측정한 연구에 따르면, 기준보다 초과된 용량의 의약품을 처방하는 사례를 모니터링·억제하는 ‘forcing functions’이라는 프로그램을 사용한 이후 3년 만에 기준보다 초과된 용량을 처방하는 비율이 80% 이상 감소한 것으로 보고되었다(Bates & Gawande, 2003, pp.2527-2528).

20) <http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=58692>에서 2016. 11. 30. 인출.

[그림 3-6] 전자처방시스템 적용 이후 최고한도 용량을 초과하는 의약품 처방 비율 변화



자료: Bates D·Gawande A(2003). p.2528.

3. 국가경제 발전에 따른 편익

국민경제에서 의료서비스산업이 차지하는 비중은 매년 증가하고 있다. 2013년 현재 우리나라 의료서비스산업의 규모는 GDP의 4.8%에 해당하는 약 68조 8,000억 원인데, 이는 2000년 16조 7,000억 원(GDP 대비 2.6%)과 비교할 때 4배 이상 꾸준히 증가한 것이다(박재산, 김은영, 2015, pp.51-52). 대부분의 산업이 장기적 정체나 저성장 위협에 처해 있는 반면, 보건의료 시장은 소득 증대와 인구고령화, 새로운 기술의 발달 등으로 인해 지속적인 확대가 전망된다. 우리나라의 의료서비스산업 규모 역시 2016년에는 약 86조 7,000억 원에 이를 것이며, GDP에서 차지하는 비중은 5.8%까지 증가할 것으로 예측되고 있다(박재산, 김은영, 2015, pp.63-64).

〈표 3-7〉 우리나라 의료서비스산업 추이

(단위: 백만 원, %)

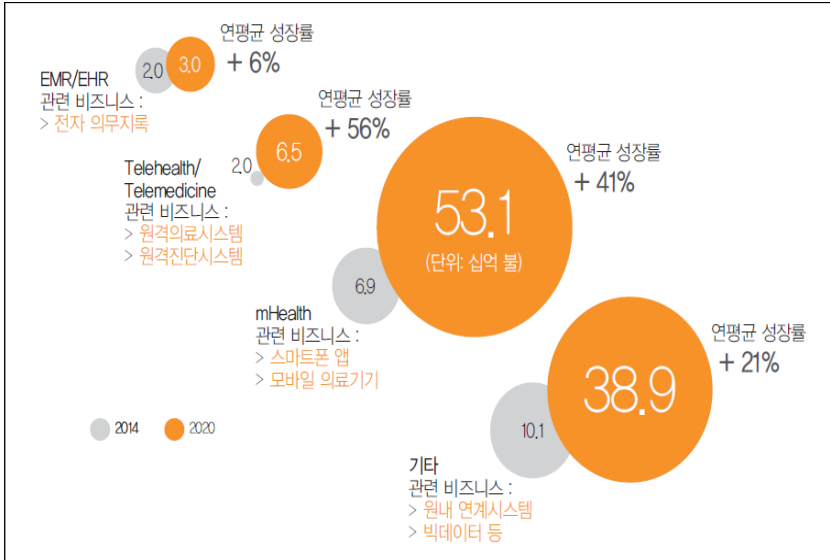
구분	의료서비스산업 규모	전년 대비 증가율	GDP 대비 비중
2000년	16,738,003	-	2.6
2001년	21,045,042	25.7	3.1
2002년	22,407,590	6.5	2.9
2003년	24,844,277	10.9	3.1
2004년	27,164,007	9.3	3.1
2005년	30,933,667	13.9	3.4
2006년	35,047,528	13.3	3.6
2007년	39,644,897	13.1	3.8
2008년	43,230,751	9.0	3.9
2009년	49,446,238	14.4	4.3
2010년	55,190,312	11.6	4.4
2011년	59,195,221	7.3	4.4
2012년	63,801,391	7.8	4.6
2013년	68,838,987	7.9	4.8
2014년*	74,511,027	8.2	5.3
2015년*	80,511,094	8.1	5.6
2016년*	86,660,144	7.6	5.8

주: *는 예측치임.

자료: 박재산, 김은영(2015). p.52 및 p.63의 표를 발췌·병합하여 작성.

ICT는 이와 같은 보건의료산업에 기존과는 다른 새로운 전달체계와 전달방식을 창출함으로써 보다 큰 부가가치를 창출할 것으로 기대된다. 미국, 일본, EU 등이 고령화와 의료비 절감 대책 차원에서뿐만 아니라 급성장하고 있는 ICT-보건의료산업 융합 시장을 선점하기 위해 국가 차원의 지원을 확대하는 노력을 기울이는 것도, 우리나라 역시 ICT R&D 중장기 전략을 비롯한 다양한 미래전략 속에 보건의료 분야와의 융합을 포함시키는 것도 이와 같은 ‘미래 먹거리’를 선점하기 위함이다. [그림 3-7]은 ICT와 융합된 보건의료산업이 보유하고 있는 성장잠재력을 보여준다.

[그림 3-7] 글로벌 디지털-헬스케어 융합사업 시장 전망



자료: 폴랜더버거 스트래티지 컨설턴츠(2015); 김수범(2015). p.1에서 재인용.

ICT와 융합한 보건의료서비스가 국민경제에 미치는 경제적 편익의 규모는 연구자가 설정한 가정에 따라 다양하게 추정되고 있으나, 최소한 미래 먹거리로 가장 유망하게 인식되는 두 분야의 융합이 가지는 성장잠재력 자체에는 이견이 없어 보인다.

우선 전체적인 시장 확대와 건강에 대한 관심 증가, 빅데이터를 비롯한 정보기술의 활용 범위가 늘어나면서 보건의료 분야에서 새로운 일자리가 창출되어 전체적인 일자리 규모가 증가할 것으로 보인다. 산업분야별 IT 융합의 시장효과를 분석한 연구에 따르면 2010년부터 2020년까지 의료와 IT가 융합된 국내 시장은 12억 5,000만 달러에서 72억 5,000만 달러까지 확장될 것인데, 이에 따라 고용증대효과 역시 1,632명에서 5만 873명에 달할 것으로 전망되었다(김완석 등, 2011, p.205). 비록 정부(지식경제부)의 목표치이고 의료시스템 수출이라는 분야에 제한된 분석이기는

하지만 디지털병원²¹⁾의 수출이 가져오는 효과를 산업연관표를 활용, 분석했을 때에도 한 해 동안 286억 원의 생산유발 효과와 153명의 취업유발효과가 있는 것으로 추정된 결과(변양규 등, 2012, p.219)도 발표되었다.

〈표 3-8〉 의료와 IT의 융합시장 예측

(단위: 억 달러, 명)

구분	2010년	2015년	2020년
세계시장 규모	1,600	3,260	6,650
국내시장 규모	12.5	35.8	72.5
고용효과	1,632	13,301	50,873

자료: 김완석 등(2011). p.205.

ICT와의 결합은 과거에 없었던 새로운 직종의 창출을 통한 일자리 확보에도 기여할 것으로 예상된다. 이는 다양한 유형으로 전개될 것이 예상되지만, 여기서는 전통적인 보건의료서비스와 다른 유형의 서비스를 제공하는 웨어러블 기기를 이용한 건강관리 모니터링, 빅데이터, 개인맞춤형 의료(정밀의료)의 세 가지 예를 간단히 들어 보고자 한다.

전통적으로 건강관리를 위해서는 인간에 의한 신체정보 측정이 반드시 필요하였으며 측정자의 수준과 측정 당시 이용자의 신체 상태 등에 따른 오차 가능성이 높았다. 그러나 웨어러블 기술은 센서를 통해 이용자의 각종 생체정보를 실시간으로 수집·분석하여 현재의 건강상태와 질병 발생 확률 예측, 대처방안을 제시하기 때문에 이용자가 측정에 부담을 가질 필요도 없고 정확도와 안전도 역시 제고된다. 2014년 세계경제포럼(WEF)이 ‘미래를 바꿀 10가지 신기술’에 포함시킨 인체적합형 웨어러블 전자기

21) 디지털병원(digital hospital)은 ‘의료 IT’를 기본 골격으로 하여 시공간에 구애받지 않고 언제 어디서나 진료 및 진단이 가능한 병원을 지칭함(http://kor.kohea.co.kr/hospital_overview/에서 2016. 11. 30. 인출).

기(body-adapted wearable electronics)²²⁾에 많은 기업이 투자를 늘리고 인력을 확보하기 위해 노력하는 것은 그만큼 시장성이 밝기 때문이다.

정보화사회 진전에 따라 기하급수적으로 데이터양이 증가하면서 보건의료에서 사용하는 정보의 성격이 변화하고 있다. 즉, 전통적인 보건의료 정보는 ‘환자’의 질병 발현 후의 ‘진단 및 치료’에 대한 ‘횡단적’ 자료를 수집하여 왔으나, 최근의 데이터는 ‘건강한 일반인’과 ‘건강한 상태에서 진단 및 질병’까지 ‘연속적’ 자료로 변모한다. 이에 따라 종래와 다른 관점에서 데이터에 접근할 필요성이 높아지고, 이들 빅데이터를 해석하고 마케팅에 활용하여 새로운 가치를 창출하려는 노력이 시도되면서 데이터를 효과적으로 수집하고 의미 있는 결론을 도출하도록 분석하는 수요가 크게 증가하고 있다. 예를 들어 건강보험공단은 기존에는 의료기관에서의 진단 자료에 국한된 제한적인 표본자료를 제공하는 수준에서 데이터를 활용해 왔다. 그러나 최근에는 ‘개인건강기록(PHR)서비스’를 통해 개인건강기록 확인에서 건강위험도 예측까지 맞춤형 건강정보를 제공하기도 하고, 환자의 의료서비스 이용 정보를 DB화한 ‘환자 의료이용지도(Health Map)’를 구축, 효율적인 의료자원 배분이라는 정책적 판단에 활용하는 등(강희정 등, 2015, pp.207-213) 자료의 양적·질적 측면에서 모두 이전과 다른 양상을 보여주고 있다.

최근 연구에서는 보건의료에서 빅데이터를 활용한 기대효과에 대해서도 보고되고 있다. McKinsey는 Right living, Right care, Right provider, Right value, Right innovation 등 다섯 가지 경로를 통해 보건의료 빅데이터를 활용한 의료비 지출 감소 효과가 최소 3,000억 달러에서 4,500억 달러에 이른다고 발표하였다. 이 틀을 우리나라에 적용하여

22) <http://www.weforum.org/agenda/2014/09/top-ten-emerging-technologies-2014>에서 2016. 11. 30. 인출.

보건의료 빅데이터를 통한 보건의료서비스 가치 향상을 추정한 결과 역시 최소 8,690억 원에서 최대 2조 650억 원에 이를 것으로 보고되었다(강희정 등, 2015, pp.887-893)

〈표 3-9〉 보건의료 빅데이터 활용을 통한 기대효과 추정

(단위: 십억 원)

주요 동인	가치 향상 경로	기대효과(추정)
생활습관 수정 및 예방을 통한 만성질환 관리	Right living	338.5~1,015.6
맞춤형 치료 및 진료연계를 통한 치료성과 향상	Right care	472.6~945.3
‘양’ 중심에서 ‘질’ 중심 의료로의 변화를 통한 진료효율성 제고	Right provider	1.9~3.7
질 성과 기반의 보상을 통한 보건의료 가치 향상	Right value	2.5~46.0
보건의료 R&D를 통한 혁신 가속화 및 비용 효율화	Right innovation	53.9~54.5
합계		869~2,065

자료: 강희정 등(2015). p.893의 그림을 부분 발췌.

마지막으로 최근 ‘정밀의료’라는 용어로 알려져 있는 개인맞춤형 의료(personalized medicine)이다. 개인맞춤형 의료는 “특정질병에 대한 민감성 또는 특정 치료에 대한 반응에서 차이를 보이는 개인을 소집단으로 분류하여, 집단에 속하는 환자의 개인별 특성을 고려하는 것”을 의미한다(박윤희, 2015, p.253). 전통적인 의료서비스는 전체 인구집단의 평균을 가정하고 하나의 치료법을 모두에게 적용(one-size-fits-all approach)하지만, 개인맞춤형 의료는 유전체 정보 등 개개인의 특성에 근거해 서비스를 제공함으로써 치료효과 증대와 부작용 감소를 가능하게 한다. 정밀의료는 일견 모순되어 보이는 측면 모두에서 확장의 가능성을 가지고 있다. 즉, 정밀의료의 핵심을 이루는 바이오의약품들이 ‘신의료기

술'로서 매우 높은 부가가치를 가지고 있어 이에 대한 다국적 제약업체들의 투자 수요가 매우 높으며, 유전자 분석비용에 대한 보험급여가 확대²³⁾ 되는 등 개인이 이용 가능할 정도로 가격 부담이 낮아져서 전체적인 서비스 총량 자체가 증가할 것이라는 점이다.

물론 ICT와의 융합이 모든 세부 분야에서 고용창출 효과를 가지는 것은 아니다. 특히 보건의료에서도 단순 반복적이거나 정형화된 업무는 빠르게 ICT로 대체되면서 일자리 규모가 줄어들 가능성이 높다는 전망도 만만치 않다. 예를 들어 보건의료 분야의 가장 대표적인 인력자원이라 할 수 있는 의사인력의 경우 전문성과 환자 대면을 통한 접촉과 상호작용(human interface)이 중시되기 때문에 데이터 분석 등 기술 발전과 상호보완할 수 있으므로(연승준 등, 2015, p.19) 전체적인 인력 규모 유지에 큰 영향을 미치지 않거나 긍정적이라는 전망이 있는 반면, ICT가 의사의 권위를 약화시키고 의료인의 전통적인 고유 영역인 진단과 치료를 대체하기 때문에 현재와 같은 규모 유지에 어려움이 있을 것이라는 우려²⁴⁾도 만만치 않다. 즉, 기존의 의료전문직이 구가하여 왔던 '독립적 전문 서비스'가 머신러닝 등 신기술로 인해 '의존적 전문성'으로 변화하는데, 이 과정에서 머신러닝 기술을 최종 의사결정에 활용하는 전문성을 갖춘 의료전문직은 더욱 많은 사회적 수요를 보일 것이나, 반대로 의존적 전문성보다 더욱 낮은 수준의 의료전문직은 그 입지가 약화되리라는 것이다(연승준 등, 2015 p.15). <표 3-10>에서 확인할 수 있는 바와 같이 향후 의사, 약사, 간호사 등 의료전문직의 전망은 발표 기관마다 상이하다.

23) 2016년부터 암 및 희귀난치질환의 진단과 약제 선택 등 환자 개인별 맞춤형의료에 유용한 유전자검사 134종에 건강보험 적용(<http://www.docdocdoc.co.kr/185546>에서 2016. 11. 30. 인출).

24) http://www.skyedaily.com/news/news_spot.html?ID=12852에서 2016. 11. 30. 인출. <http://www.medigatenews.com/news/1169061735>에서 2016. 11. 30. 인출.

〈표 3-10〉 10~20년 후 미래 쇠퇴 직종 및 유망 직종

발표 기관	쇠퇴 직종	유망 직종
Oxford	텔레마케터, 세무 대리인, 재봉사, 자료 입력원, 도서관리 정보원, 은행계좌 상담 및 개설 직원, 신용분석가, 보험 감정사, 심판 및 기타 스포츠 관계자, 법률 비서, 출납원 등	치료사, 정비공/수리공/설치공, 사회복지사, 외과 의사, 전문의 , 영양사, 안무가, 심리학자, 초등학교 교사, 관리자, 상담교사, 컴퓨터시스템 분석가, 큐레이터, 운동 트레이너 등
워싱턴포스트	농업 분야 노동자, 우편서비스 노동자, 재봉틀 사업자, 배전반 사업자, 데이터 입력 사무원 및 워드 프로세서 타이피스트	정보보안 전문가, 빅데이터 분석, 인공지능 및 로봇공학 전문가, 모바일 장치용 프로그램 개발자, 웹개발자, DB관리자, 비즈니스/시스템 분석가, 윤리학자, 엔지니어, 회계사, 변호사, 금융 컨설턴트, 프로젝트 매니저, 전문 의, 간호사, 약사, 물리치료사 , 수의사, 심리학자, 교사, 영업 담당자와 건설 노동자(특히 벽돌공과 목수) 등
테크M	콜센터 상담원, 교수, 택시기사, 세무·회계사, 단순조립, 의사, 약사 , 변호사	데이터 분석가, SW 개발자, 헬스케어 종사자 , 로봇공학자, 예술가, 보안 전문가, 바이오 엔지니어

자료: 김윤정, 유병은(2016). p.60.

제2절 정보통신기술과 보건의료서비스 융합의 제약 요인

ICT와 보건의료서비스의 융합에 장밋빛 전망만 존재하는 것은 아니다. 앞서 제1장의 〈표 1-2〉에서 살펴본 바와 같이 여러 정부 부처에서 수시로 관련 계획을 발표하고 있는 것은 빠른 기술수준 변화에 신속하게 대처한다는 의미도 있겠으나, 기존의 보건의료체계 내에 ICT를 받아들이는데 제도적 제약 요인들이 여전히 상존하고 있어 다양한 대응이 요구되고 있음을 의미하는 것이기도 하다. 이번 절에서는 ICT와 보건의료서비스 융합을 활성화하기 위해 사회가 부담해야 할 일종의 비용인 제약 요인을 다음과 같이 네 가지 범주로 나누어 살펴보고자 한다. 네 가지 범주는 ①의료에 대한 인식 차이에서 발생하는 제약 요인 ②보건의료가 견지해야

할 가치에 대한 인식 차이에서 발생하는 제약 요인 ③기술적·법적 제약 요인 ④ICT 활용의 격차에서 발생하는 제약 요인이다.

1. ‘의료’ 및 ‘의료행위’ 영역에 대한 인식 차이

보건의료서비스가 가지고 있는 큰 특징 가운데 하나는 불확실성이다. 치료효과의 불확실성은 전문직으로서 의료인이 가지는 서비스 독점권과 ‘자율성(autonomy)’의 출발점이 된다. 의료인에게 허용되는 시장에서 독점권과 자율성은 환자에 대한 이타심과 봉사정신, 전문지식 등에서 원인을 찾을 수 있지만(Wynia et al., 1999, pp.1612-1616), 보다 근본적으로는 의료 지식의 속성, 즉, 전문적 교육을 이수하여 면허를 받은 전문직의 판단에서 나온다. 객관화·명문화되어 외부로부터 평가되는 지식(즉, 기술성)과 불확실성의 비가 높아져 직관적 지식의 효용성이 높아질수록 전문직의 자율성은 강화되는 경향이 있다는 것이다(윤강재 등, 2013, pp.35-37).

본질적으로 ICT는 경험적 지식을 ‘근거에 기반한 지식’으로, 불확실성을 예측가능성으로 변화시킨다. 예를 들어 전자의무기록(EMR)이나 영상정보저장전송시스템(PACS)은 환자의 속성뿐만 아니라 의료인의 치료 과정, 치료 결과를 동료 의료인이라면 누구나 검증·판단할 수 있도록 한다. 인터넷 등 쌍방향 매체를 통한 정보 제공은 의료인-환자 사이의 지식의 격차를 감소시키며 소비자의 경험 공유를 통해 의료인이 제공하는 서비스의 질적 수준을 평가한다. 인터넷에 기반한 커뮤니케이션이 종전의 의사-환자 간 수직적 관계를 수평적 관계로 변화시킨다(McMullan, 2006, pp.24-28)는 것은 ICT와 의료전문직의 자율성·독점권이 맺고 있는 반비례관계를 보여 준다는 지적이다.

그러나 이와 같은 변화에 대해 여전히 보건의료서비스의 전달방식은 전통적인 ‘의료인에 의한 독점적·우월적 직접 제공’ 형태를 유지하고 있다. 현행 의료법은 의료인만이 의료행위를 할 수 있고, 의료인이라 할지라도 면허된 범위 내의 의료행위만 가능하며(제27조), 원칙적으로 의료기관에서만 의료업을 할 수 있다(제33조 제1항). 또한 국가나 법인이 아니라면 개인은 의사, 치과의사, 한의사, 조산사 면허를 가져야만 의료기관을 개설할 수 있다(제33조 제2항). 따라서 기존 공급자 입장에서 보았을 때 ICT가 의료법 조항들과 저촉되는 영역에서 ‘의료행위’에 해당한다고 볼 수 있는 서비스 제공이 발생할 경우 이에 대한 거부 입장을 가질 수밖에 없다. 그리고 이러한 입장의 차이는 사회쟁점화하면서 ICT 이용 활성화에 제약 요인으로 작용한다.

예를 들어 현재 원격진료와 관련하여 가장 큰 논란이 되는 쟁점은 [의료인-환자] 간 원격진료의 허용 여부²⁵⁾이다. 이는 전통적인 보건의료서비스 전달 방식인 ‘의료인의 직접 제공’과 차이가 있다. 즉, 의료인→원격의료기기→환자로 서비스가 전달되는 형식은 의료법이 현재 허용하고 있는 의료인→원격의료기기→의료인→환자라는 전달 체계에서 의료인이 환자에게 직접 서비스를 제공하는 최종 단계를 생략함으로써 환자에게 안전성과 유효성 문제를 발생시킬 수 있다는 것이다. 또한 만성질환 예방과 건강유지, 생활습관 개선 등을 위해 주목받고 있는 ‘건강관리서비스’와 관련해서도 전통적인 보건의료서비스가 견지하고 있는 ‘의료행위에 대한 의료인의 독점적 제공’이라는 인식과 차이가 있다. 의료행위와 비의료행위를 명확히 구분할 수 없는 중첩영역인 그레이존이 있기 때문에 산업계를 중심으로 제기되고 있는 비의료건강관리서비스의 제공 주체 확장

25) 정부가 2016년 6월 제출한 「의료법 일부개정법률안」은 현행 [의료인-의료인] 간에만 허용되는 원격의료 범위를 [의료인-환자]에게도 허용하는 것을 골자로 하고 있었음

은 신중히 검토해야 한다는 주장이다. 이는 ICT 기반의 의료기기에 대한 규제 완화에도 해당되는 논점이다.

〈표 3-11〉 ‘의료’ 영역의 인식 차이에서 기인하는 쟁점 사례

구 분	‘의료’ 영역에 대한 인식		쟁점
	새롭게 제기되는 인식	기존의 인식	
원격의료 ¹⁾	•의료인-환자 간 원격 의료	•의료인-의료인 원격 의료	•의료인의 직접 대면진료 이외의 의료서비스 전달 허용 여부
건강관리 서비스 ²⁾	•질환예방, 건강유지 등 비의료적 건강관리서비스 제공자의 비의료인 확대	•공공성과 안전성을 위해 전문지식을 갖춘 전문가가 제공	•의료행위의 의료인 독점권이 인정되는 상황에서 비의료행위 범위의 모호성·불분명성
의료기기 규제 완화 ³⁾	•IT를 활용한 웰니스 제품에 대한 허가·심사 규제 완화	•이용자 건강에 영향을 미치는 의료기기는 안전성과 유효성에 대한 검사 필요	•건강관리와 같은 영역에서 사용되는 기기에는 별도의 기준을 마련, 의료기기 허가 없이 제품제조를 넓게 인정

자료: 1) 김주경(2016). pp.1-4.

2) <http://www.healthmedia.co.kr/news/articleView.html?idxno=54198>에서 2016. 11. 30. 인출.

<http://www.dailypharm.com/News/208738>에서 2016. 11. 30. 인출.

3) <http://blog.naver.com/kfdazzang?Redirect=Log&logNo=220806833266>에서 2016. 11. 30. 인출.

ICT가 발전하면서 ‘의료’와 ‘의료행위’의 범위를 둘러싼 인식 차이가 발생하는 사례는 지금보다 더욱 증가할 것으로 전망된다. ICT는 전통적인 보건의료서비스가 가지고 있는 불확실성을 완화시킴으로써 의료전문직이 보유해 왔던 절대적 지위를 해체하고 의료정보의 활용가능 주체를 일반 소비자까지 확산시키기 때문이다. 이 과정에서 공급자-소비자, 의료계-산업계 등 주체 간 쟁점이 표출되어 사회적 갈등으로 비화할 가능성도 있다. 따라서 ICT와 보건의료서비스를 융합하는 과정에서 이러한 인식 차이를 어떻게 조정하여 사회적 갈등을 최소화하느냐가 향후 중요한

과제가 될 것이다.

2. ‘의료’의 가치에 대한 인식 차이

ICT와 보건의료서비스의 융합을 위해 지불해야 할 비용에는 ‘의료’의 가치에 대한 인식 차이를 좁히는 것도 포함된다. 전통적으로 보건의료서비스는 공공재(public goods)로 간주²⁶⁾되어 왔고, 이에 따라 형평성 있는 서비스 접근성 보장과 요구에 대한 최대 충족을 위한 자원 투입이 보건의료정책이 지향되어야 할 가치로 중시되었다. 그러나 실제 의료체계가 작동되는 과정은 ‘공공재로서 보건의료서비스’의 가치가 달성되고 있다고 보기에는 한계가 있다.

공공재로서의 가치와 현실 사이에 간극이 존재하는 이유로는 우리나라 의료체계가 가지고 있는 근본적인 모순 구조와 새롭게 보건의료서비스에 요구되는 산업적·경제적 가치 등 크게 두 가지가 있다고 여겨진다. 서론에서 지적한 바와 같이 ‘의료계 군비 경쟁(medical arms war)’이라고 표현되는 현재 의료시장 왜곡의 이면에는 자유로운 의료이용을 제어할 전달체계의 부재와 생존을 위해 상급종합병원부터 의원까지 동일한 환자를 두고 경쟁해야 하는 현실이 존재한다. 또한 의료서비스에 부과되기 시작한 새로운 가치, 경제적·산업적 가치가 중시되면서 두 가치(건강권 보장을 위한 보편적이고 형평적인 가치와 산업으로서 육성해야 할 가치)가 양립 불가능한 것으로 인식되는 경향이 있다. 이 가치의 간극이 가장 극명하게 나타나는 것이 소위 ‘의료영리화 논쟁’이다.

보건의료서비스에서 ICT와의 융합 여부 자체는 의료영리화 논쟁의 본

26) 보건의료서비스를 공공재로 볼 것인가에 대해서는 논란이 있으며, 일반 재화로 보는 관점 역시 존재함. 여기서는 의료를 일종의 기본권으로 받아들이는 통념과 시장실패의 높은 가능성 등을 고려한 전통적인 입장을 따랐음.

질적인 면은 아니지만, 산업적 가치를 제고하는 대표적인 수단으로 인식되어 있다는 점에서 의료영리화 논쟁은 ICT와 보건의료서비스 융합 활성화에도 적지 않은 영향을 미친다. 예를 들어 정부는 저출산·고령화에 대비하기 위한 방안으로서 ‘IT연계 스마트 케어 활성화’를 제시하고, 이를 위해 원격의료서비스 제도화와 스마트 헬스케어 비즈니스 모델 발굴 및 기업 지원 등의 추진을 계획(대한민국 정부, 2016, p.161)하고 있으나, 시민사회단체 등에서는 이와 같은 계획이 “고령친화산업의 탈을 쓴 … 정보통신과 IT 재벌기업들에 돈이 되는 사업”으로 비판한다.²⁷⁾

〈표 3-12〉 「서비스경제 발전 전략」 중 의료서비스업의 중점 추진과제

중점 추진 과제	■ 첨단기술과 결합한 새로운 의료서비스 창출 ① 클라우드·빅데이터 기반 진료정보 활용 촉진을 위한 제도 정비 ② 원격의료 활성화 ③ 정밀의료·재생의료 산업 육성
	■ 진출입·영업규제 완화 ① 상비약품 품목 확대 및 안경·렌즈 택배배송 허용 ② 건강관리서비스 활성화
	■ 의료기관 경영효율화 및 의료인 창업 촉진 ① 의료기관 경영지원 활성화 ② 의료인 창업 촉진
	■ 의료기관 해외진출 및 외국인 환자 유치 확대 ① 해외진출을 위한 자금지원 및 정보제공 ② 외국인 환자 대상 보험상품 판매 허용

자료: 관계부처 합동(2016b). p.53에서 일부 발췌.

2016년 7월 정부가 발표한 「서비스경제 발전 전략」에 포함된 보건의료 분야(표 3-12 참고)에 대한 논란 역시 보건의료서비스가 지향해야 할 가치

27) <http://kfhr.org/?p=127610>에서 2016. 11. 30. 인출.

에 대한 사회적 미합의가 ICT 융합에 영향을 미치고 있는 사례이다. 여기서는 서비스경제 발전을 위한 '7대 유망서비스업 육성'을 추진 전략으로 설정하고 있는데, 첫 번째 유망 서비스업이 의료 분야이며, 첫 번째 중점 추진과제가 '첨단기술과 결합한 새로운 의료서비스 창출'이다(관계부처 합동, 2016b, pp.53-59). 즉, ICT와 보건의료서비스의 융합은 경제활력 제고와 일자리 창출, 국민 건강권 향상을 위한 가장 유효한 전략으로 평가되고 있는 것이다. 반면 「서비스경제 발전 전략」에서의 의료서비스업 육성 전략은 곧바로 의료계와 시민사회단체의 의료영리화 반대 반응으로 나타났다. 의료계는 이 전략이 보건의료의 취지를 무시하고 경제산업적 측면만을 고려한 정책으로 비판하였고,²⁸⁾ 시민사회단체 역시 의료영리화를 위한 전략임을 부각하는 토론회를 개최하였다.²⁹⁾

의료영리화 논쟁으로 대표되는 이와 같은 입장 차이의 완전한 해소는 쉽지 않을 것으로 전망된다. 따라서 이념적·철학적 논쟁보다는 ICT의 활용이 환자들에게 실제로 어떠한 효과를 가져왔는지, 보건의료체계의 발전을 위해 실제로 어떻게 기여하는지에 대한 실질적 접근이 필요할 것으로 보인다. 예를 들어 원격의료를 '원격진료'가 아닌 ①일차의료기관 ②만성질환 관리사업 등록 환자 ③일종의 '재진'에 해당하는 일상적 건강상태의 모니터링 ④의료취약계층 등의 조건을 모두 만족시키는 경우에 한정하여 대면진료의 보조적·대안적 도구로서 시행하되, 공급자에게는 내실 있는 서비스 제공을 위해 교육과 환자 관리 등에 인센티브를 인정하는 모형을 적용하는 것이다. 최근 정부가 의료인과 환자 간의 원격의료를 허용하는 법령 개정에 대해 유연한 입장을 제안³⁰⁾한 것이나 의료계와의 논의를 거쳐 사업에 들어갈 「만성질환관리 수가 시범사업」에서 전화상담에

28) <http://www.doctorw.co.kr/news/articleView.html?idxno=54696>에서 2016. 11. 30. 인출.

29) <http://www.mpress.kr/news/articleView.html?idxno=8752>에서 2016. 11. 30. 인출.

30) <http://www.healthfocus.co.kr/news/articleView.html?idxno=65433>에서 2016. 11. 30. 인출.

대한 수가를 인정한 것 역시 이와 같은 맥락에서 해결점을 찾는 노력으로 평가할 수 있다. 또한 공공의료를 강화하기 위한 방안으로서 ICT의 활용 방안을 찾는 것도 인식 차이를 좁힐 수 있는 지점으로 사료된다. 여전히 의료취약지와 취약계층이 존재하는 상황에서 공공의료의 역할을 강화하는 데에 ICT가 기여하는 방법을 발굴하여 추진한다면 사회적 합의에 보다 용이하게 이를 수 있을 것으로 전망된다.

3. 기술적·법적 규제의 제약 요인

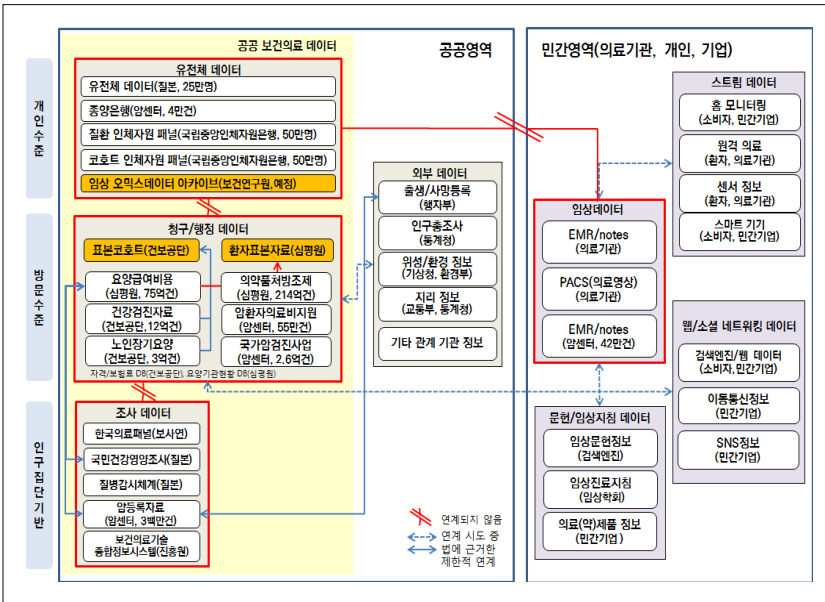
ICT 수준이 발전하면서 그동안 보건의료 영역과의 융합을 저해해 왔던 많은 기술적 장벽은 상당 부분 해소되었을 뿐만 아니라 새로운 융합기술이 계속하여 등장하는 상황에 이르렀다. 우리나라 역시 높은 수준의 ICT를 보유하고 있어 전 세계 어느 나라보다 융합의 실현 가능성이 높다고 평가할 수 있다. 그러나 법적 규제 또는 정보를 보유한 기관 간 이해상충 등으로 인해 진전이 더딘 문제가 존재한다. 이와 관련하여 대표적으로 생각해 볼 제약 요인이 개인정보 보호 등을 비롯한 보안과 정보표준화의 문제이다.

ICT가 가지고 있는 주요한 특성은 공유(sharing)이다. ‘클라우드 컴퓨팅’³¹⁾이라는 용어에서 볼 수 있듯이 환자의 의료정보와 건강정보를 한곳에 축적·공유하고, 이를 분석하여 새로운 서비스 영역을 창출하는 것이 공유를 활용한 대표적인 사례이다. 「서비스경제 발전 전략」에서도 클라우드, 빅데이터 등을 활용한 진료정보의 공유·분석은 매우 의미 있는 수단으로 받아들여진다(관계부처 합동, 2016b, p.54). 예를 들어 국민건강

31) 클라우드 컴퓨팅은 정보가 개별 서버에 분산되어 있는 것이 아니라 인터넷상의 서버에 영구적으로 저장되고, 컴퓨터와 스마트폰 등 각종 IT 기기를 활용하여 언제 어디서든 이용할 수 있도록 하는 서비스를 의미함(<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1350825&cid=40942&categoryId=32828>에서 2016. 11. 30. 인출).

보험공단과 건강보험심사평가원이 방대한 진료정보를 빅데이터로 구성, 공개하여 각종 질병 연구와 보건의료정책 수립에 활용하는 것은 정보 공유가 유발하는 긍정적인 효과라 할 수 있다.

[그림 3-8] 공공과 민간 영역의 보건의료 데이터 보유와 분절



자료: 강희정 등(2015). p.356.

그러나 방대한 정형·비정형 자료 보유량에도 불구하고 우리나라의 공공기관 및 민간기관이 보유한 의료정보 및 건강정보는 데이터 연계와 공유가 여전히 제한되어 있다는 문제점이 지적된다. 공공 영역에 속하는 건강보험 데이터는 양과 정보의 다양성 측면에서 세계 최고 수준이며, 질병관리본부와 국립암센터 역시 우리나라 국민의 유전자 분석 자료와 암 자료 등 활용도가 높은 자료를 보유하고 있으나 표준화를 통한 연계가 미흡하고 기관 간 데이터 연계에 법적 제약이 존재하여 제한적으로만 연계가 이루어지고 있다. EMR, PACS 등 병원 정보시스템을 통한 비정형 데이

터들도 민간 의료기관을 중심으로 대규모로 생산되고 있으나 공공영역과의 연계를 비롯하여 민간영역 간 연계는 여전히 요원한 것으로 평가된다(강희정 등, 2015, pp.355-356).

여러 주체들에 의한 정보의 공동 이용은 개인정보 침해라는 부정적 효과를 야기한다. 건강과 질병에 관한 정보는 개인정보 중에서도 민감도가 특히 높은 정보로서, 국민건강 증진 및 국가경제 발전이라는 공익을 위한 활용이라는 명분을 어디까지 인정할 수 있을 것인가는 쉽게 결정하기 어려운 문제이다. 정보의 공유와 교환을 기본 특성으로 ICT의 속성상 당사자가 원하지 않는 정보 유출은 기술 자체의 거부감으로까지 발전할 수 있다. OECD가 개인의 의료정보가 다양한 의료서비스 공급자에게 노출될 수밖에 없는데, 만약 적절한 정보보호 프로그램이 운용되지 않는다면 ICT로 인해 기대되는 효과가 거의 사라질 것이라고 경고하는 것(OECD, 2010, p.66-67)도 이 때문이다.

기술은 매우 빠르게 발전하고 있으나, 이를 뒷받침할 사회적·제도적·법적 환경은 그 속성상 기술의 속도를 따르지 못한다. 이 사이의 간극이 개인정보 침해와 공공정보의 사유화·기관화 부작용의 원인이 되고 있다. 따라서 향후 ICT와 보건의료서비스 융합 활성화를 위한 개별 기관 보유 정보의 연계·공유와 그 과정에서 발생하는 정보활용 관련 규제의 개선 및 안전한 정보보호 사이의 균형은 중요한 고려사항이 될 것이다.

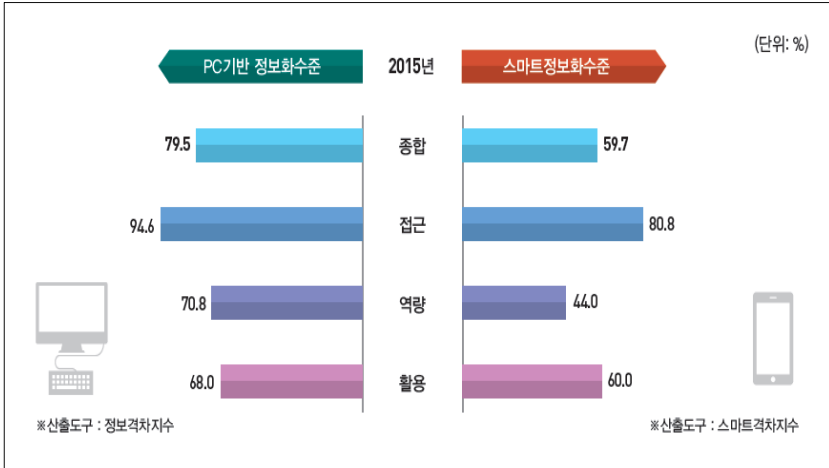
4. ICT 활용의 격차: 정보화 수준과 비용

ICT와 보건의료서비스의 융합을 저해하는 제약 요인의 마지막으로 ‘격차’에 대한 문제를 고려할 수 있는데, 여기서는 기술 활용을 위한 정보화 수준 격차와 비용의 격차를 살펴보기로 한다.

보건의료 분야에 ICT를 접목시키려 하는 중요한 이유 중 하나는 의료 취약계층을 대상으로 의료서비스에 대한 접근성 문제를 해소하기 위함이다. 세계 각국의 u-Health 서비스가 농촌지역 거주자, 원주민 거주지 등 의료취약지역 거주자, 와병환자, 고령자 및 장애인 등을 일차적인 대상으로 삼아 초점을 맞추고 있는 것(박정선 등, 2009, pp.95-105)은 ICT와 결합한 보건의료서비스가 의료취약계층의 미충족의료 해소에 효과적인 대안이기 때문이다. 그러나 실제 ICT의 일차 수혜자가 되어야 할 의료취약계층의 정보화 수준은 일반인들에 비해 상대적으로 낮다. 2015년 미래창조과학부의 「정보격차실태조사」 결과에 따르면 4대 정보취약계층(장애인·저소득층·농어민·장노년층)의 PC 기반 정보화 수준은 일반인의 80% 수준에 미치지 못한다. 특히 이들 계층은 PC 보유 여부로 평가되는 접근도지수에 비해 실제 일상생활에서의 PC 활용 정도를 측정하는 활용지수가 일반인의 68.0% 수준에 머물러 더욱 취약한 것으로 나타났다. PC보다 더 심각한 상황은 모바일 기반 유무선 융합 스마트 환경에서 발생하는 정보격차인 ‘스마트격차지수’이다. 4대 정보취약계층의 종합 스마트격차지수는 일반인의 59.7%에 머물렀으며, 스마트정보화활용지수는 60.0% 수준이다(그림 3-9 참조, 미래창조과학부·한국정보화진흥원, 2015, p.60).

만성질환인 당뇨병 자가관리에서 mobile health 애플리케이션은 매우 유용한 도구이며, 특히 의료서비스의 사각지대에 위치한 일차의료 단계에서 활용하는 경우 그 편익이 더욱 커지는 것으로 보고되어 있다. 그러나 스마트폰을 통한 mobile Health 활용 과정에서 중요한 변수가 연령이라는 점(Humble et al., 2016, p.32)은 시사하는 바가 크다. 정보화 수준의 격차는 ICT의 도움을 필요로 하는 계층이 오히려 기술 발전을 따르지 못해 소외되는 현상을 발생시킨다.

[그림 3-9] 4대 정보취약계층의 일반인 대비 정보화 수준과 스마트정보화 수준



주: 수치는 일반 국민의 수준을 100으로 가정했을 때 일반 국민 대비 4대 계층의 수준을 의미함.
 자료: 미래창조과학부, 한국정보화진흥원(2015). p.60.

형평성 있는 이용을 위한 가격 격차의 해소 역시 ICT와 보건의료서비스 융합 활성화를 위해 해결해야 할 과제이다. 최근 부각되고 있는 개인 맞춤형 의료(personalized medicine)인 정밀의료(precision medicine)는 유전체 정보, 진료·임상정보, 생활습관정보 등을 통합하여 환자 개인의 특성에 적합한 의료서비스를 제공하는 것으로서 “진료의 정확도와 치료 효과를 동시에 높일 수 있는 새로운 의료 패러다임”임과 동시에 “미래 의료의 패러다임을 바꾸고 4차 산업혁명을 이끄는 핵심 산업”으로 간주(보건복지부, 2016a, pp.1-4)되어 부작용 최소화와 불필요한 의료비 감소 등 사회 전체적인 편익을 높이는 대표적인 ICT-보건의료서비스 융합사례로 소개되고 있다.

그러나 개인맞춤형 의약품은 평균환자(average patient)를 대상으로 개발된 하나의 치료법을 모두에게 적용하는 방식(one-size-fits-all approach)인 현재의 치료법(박윤형, 2015, p.254)과 비교할 때 소비자들

의 고가의 비용부담이 불가피할 것으로 전망된다. 비록 정밀의료에 필수적인 유전자 검사를 위한 건강보험 급여가 확대³²⁾되고는 있지만, 핵심이 되는 의약품은 임상적 효능과 경제적 가치라는 두 가지 측면 모두 불확실성이 적지 않아(Mccabe & Husereau, 2014, p.3) 급여화를 위해 극복해야 할 장애가 남기 때문이다. 또한 설령 급여화에 이른다 하더라도 대상에서 제외된 환자들은 최신 치료방법으로부터 배제되는 결과가 발생할 수 있다. 중증 희귀질환일수록 제한된 보험재정을 분배하는 과정에서 치료의 접근성을 둘러싼 갈등이 초래될 가능성이 있는 것이다. 정밀의료의 개인의 책임을 강조하고 ‘산업화’의 토대로서 이해되고 수용된다면 보건의료의 전통적 가치들과 긴장관계를 조성할 것이라는 주장(김창엽, 2016, p.63)은 이러한 점을 지적한다.

32) 정부는 2014년 항암제 선택을 위한 필수 유전자검사 등 11종을 급여 전환한 데 이어 2015년 11월 건강보험정책심의위원회에서 환자 개인별 맞춤의료에 유용한 유전자검사 134종에 대한 건강보험 적용을 발표하였음(보건복지부, 2015, pp.1-4).

제 4 장

해외 사례

제1절 미국: 메디케어에서의 EHR 인센티브 정책

제2절 호주: 건강증진활동에서의 개인건강기록 활용

제3절 해외 사례의 시사점

4

해외 사례 <<

앞 장에서 살펴본 바와 같이 전 세계적으로 정보통신기술(ICT)과 보건 의료 영역의 융합이 주목받는 이유는 부가가치 창출이라는 경제적 측면에서의 수요 외에도 보건의료서비스의 효율성과 비용 대비 효과성, 의료의 질 제고, 접근성과 형평성의 향상, 소비자의 새로운 수요 충족이라는 공중보건 측면에서의 수요가 존재하기 때문이다. 즉, 의료비 급증, 인구 고령화에 따른 만성질환 증가 및 사전예방적 보건의료체계의 구축 필요성, 맞춤형 서비스에 대한 요구 등의 상황 변화에 대응하기 위한 새로운 서비스 전달방식을 모색할 필요성이 높은 것이다.

이번 장에서는 ICT와 보건의료서비스가 결합한 해외사례를 검토한다. 범용성을 특징으로 하는 ICT의 속성상 보건의료서비스와 융합되는 사례는 무궁무진하게 발견할 수 있으며, 한정된 지면에 모든 사례를 다루는 것은 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 ‘의료서비스의 질적 수준 개선’이라는 측면과 ‘자가 관리를 통한 건강증진모형 창출’이라는 측면에 초점을 맞추어 사례를 제시한다. 전자의 사례로는 미국의 공적의료보장체계인 메디케어(Medicare)에서의 전자건강정보(EHR: Electronic Health Records) 인센티브 부여 정책을, 후자의 사례로는 호주의 개인건강증진활동에서의 ICT 활용 사례를 선택하였다.

제1절 미국: 메디케어에서의 EHR 인센티브 정책

1. 공적의료보장체계에서의 EHR 적용 필요성

의료서비스의 이용 과정에서는 환자의 신체 정보와 질병 정보, 치료 이력(진단, 치료, 처방 등)은 물론이고 이용한 의료기관의 정보와 서비스를 제공한 공급자의 정보, 이용자와 보험자가 부담한 가격 등 많은 정보를 양산한다. 통신기술과 영상처리기술이 발달하면서 이러한 의료정보들이 전산화되어 관리되기 시작하였는데, 차트 관리, 처방전달시스템(OCs) 등이 포함된 전자의무기록(EMR)과 영상의료전달시스템(PACS) 등은 초기의 대표적인 ‘전산화된’ 의료정보시스템이라 할 수 있다.

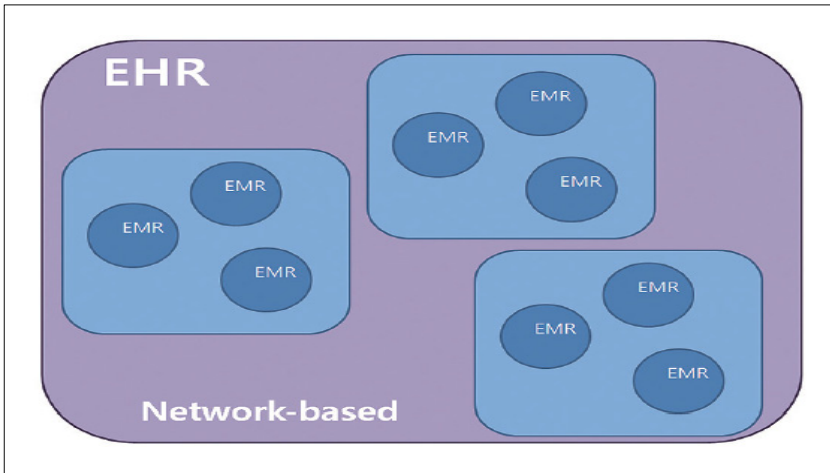
EMR이 하나의 의료기관 또는 한 명의 의료전문직과 관련된 정보로 제한되는 반면 전자건강정보(EHR: Electronic Health Records) 또는 개인건강기록(PHR: Personal Health Records)³³⁾는 여러 기관에서 나오는 모든 의료정보를 공유한다는 특징을 가진다. 즉, 기관 대 기관의 정보 통합·공유를 위한 기관 간 협업이 중시된다는 점에서 EMR보다 발전된 개념으로 여겨진다(이종택, 2013, p.29-30).

의료기관에서 EHR을 도입한다는 것은 다음과 같은 두 가지 의미를 가진다고 할 수 있다. 한 가지는 여러 기관의 정보 공유가 이루어지기 위한 ‘표준화’ 과정이 반드시 필요하다는 점이며, 또 다른 한 가지는 의료기관 입장에서 보았을 때(특히 대형의료기관), 본인들이 보유한 환자 정보에 대한 독점권이 상실된다는 점이다. 정보 표준화와 공유를 통한 시너지 효과 창출이라는 측면에서 EHR은 국민경제 또는 전체 의료체계라는 거시

33) EHR과 PHR은 정보관리의 주체(EHR-의료기관, PHR-개인)에 따라 구분할 수 있지만 여기서는 ‘정보의 공유·협업’이라는 측면에서 같은 범주로 구분하였음.

적인 차원과 의료소비자의 권리 증대라는 차원에서는 편익이 있겠으나, 반대로 개별 의료기관 입장에서는 도입에 소극적일 가능성이 있다. 따라서 EHR의 적용을 위해서는 초기 단계에 공적 영역에서 유인 동기를 마련하여 견인해야 할 필요성이 발생한다. 민간 의료기관에 EHR 도입을 강제할 수는 없기 때문에 공적의료보장체계에서 먼저 인센티브를 부여하고 그 편익을 증명·확산시키는 것이다.

[그림 4-1] EMR과 EHR의 프레임 구조



자료: 이종택(2013). p.31.

2. EHR 인센티브 정책을 통한 의료서비스의 질 제고

가. Medicare Quality Program

미국의 대표적인 공적의료보장체계인 메디케어(Medicare)를 관리하는 CMS(Centers for Medicare and Medicaid Services)는 소속 의사들과 수가를 계약할 때 해당 연도의 '의료의 질 달성 정도'와 '비용 효율

성'을 평가하여 수가 규모를 조정한다. 이를 통칭하여 'Medicare quality program'³⁴⁾이라 하는데, 이는 ①의사의 진료성과 보고체계(PQRS: physician quality reporting system) ②전자건강정보 인센티브 프로그램(EHR incentive program) ③가치 조정척도(VM: value modifier) 등 세 가지 프로그램으로 구성된다.

Medicare quality program은 '의료 서비스의 질' 향상 성과에 따른 차등화된 보상을 특징으로 하고 있기 때문에 우리나라 지불보상제도의 근간을 이루는 행위별 수가제도(fee for service)와 차이가 있다. 따라서 Medicare quality program 및 EHR 인센티브 프로그램의 역할을 이해 하기 위해서는 다음과 같은 점들에 대해 간략히 언급할 필요가 있다.

- 참여자(EP: eligible professional): EP는 간단히 말해 Medicare에 참여하는 의료인이다. Medicare quality program에서 EP는 두 가지로 나누어지는데, 개인 단위로 참가(individual EP)하는 경우와 2인 이상의 집단 단위로 참가(group EP)하는 경우이다. 집단 단위로 참가하는 경우를 PQRS group practice라 한다(CMS, 2016, p.9; 강희정 등, 2016, p.149에서 재인용).
- 평가 영역: Medicare quality program에서 평가하는 영역은 국가 의료의 질 전략(NQS: National Quality Strategy)의 6개 영역³⁵⁾이다. EP는 6개 영역 중 최소 3개 영역에서 9가지 평가지표를 선택할 수 있다(CMS, 2016, p.7; 강희정 등, 2016, pp.150-151에서 재인용).

34) 이하 Medicare quality program에 대해서는 강희정 등(2016)의 제3장에 소개된 미국 사례를 중심으로 정리하였음. 해당 연구의 해외사례에는 본 연구의 연구책임자가 공동연구진으로 참여하였으며, 최종보고서가 미발간된 상황으로 인해 이하 제시되는 참고문헌 서지사항은 2016. 12. 31. 발주처에 제출된 최종보고서(안)에 해당함을 밝힘.

35) 환자안전, 환자 중심의 경험 및 결과, 의사소통 및 의료연계, 효과적인 임상치료, 지역사회/인구 건강, 효율성 및 의료비 절감(강희정 등, 2016, pp.150-151).

- 의사 진료성과 보고체계(PQRS): EP가 정해진 평가 영역의 성과를 자가 보고하는 체계
- 가치 조정척도(VM): 가치 조정척도는 의료의 질(quality)과 비용(cost) 영역에서 EP의 성과를 측정하고, 이를 점수화하여 보상에 반영하는 기제이다. 성과 평가를 통해 질과 비용 측면에서 각각의 EP는 low/average/high 등 3개 영역으로 구분되며, 서로 다른 인센티브가 주어진다(CMS, 2015, p.16; 강희정 등, 2016, p.160-173).

〈표 4-1〉 CMS의 가치조정척도(VM), 2016년 기준

(단위: %)

구분	Low Quality	Average Quality	High Quality
10~99명의 EP로 구성된 집단(TIN ¹⁾)			
Low Cost	0.0	$+ [1.0/2.0] \times AF^{2)}$	$+ [2.0/3.0] \times AF^{2)}$
Average Cost	0.0	0.0	$+ [1.0/2.0] \times AF^{2)}$
High Cost	0.0	0.0	0.0
100명 이상의 EP로 구성된 집단(TIN ¹⁾)			
Low Cost	0.0	$+ [1.0/2.0] \times AF^{2)}$	$+ [2.0/3.0] \times AF^{2)}$
Average Cost	-1.0	0.0	$+ [1.0/2.0] \times AF^{2)}$
High Cost	-2.0	-1.0	0.0

주: 1) TIN(Tax Identification Number)은 Medicare에 참여하는 공급자 집단을 식별하는 표지임.

2) AF는 지불조정요소(payment adjustment factor)로서 낮은 비용으로 높은 질적 성과를 거둔 경우의 추가 가산을 의미함. 예를 들어 '낮은 비용-평균 질'인 경우의 TIN은 $+1.0 \times AF$ 의 추가 조정을 얻음.

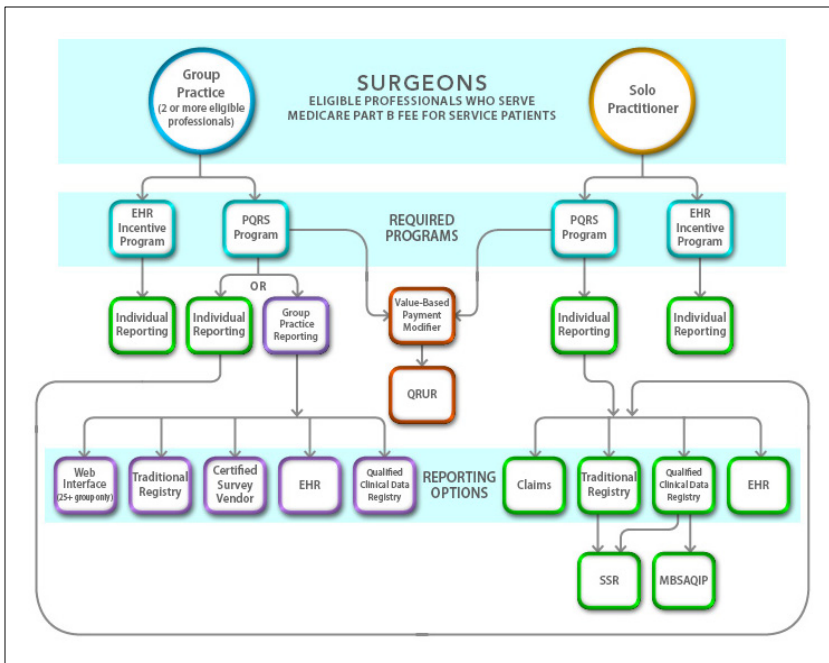
자료: CMS(2015). p.16; 강희정 등(2016). p.172에서 재인용.

나. EHR의 활용과 모니터링

일반적으로 EHR은 하나 이상의 의료인 또는 의료기관으로부터 다년간(longitudinal) 수집되어지는 전자정보를 의미한다. 여기에는 환자의

인구사회학적 특성, 증상 및 질병, 치료과정, 투약, 생체정보, 과거 병력, 생활습관, 면역, 임상병리 정보, 영상촬영 정보 등이 포함되는데, 이들 정보는 의료인들의 의학적 판단을 돕는 데에 활용된다. 그러나 Medicare Quality Program에서 EHR은 정보의 의미뿐만 아니라 **성과를 보고**하는 데에 활용되는 체계를 의미하기도 한다(CMS, 2016, p.13).

[그림 4-2] Medicare Quality Program의 구성 요소



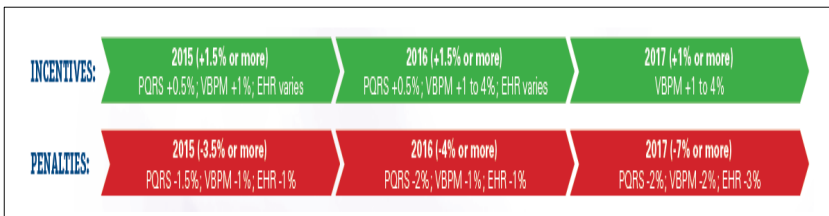
자료: <https://www.facs.org/advocacy/quality>에서 2016. 12. 30. 인출.

[그림 4-2]는 Medicare Quality Program의 세 가지 구성 요소들의 관련성을 보여준다. Medicare에 단독 또는 집단으로 참여하는 의사들은 자신들의 진료성과를 보고하는 프로그램(PQRS)과 전자건강정보 활용 프로그램(EHR Incentive)을 요구받는다. 물론 진료성과를 보고하는 방식

이 EHR에만 국한되어 있는 것은 아니다. 그렇지만 ①EHR의 적절한 이용 여부에 따른 인센티브 또는 페널티가 주어지도록 제도가 설계되어 있고 ②건강정보기술법(HITECH: Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act)³⁶⁾ 역시 EHR 활용을 강조하고 있으며 ③전통적인 오프라인 청구방식(Medicare claim)은 개인 참여자에 게만 허용되고 있어서 실제로 Medicare에 참여하는 의료인/의료기관의 거의 대부분이 EHR을 활용하고 있다는 점 등을 고려할 때, EHR을 가장 강력하고 지배적인 보고체제로 간주하는 것이 타당하다고 사료된다.

Medicare Quality Program의 각 구성요소에 대한 3년간(2015~2017년)의 실행 계획에 따르면 PQRS, EHR, VM 모두 기준선에 도달 여부에 따른 보상(인센티브)과 제재(페널티) 장치를 두고 있다. 이 가운데 EHR과 관련해서는 ‘의료서비스의 질에 대한 긍정적 영향을 미치기 위한 EHR 기술의 활용을 장려’하기 위하여 계약되는 수가를 가산하여 준다. 반대로 의미 있는 활용(meaningful use)이 이루어지지 않았을 경우에는 2015~2016년에는 -1.0%, 2017년에는 -2.0%의 수가 삭감을 통해 제재한다(Boston Scientific, 2015, pp.1-2).

[그림 4-3] Medicare Quality Program에 따른 보상 및 제재(2015~2017)

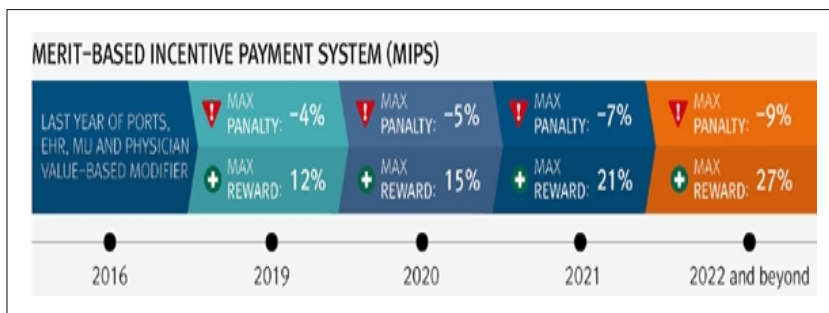


자료: Boston Scientific(2015), p.2.

36) 2009년 제정된 건강정보기술법(HITECH)은 보건의료 분야에서의 ICT 활용 촉진을 목표로 하며, EHR시스템을 도입하여 정해진 목표를 달성한 경우 최대 5년간 6만 3,000 달러의 인센티브를 제공하도록 하고 있음(국가기술표준원, 한국표준협회, 2016, p.22).

한편 미국 정부는 2019년부터는 PQRS, EHR, VM으로 이루어지는 Medicare quality program을 대체하는 새로운 성과 연동 인센티브 지불제도인 MIPS(Merit-Based Incentive Payment System)을 4년간에 걸쳐 단계적으로 도입할 예정이다. 이에 따르면 2019년부터 2022년까지 의사들의 성과를 평가하여 보상(인센티브)과 제재(페널티)의 폭을 확대하 되, 인센티브는 최대 27%까지, 페널티는 최대 -9%까지 그 폭이 늘어나게 된다. 이와 같은 제도 변화 속에서도 EHR 활용은 MIPS 성과 평가에 있어서 여전히 중요한 기준으로 자리매김되어 있다. CMS의 발표에 따르면 MIPS는 PQRS를 대체하는 ‘의료의 질(quality measures)’이 30%, 자원 활용의 효율성(efficiency)이 30%, EHR 활용이 25%, 임상 진료과정의 개선(clinical process improvement)가 15%를 차지하도록 구성되어 있다(김경희, 2016).³⁷⁾

[그림 4-4] Merit-Based Incentive Payment System에 따른 보상 및 제재 계획



자료: <http://www.kmdianews.com/news/articleView.html?idxno=8989>에서 2016. 12. 30. 인출.

결국 EHR은 단순한 보고체계에서 그치는 것이 아니라 적정 활용 여부가 지불보상에 직접적인 영향을 미치기 때문에 Medicare 프로그램에 참

37) MIPS를 소개한 김경희(2016)의 내용은 <http://www.kmdianews.com/news/articleView.html?idxno=8989>(2016. 12. 30. 인출)에서 재인용하였음.

여하는 공급자뿐만 아니라 전체 의료서비스 공급자들에게 EHR 활용을 확산시키는 데에 기여한다. 즉, 국가의 공적의료보장체계 내에서의 선도적인 ICT 활용은 의료공급자의 성과평가 및 인센티브 부여의 기제 및 기술 확산 전인으로 이어지고 있는 것이다.

다. EHR의 의미 있는 활용을 위한 노력

전자건강정보 인센티브 프로그램(EHR incentive program) 운영에 서 또 한 가지 주목해야 할 점은 적합하지 못한 건강정보의 수집 및 활용 등으로 나타날 수 있는 부작용을 방지하고, 실제 활용이 이루어지는 현장에 대한 기술적 지원을 수행하기 위한 장치들을 마련하고 있다는 점이다. 여기서는 그 대표적인 사례로 EHR의 의미 있는 활용(MU: meaningful use)와 지역기술지원센터(RECs: Regional Extension Centers)를 간략히 소개하고자 한다.

‘의미 있는 활용(MU)’은 EHR을 활용함에 있어서 인증된(certified) 정보를 활용하고, ‘적절하게 사용된 기록’에 대해서만 인센티브를 부여한다는 원칙이다. 만약 다른 공급자들로부터 이전에 수집된 정보에 접근할 수 없다면 동일한 보건의료서비스가 중복되어 발생할 것이지만, 반대로 공동이용 가능한 EHR이 있다면 불필요한 서비스 제공을 방지하고 효율성이 높아지는 효과를 기대할 수 있다(Kern LM et al., 2016, p.301). 즉, EHR 활용에서 인증장치를 둔 목적은 ①의료의 질, 안전성, 효율성 제고 및 불형평성 감소 ②환자 참여 제고 ③의료서비스 부문간 협력과 인구 집단의 공중보건 증진 ④건강정보의 보안 유지 등을 달성하기 위해서이다. MU는 자료의 수집과 공유에서부터 활용을 통한 성과 창출에 이르기까지 [그림 4-5]와 같은 단계를 설정하고 있다.³⁸⁾

[그림 4-5] Meaningful Use의 단계별 목표



자료: <https://www.healthit.gov/providers-professionals/meaningful-use-definition-objectives>에서 2016. 12. 30. 인출.

첫 번째 단계가 시작된 2011년 이후 미국 연방정부는 MU의 적용을 위한 인센티브로 20억 달러를 투입(Kern et al., 2016, p.301)하였으며, 건강정보기술법(HITECH)에 인센티브 지급의 조건으로 인증된 EHR 프로그램의 사용과 MU 기준 충족을 규정하여 Medicare 소속 의사에게는 1인당 4만 4,000달러를, Medicaid 소속 의사에게는 1인당 6만 3,750달러의 인센티브를 책정하였다(Blumenthal & Tavenner, 2010, p.501). 또한 EHR 프로그램 인증에 대해서는 미국 보건부 산하 국립의료정보조정국(ONC: Office of the National Coordinator for Health Information)이 기술 표준을 마련하고 인증 기준의 전체 또는 일부 부합 정도에 따라 ‘Full EHR’과 ‘Modular EHR’로 구분된 인증을 부여한다. 인증된 EHR 제품은 ONC가 고지하는 ‘의료IT 보증제품 목록(CHPL: Certified Health IT Product List)’을 통해 공개된다(국가기술표준원, 한국표준협회, 2016, pp.22-23).

EHR 인센티브 프로그램에서 인센티브를 받기 위해 참여자들이 준수해야 할 목표(objectives)와 측정방식(measures)은 개인 자격으로 참여하는 경우(eligible professional)와 집단 또는 의료기관 자격으로 참여

38) <https://www.healthit.gov/providers-professionals/meaningful-use-definition-objectives>에서 2016. 12. 30. 인출.

하는 경우(eligible hospital)가 다소 차이가 있는데, 2015년을 기준으로 하였을 경우 <표 4-2>와 같이 제시할 수 있다.

<표 4-2> Medicare Incentive Program의 Meaningful Use 목표 및 측정(2015년)

Objectives	자격	Measures	비고
환자 건강정보의 보호 (protect patient health information)	EP	•연방규정(CFR)에 따른 안전위험도 분석(security risk analysis)의 시행 및 EP의 진료과정상에 지적된 미흡요인에 대한 보완	YES/ NO
	EH	•연방규정(CFR)에 따른 안전위험도 분석(security risk analysis)의 시행 및 EP의 진료과정상에 지적된 미흡요인에 대한 보완	YES/ NO
의사결정 과정 지원 (clinical decision support)	EP	•4분야 이상의 의료의 질 측정지표(clinical quality measures) 가운데 의사결정 기제(intervention) 5가지 적용 •중복 의약품 사용 또는 의약품 알레르기 예방을 위한 기능의 적용	YES/ NO
	EH	•4분야 이상의 의료의 질 측정지표(clinical quality measures) 가운데 의사결정 기제(intervention) 5가지 적용 •중복 의약품 사용 또는 의약품 알레르기 예방을 위한 기능의 적용	YES/ NO
전자처방전달시스템 (CPOE: computerized provider order entry)	EP	•CPOE 활용을 통해 투약 결정의 60% 이상 기록 •COPE 활용을 통해 임상검사 결정의 30% 이상 기록 •COPE 활용을 통해 방사능 검사 결정의 30% 이상 기록	기준 충족
	EH	•CPOE 활용을 통해 투약 결정의 60% 이상 기록 •COPE 활용을 통해 임상검사 결정의 30% 이상 기록 •COPE 활용을 통해 방사능 검사 결정의 30% 이상 기록	기준 충족
전자처방 (eRx: electronic prescribing)	EP	•EP에 의해 쓰여진 처방전 가운데 50% 이상이 전산화된 처방집 등에 의한 검증 시행	기준 충족
	EH	•의료기관에서 행해진 처방전 가운데 10% 이상에 대해 전산화된 처방집 등에 의한 검증 시행	기준 충족
건강정보의 교환 (health information exchange)	EP	•환자 의뢰 또는 전원 시 다른 의료인에게 1)CEHRT ¹⁾ 를 이용한 정보 요약 제공 2)의뢰 또는 전원의 10% 이상을 전자정보 형태로 제공	기준 충족
	EH	•환자 의뢰 또는 전원 시 다른 의료기관에 1)CEHRT ¹⁾ 를 이용한 정보 요약 제공 2)의뢰 또는 전원의 10% 이상을 전자정보 형태로 제공	기준 충족

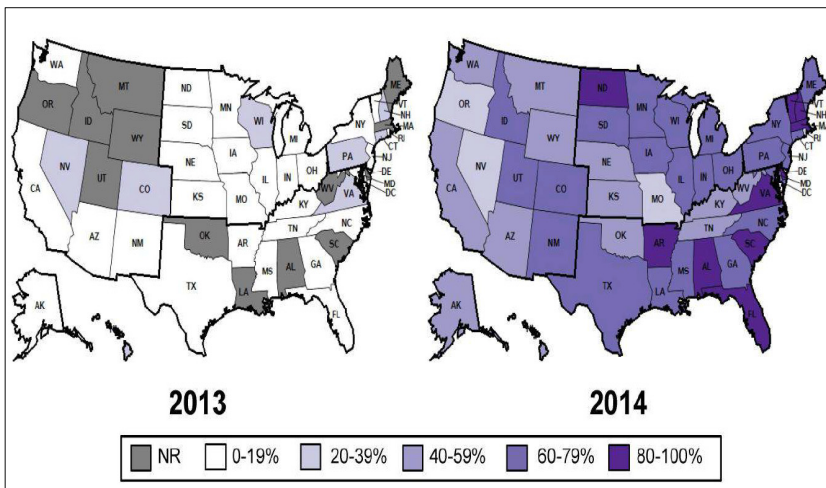
Objectives	자격	Measures	비고
특정 환자 교육 (patient specific education)	EP	•CEHRT에 의해 확인된 특정 환자 교육(patient specific education)를 전체 특수환자(unique patients)의 10% 이상에게 제공	기준 충족
	EH	•다른 의료기관의 입원 또는 응급실로 의뢰 또는 전원 시 환자의 최소 10% 이상에 대해 CEHRT에서 확인된 정보를 전자정보 형태로 제공	기준 충족
투약 조정 (meditation reconciliation)	EP	•다른 의료인에게 의뢰받은 환자 중 50% 이상 투약조정(medication reconciliation) 수행	기준 충족
	EH	•다른 의료기관 또는 응급실로부터 의뢰받은 환자 중 50% 이상에게 투약조정 수행	기준 충족
환자의 전자정보 접근 (patient electronic access)	EP	•제3자가 확인이 가능한 수준으로 특수환자의 50% 이상의 정보를 온라인(다운로드 포함)으로 제공 •2015년 제3자가 확인 가능한 수준으로 최소한 1명의 환자의 EHR 정보 제공	기준 충족
	EH	•제3자가 확인이 가능한 수준으로 병원 입원 또는 응급실 이용 환자 50% 이상에게 정보를 온라인(다운로드 포함)으로 제공 •2015년 제3자가 확인이 가능한 수준으로 최소한 1명의 환자의 EHR 정보 제공	기준 충족
공중보건 정보 제출 (public health reporting)	EP	•공공보건기관에 예방접종 정보 제공 •공공보건기관에 이상증후군 감시(syndromic surveillance) 정보 제공 •공공보건기관에 특수상황 등록(specialized registry) 정보 제공	YES /NO
	EH	•공공보건기관에 예방접종 정보 제공 •공공보건기관에 이상증후군 감시(syndromic surveillance) 정보 제공 •공공보건기관에 특수상황 등록(specialized registry) 정보 제공 •공공보건기관에 전산임상검사기록(ELR: electronic reportable laboratory) 정보 제공	YES /NO
전자메신저의 안전성 (secure electronic messaging)	EP	•환자와 의료인 사이에 전자메시지 실행 가능	YES /NO

주: 1) CEHRT: Certified EHR Technology

자료: CMS의 2015 specification sheet for eligible professionals 및 2015 specification for eligible hospitals and CAHs의 내용을 바탕으로 작성(<https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/RequirementsforPreviousYears.html>에서 2016. 12. 30. 인출).

건강정보기술법(HITECH)을 비롯한 법·제도적 지원과 공적의료보장 체계 내에서의 선도적인 EHR 인센티브 부여는 의료정보에 대한 인식을 제고하고 전국적인 활용 확산에 기여한 것으로 평가할 수 있다. 그 예로서 2013년에서 2014년 사이에 미국 각 주에서 개인건강기록(PHR)을 제공하는 병원의 비율이 크게 증가한 것으로 보고되었다.

[그림 4-6] 미국 각 주별 PHR 기능을 제공하는 병원 비율의 증가



자료: 국가기술표준원·한국표준협회(2016). p.19.

EHR의 의미 있는 활용을 위해 기능하고 있는 또 다른 장치로서 지역기술지원센터(RECs)³⁹⁾를 간략히 소개하고자 한다. EHR 활용의 필요성과 효과에도 불구하고 재정적 기반이 확실하지 않은 농촌 및 오지 지역의 일차의료기관과 중소병원에서는 EHR을 도입하는 데에 부담이 있을 가능성이 높다. 이에 따라 미국 정부는 국립의료정보조정국(ONC: Office of

39) RECs에 대한 내용은 <https://www.healthit.gov/providers-professionals/regional-extension-centers-recs>(2016. 12. 30. 인출)의 내용을 정리한 것임.

he National Coordinator for Health Information)을 통해 지역의 일차의료기관을 중심으로 EHR 시스템 적용과 meaningful use 도입을 지원하기 위한 RECs 62개소를 설치하였다. RECs는 일차의료기관과 중소병원들이 EHR 등록 및 EHR 시스템 적용, 제1단계의 meaningful use 등이 포함되는 근간 시스템(milestone system)을 설치할 수 있도록 직접적인 비용과 컨설팅을 지원한다.

RECs는 EHR 확대를 위한 일종의 국가 차원의 지원체계라 할 수 있는데, 프로그램의 성과를 나타내는 지표들이 보고되고 있다. 즉, 2015년 8월 현재 15만 7,000개 이상의 공급자가 RECs에 등록되어 있으며, 이 가운데 14만 6,000개 이상이 EHR을 활용하고, 11만 6,000개 이상이 meaningful use를 실행하고 있다. RECs에 등록되지 않은 공급자의 73%가 EHR을 활용하는 것에 비해 RECs 등록 공급자 가운데 EHR을 활용하는 비중은 93%에 달하는 것으로 보고되고 있다.⁴⁰⁾ 또한 RECs는 보건의료서비스 공급자들로 하여금 의료정보를 이용, 서비스 제공형태와 우선순위를 변화시키는 다음과 같은 활동을 추진한다.⁴¹⁾

- 건강정보의 교환(health information exchange): 정보교환의 안전성과 신뢰성을 확보하고, 진료 과정에 참여하는 공급자들 사이의 원활한 정보교환 추진
- 심장마비 예방(million hearts): 건강정보를 활용한 심장마비 관련 생환율의 개선과 예방
- 환자 중심의 보건의료IT와 참여(patient centered health IT and pa-

40) <https://www.healthit.gov/providers-professionals/regional-extension-centers-recs>에서 2016. 12. 30. 인출.

41) <https://www.healthit.gov/providers-professionals/recs-practice-transformation-services>에서 2016. 12. 30. 인출.

tient engagement): IT를 활용한 보건의료서비스 제공에서의 환자 중심적 기술과 전략, 지불모형 등을 제공

- 새로운 서비스 전달모형(new care & delivery models): 보건의료서비스 전달의 개선을 위한 지속적인 미래상 연구
- 개인정보와 보안(privacy and security): EHR 활용 과정의 핵심 과제 중 하나인 개인정보와 보안 확보

제2절 호주: 건강증진활동에서의 개인건강기록 활용

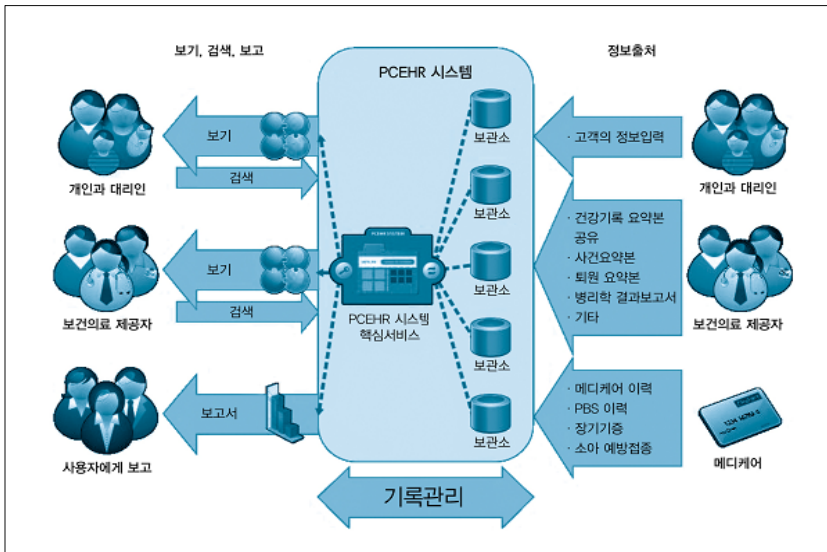
1. PCEHR의 개발과 시행

개인건강기록(PHR: Personal Health Record)은 개인이 자신의 건강정보에 접근 및 관리하고, 보안이 유지되는 환경에서 인증받은 제공자와 건강정보를 공유할 수 있는 전자적 도구라고 정의할 수 있다. PHR은 개인에 의해 관리되는 건강정보라는 측면에서, 기존의 환자를 대면하고 작성하는 임상주의 기록 또는 의료기관이 관리하는 것과 대조된다(Tang et al., 2006, pp.122-23). PHR은 의료기록, 진단명, 약물투여, 생체신호, 예방접종 등 다양한 기관의 정보를 통합적으로 확인할 수 있으며, 유전자 정보, 행동습관 등의 정보가 추가되어 개인화되고 예방적인 건강관리를 제공하는 모델로 발전하고 있다(OECD 대한민국정책센터, 2014, p.47; 정국상, 안선주, 2016, p.69).

‘개인이 관리하는 전자건강기록(PCEHR: Personally Controlled Electronic Health Record)’은 PHR이 세분화된 것으로, 호주 정부가 ICT를 보건의료 영역에 융합하여 건강정보를 개인이 관리할 수 있도록 하는 시스템이다. 이를 위해 호주 정부는 2005년 국립 e헬스이행기구

(NEHTA: National E-Health Transition Authority)를 설립하여 통합 인프라와 표준을 개발하였으며, 2010년 PCEHR 지원에 4억 6,700만 달러의 예산을 배정하였다. 호주 정부는 2009년 국가 보건 및 병원 개혁 위원회의 권고로 PCEHR을 도입하였다. 위원회는 보건의료에 대한 수요와 비용 증가, 접근성 및 형평성 제고 등을 위한 개혁이 필요하며, 환자가 본인의 정보에 참여·접근하고, 이 정보를 기반으로 환자가 자신의 건강과 안녕에 대한 의사결정을 할 수 있는 것은 호주의 보건의료체계 개선을 위해 필요하다고 여겼다. 2012년 도입된 PCEHR은 2014년 6월 말까지 172만 9,846명이 등록하였고, 이 중 59.3%는 보건의료 제공자의 도움으로 등록하였다. 이 기간 동안 등록한 보건의료 제공자(일반의, 병원, aged care, 치과, 물리치료, 약국 등)는 7,233명이었다(OECD 대한민국 정책센터, 2014, pp.112-117; Partel 2015, pp.3-5).

[그림 4-7] PCEHR 시스템의 구성



자료: Australian Government(2011); OECD대한민국정책센터(2014). p.120 재인용.

PCEHR은 개인의 의료기록 등 전자 기록이 네트워크를 통해서 저장되고 공유되는 시스템이며, 다양한 시스템에 있는 건강정보를 통합하는 중심이 된다. PCEHR의 정보는 개인 또는 대리인이 접근할 수 있으며, 개인에게 권한을 부여받은 보건의료 제공자도 개인의 PCEHR 정보에 접근할 수 있다. PCEHR의 시스템은 개인이 입력한 정보(개인 인적 사항, 개인 건강 정보, 긴급 연락처, 아동 발달 정보 등), 보건의료 제공자가 입력한 정보(퇴원 정보, 의뢰서, 전문가 의견서, 병리학 보고서, 진단 보고서 등), 데이터 저장소에 입력된 정보(MBS, DVA, PBS, RPBS, AODR, ACIR⁴²⁾ 정보, 처방 정보 등)를 모은다(Australian Government Department of Health, 2015, pp.14-16).

〈표 4-3〉 PCEHR 시스템의 특징

구분	내용
자발성	개인 또는 보건의료 제공자가 참여하기를 원하면 시스템에 등록해야 함. 개인과 보건의료 제공자는 참여 여부를 선택할 수 있음.
치료의 강화	PCEHR 시스템은 개인의 건강 정보를 공유하여 가능한 한 최상의 치료를 제공하는 것을 도움. PCEHR에 참여하지 않아도 치료와 메디케어 혜택을 받을 수 있음.
정보의 출처	개인의 PCEHR은 개인의 기본적인 건강 정보를 공유하고, 정보를 추가할 수 있으며, 기존의 임상정보를 대체하는 것은 아님. 기존의 임상 정보는 개인의 건강을 논의하는 출발점이 됨.
정보 시스템	PCEHR에 참여하는 보건의료 제공자는 진료 중 추가적인 정보에 접근할 수 있는데, PCEHR에 입력된 새로운 정보를 열람할 수 있음(커뮤니케이션 시스템은 아님).
개인정보 보호 의무 준수	PCEHR에 참여하는 보건의료 제공자는 다른 임상정보를 관리하는 것과 같이 PCEHR의 개인정보를 보호할 의무가 있음.
서비스 제공자가 분산되어 있는 시스템	PCEHR 시스템을 운영하기 위해 정부와 민간 조직이 협업함. PCEHR 시스템은 법적 근거가 있으며, 적절한 관리와 기준이 있음.

자료: Australian Government Department of Health(2015). pp.15-16 재구성.

42) 각각 Medicare Benefits Schedule(MBS), Department of Veterans' Affairs(DVA), Pharmaceutical Benefits Scheme(PBS), Repatriation Pharmaceutical Benefits Scheme(RPBS), Australian Organ Donor Register(AODR), Australian Childhood Immunisation Register(ACIR)를 의미함.

PCEHR이 기능하기 위해서는 개인의 등록, 개인의 권한을 위임받은 대리인의 인정, 보건의료 제공자의 등록, 데이터 저장소 운영자 및 다른 서비스 제공자 등 참여자들의 등록이 필요하다. PCEHR 시스템은 개인 또는 대리인이 개인정보를 설정할 수 있으며, 메디케어의 개인의 처방정보(PBS 또는 RPBS), 의뢰기관 방문 정보(MBS 또는 DVA), 예방접종 정보(ACIR), 장기기증 정보(AODR)를 모은다. 또한 개인과 대리인이 정보를 열람하고, 입력 또는 삭제할 수 있으며, 보건의료 제공자가 개인의 정보를 열람 또는 입력할 수 있다(Australian Government Department of Health, 2015, p.14).

2. PCHER의 개편과 My Health Record

2013년 호주 보건부는 PCEHR에 대한 보건의료 및 정보통신 전문가들의 평가를 진행하였고 전문가들은 PCEHR을 ‘My Health Record’로 개편할 것을 권고하였다. 전문가들은 PCEHR이 호주 보건의료 인프라의 중요한 부분이라고 여겼으나 ①등록한 사용자와 시스템 및 임상이용의 부족 해결 ②옵트인(opt-in) 시스템에서 옵트아웃(opt-out) 시스템⁴³⁾으로의 변경 ③거버넌스 개선 등을 반영하여 개편할 것을 권고한 것이다(Partel, 2015, p.3).

PCEHR의 개편 배경에는 이 시스템이 보다 많은 수요자와 공급자들에게 채택되도록 하기 위한 목표가 담겨 있다. 2015년까지 PCEHR 가입자는 약 200만 명으로 보고되었는데, 이는 환자 23명 중 2명이 등록한 수치(Australian Government Department of Health 2015, p.18)

43) 옵트인은 수신 전에 사전 동의를 표시한 사람에게만 제도 또는 서비스가 적용되는 방식이며, 옵트아웃은 사전 동의 없이 사용자가 제도나 서비스에 등록된 후 사용자가 거부 의사를 밝혀야 이를 중단시키는 방식임(조용운 등, 2014, p.158).

에 해당한다. PCEHR 시행 초기에는 만성질환자, 노인, 원주민, 산모 및 영유아 등 보건의료서비스를 많이 이용하는 인구 집단의 등록에 초점을 두었고, 공급자들의 등록을 장려하기 위해서 소프트웨어 판매회사와 협력 하면서 교육과 인센티브를 제공하였다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 PCEHR에 대한 인식과 등록률 제고에 나타난 효과는 크지 않았다 (Partel, 2015, pp.7-10).

PCEHR 개편에서 중요한 내용은 옵트인 방식에서 옵트아웃 방식을 시험적으로 적용하는 모델로 변경되었다는 점이다. 옵트아웃 방식은 개인이 특별한 의사표시를 하지 않아도 PCEHR에 접근할 수 있게 하는 것인데 이는 특히 의료서비스 이용에 취약한 계층의 사람들에게 편익을 주는 방식이다. 또한 의료서비스 제공자가 다양한 개인의 정보에 접근할 수 있게 하여 협력과 서비스 제공을 증진시킨다. 의료서비스 제공자는 개인의 기록에 접근하는 데 필요한 시간이 단축되며, 불필요하고 중복된 진료와 검사가 줄어들게 된다. 옵트아웃 방식으로 의료서비스 제공자는 더욱 완결되고 일관된 정보를 얻을 수 있으므로 서비스 제공의 효율성이 증진되며, 개인이 시스템에 등록하는 것을 돕는 시간을 줄이게 된다(Australian Government Department of Health, 2015, pp.18-19). 전문가들은 옵트아웃 방식으로의 원활한 전환을 위해서는 근거 기반의 개인정보 보호 및 보안 절차가 필요하다고 권고하였고, 보안강화를 위한 시스템, 액션 플랜, 시스템 보안 및 개인정보 보호 장치에 대한 캠페인, 소프트웨어 개발자 및 유통업체와의 협력 등을 강조하였다. 거버넌스의 개선을 위해서는 강력한 리더십과 의사소통, 적절한 위원회 구성, 전략적 계획과 성과 모니터링 등을 제안하였다(Partel, 2015, pp.3-13).

2016년 3월 PCEHR은 My Health Record로 전환되었으며, 디지털 건강 관리체계의 강화, 거버넌스 개선, 옵트아웃 시스템을 포함한 참여

방식의 개선 등이 진행되었으며, 시스템의 유용성 및 임상 정보의 향상, 이용자들의 보안 및 접근성에 대한 편의성이 증대되었다. 옴트아웃 시스템은 북퀸즐랜드와 뉴 사우스 웨일스의 네피언(Nepean) 블루 마운틴 지역에 시범 도입되었고, eHealth Practice Incentive Payment(ePIP)⁴⁴⁾의 자격 요건이 개정되었다. ePIP의 개정은 의료서비스 이용을 위해 My Health Record 시스템에 포함된 임상 정보가 증가되는 효과를 가져왔으며, 이에 따라 의료서비스 제공자의 시스템 이용 역시 증가하였다. 이와 함께 일반의와 다른 보건의료 제공자들을 위한 온라인 교육 프로그램이 개정되었다. 2016년 6월까지 My Health Record에 등록한 인원은 384만 8,200명⁴⁵⁾으로 집계되고 있으며, 등록 인원은 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있다(Australian Government Department of Health, 2016, pp.3-4).

개인이 My Health Record에 접근하기 위해서는 myGov 계정을 만들고, 메디케어 번호로 신원을 확인한 후 My Health Record 시스템에 연결해야 한다. 자녀의 기록에 접근하도록 설정할 수 있으며, 다른 사람이 내 기록에 접근할 수 있도록 설정하는 것도 가능하다. My Health Record에 추가되는 메디케어 정보를 선택하여 의료서비스 제공자가 볼 수 있도록 할 수 있으며, 알레르기 정보, 복용약 정보, 긴급 연락처 등을 입력할 수 있다.⁴⁶⁾

44) 호주 정부는 일반의에게 인센티브를 제공하는 진료보상제도(PIP: Practice Incentives Program)를 운영하는데, 이는 진단과 처방에 전자기록을 활용하는 경우 eHealth 인센티브를 지급하는 제도임. 2016년 5월부터 eHealth 인센티브의 자격을 충족시키기 위해서는 환자의 정보를 My Health Record에 등록하는 과정이 필수화되었음 (<https://www.humanservices.gov.au/health-professionals/services/medicare/practice-incentives-program>에서 2016. 12. 30. 인출).

45) Northern Queensland와 Nepean Blue Mountains 지역의 자동등록자 약 97만 명을 포함한 수치임.

46) <https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/stepbystepguide>에서 2016. 12. 30. 인출.

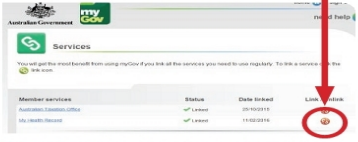
[그림 4-8] My Health Record 등록 방법

1 Go to www.myhealthrecord.gov.au



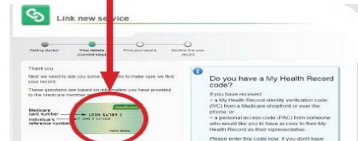
Go to www.myhealthrecord.gov.au and select the REGISTER button. Have your Medicare or Department of Veterans' Affairs card ready.

2 Access myGov



This will take you to my.gov.au and ask you to sign in. If you don't have an account, follow the steps to register. Once you are in your myGov account click the services button and 'link' to My Health Record.

3 Sign up for My Health Record



To register for your My Health Record you will need to provide your Medicare or DVA details and some other information.

4 Add your preferences



The first time you see your record, you will be asked what documents you want in your record, and who can see your information. Every time you see a doctor, ask them to update your record.

자료: [https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/469F70E39D3B7628CA257F8A0008E39B/\\$File/All%20you%20need%20to%20know%20Brochure.pdf](https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/469F70E39D3B7628CA257F8A0008E39B/$File/All%20you%20need%20to%20know%20Brochure.pdf)에서 2016. 12. 30. 인출.

[그림 4-9] Personal Health Notes 등록 화면 예시

Personal Health Notes

Allows you to store notes about your health that are not seen by healthcare providers.

Event Date ⓘ

08-Sep-2016
📅

Title

Started Exercising

Description

Today I started exercising by walking to the local shops to pick up some milk.

Cancel

Save

자료: <https://www.digitalhealth.gov.au/using-the-my-health-record-system/consumer-guides/1171-adding-a-personal-health-note-to-your-my-health-record>에서 2016. 12. 30. 인출.

보건의료 제공자가 My Health Record에 접근하려면 해당 의료기관이 My Health Record에 등록되어 있어야 한다. 보건의료 제공자는 Provider Portal에 로그인을 하여 의료제공자 자격증명을 획득한 후에 시스템에 접근할 수 있다. Provider Portal 접속 후 의료기관을 선택한 후 환자를 검색하여 환자의 기록을 열람할 수 있다. 환자가 제한된 설정을 적용한 경우 액세스 코드를 입력해야 한다.⁴⁷⁾

호주는 정부 주도로 환자 개개인이 자신의 건강기록을 관리할 수 있는 시스템을 도입하여 개인이 자신의 건강정보에 접근하여 치료과정에 참여하는 것이 용이해졌으며, 중복 치료 감소 등 효율적인 치료가 가능해졌으며 이는 의료비 절감과 환자의 건강을 증진시킬 것으로 예상된다.

제3절 해외 사례의 시사점

흔히 ‘자유주의 유형’의 대표적인 사례로 분류되는 미국의 의료체계는 전체 의료비 규모가 매우 큰 데 반해 전 국민을 대상으로 하는 의료보장 체계가 상대적으로 미흡하여 개인이 부담해야 할 의료비 비율은 매우 높다는 특징을 가진다. 이는 전 국민 건강보험체계를 운영하는 우리나라와의 가장 큰 차이점 중의 하나이다. 그럼에도 불구하고 미국은 ①지속적으로 증가하는 의료비 규모에 대해 심각하게 고민하는 가운데 ②공적의료 보장체계로서 Medicare와 Medicaid를 운영하면서 의료체계의 효율성과 의료의 질 향상을 함께 도모하고 있다는 점에서 우리나라에 주는 함의가 적지 않다고 하겠다.

47) <https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/provider-portal-fact-sheet>에서 2016. 12. 30. 인출.

미국 사례에서 주목할 점은 EHR로 대표되는 ICT가 질향상 프로그램(PQRS)과 연계되어 있으며, 이것이 가치조정척도(VM)라는 지불보상 조정과 연계되어 인센티브/페널티를 부여하는 근거로 작용하면서 공적의료 보장체계뿐만 아니라 민간 영역의 공급자에 이르기까지 실질적인 영향력을 미치고 있다는 점이다. 예를 들어 2015년에서 2017년까지 시행되고 있는 Medicare Quality Program은 PQRS, EHR, VM에 기준선을 설정하고 달성 여부에 따라 보상을 차등화한다. 2019년 이후에는 지표를 더욱 정교화하고 차등 보상의 폭이 더욱 커져서 최대 27%의 인센티브 또는 최대 -9%의 페널티가 적용된다. 이와 같은 보상에서 EHR의 효과적인 활용은 25%를 차지할 정도로 높은 비중을 가진다.⁴⁸⁾

한편 EHR 인센티브 프로그램에서 공급자의 효과적인 활용을 지원하기 위한 기제로서 ‘의미 있는 활용(MU: meaningful use)’과 ‘지역기술 지원센터(RECs: Regional Extension Centers)’를 두고 있음에도 주의 기울일 필요가 있다. EHR에 인증을 부여하고 적절하게 활용된 기록에 대해서만 인센티브를 인정한다는 것은 정보표준화를 위한 중요한 시도이다. 또한 그 보상이 보험재정에서 지출된다는 것 역시 특징적이다. 우리나라 의료서비스 공급자의 대부분은 민간영역이다. 이 때문에 불가피하게 각각의 의료기관이 보유한 정보는 개별 기관의 고유 자산처럼 인식되었고 표준화가 부족하여 의미 있게 활용되지 못하였다. 그렇다면 비중은 낮으나 정책적 선도성을 가지는 공공의료 영역에서 먼저 정보를 표준화하고 이를 보상하는 기제를 고려해 볼 수 있다고 할 것이다.

호주의 의료체계는 조세에 기반하여 국가가 전 국민의 의료서비스를 보장하는 국가보건의료체계(NHS: National Health Service)에 근간을

48) <http://www.kmdianews.com/news/articleView.html?idxno=8989>에서 2016. 12. 30. 인출.

둔다. NHS 체계의 대표적인 특징 가운데 한 가지는 일반의(GP) 또는 문지기 시스템을 통해 제공되는 일차의료이다. “최초 진단과 계속적인 치료를 포함하는 포괄적인 진료(윤강재 등, 2014, p.51)”를 특징으로 하는 일차의료는 만성질환 관리에서 핵심적인 서비스 제공체계이다. 그런데 일차의료는 NHS 체계의 호주에서도 소비자 본인이 자신의 건강 기록을 관리하고, 보건의료서비스는 이를 지원하여 만성질환을 예방·관리하는 체계가 ICT를 활용하여 운영되고 있다. 일차의료와 결합된 ICT라는 측면에서, 또한 전 세계에서 가장 빠른 속도로 인구고령화가 진행됨에 따라 만성질환 관리를 위한 의료비 급증 등의 문제가 부각되고 있는 우리나라 상황에서 호주의 사례는 시사하는 바가 적지 않을 것으로 여겨진다.

제 5 장

결론: 연구 내용의 종합과
향후 과제

5

결론: 연구 내용의 종합과 향후 과제

1. 주요 연구 내용의 요약과 논의

정보통신기술(ICT)이 보건의료와 융합하는 소위 ‘디지털 헬스케어’가 어떠한 모습으로 전개될지 구체적으로 예측하는 것은 쉽지 않다. 그러나 “융합은 기존의 분과체제로는 해결할 수 없는 내용이나 좁은 관점으로 인해 파악할 수 없었던 문제점을 볼 수 있도록 해 주어 문제점에 대한 새로운 가능성과 대안을 제시”(김문옥, 2012, p.54)하도록 도움을 준다는 점을 감안할 때, ICT와의 결합은 한국 보건의료체계의 모순을 그동안의 관점과는 다른 방향에서 바라보는 데 기여할 것이다. 즉, 앞서 제시했던 OECD의 권고(OECD, 2016, p.16)와 같이 ICT-보건의료서비스 융합은 지역사회 중심의 일차의료를 재건함으로써 한국 의료전달체계의 비효율성을 극복하도록 하고, 수요자 중심의 의료서비스 공급에 기여함으로써 보건의료가 가져야 할 ‘가치’를 유지·증진하는 데 공헌할 수 있다. 그뿐 아니라 저성장·고실업의 뉴노멀(New Normal) 상황을 극복하는 과정에서 성장잠재력 및 일자리 창출 근원지로서의 역할 역시 작지 않다고 평가할 수 있다.

범용성(versatility)을 특성으로 하는 ICT가 사회의 다양한 영역과 결합하는 것은 거스르기 어려운 시대적 대세이며 보건의료 영역 역시 예외가 아니다. 따라서 ICT와 보건의료서비스의 융합 자체를 거부하기보다 ①한국 보건의료체계의 중복·낭비 요인을 해소하고 효율적인 전달체계를 구축하면서 ②의료서비스의 질을 제고하여 국민의 건강권을 보장하며 ③국가경제의 성장과 양질의 일자리 창출에 기여하는 데 ICT를 어떻게 활

융합 것인가를 초점으로 삼는 것이 중요하다.

ICT는 보건의료의 질(quality), 안전성(safety), 생산성(productivity)을 향상시키는 수단으로 작동(Silva et al., 2015, p.266)하며, 전 세계 여러 나라에서 원격의료를 농어촌, 벽오지 거주자, 원주민, 외병환자, 고령자 및 장애인 등에 대한 의료서비스로 활용하고 있는 사례와 같이 취약계층의 접근성(accessibility) 제고에 기여한다. 또한 보건의료정보기술(HIT: Health Information Technology)과 전자처방전달시스템(CPOE: Computerized Physician Order Entry) 도입은 의료기관의 비용 절감에도 기여한다는 연구 결과(Hillestad et al., 2005, p.1108)가 발표되었다. 이러한 연구 결과들은 의료자원의 중복·낭비, ‘군비 경쟁’으로 비교될 정도의 과열된 경쟁생태계, 의료기관의 기능분화·연계 미흡, 의료취약지의 상존이라는 한국 보건의료체계의 문제점 해결에 유용한 단초를 제공한다.

또한 ICT와 결합된 보건의료서비스는 기존과 다른 새로운 전달체제와 전달방식을 창출함으로써 보다 큰 부가가치를 창출하고 양질의 일자리를 만들어 낼 것으로 기대된다. 세계경제포럼(WEF)이 ‘미래를 바꿀 10가지 신기술’에 인체적합형 웨어러블 전자기기를 포함시킨 사실⁴⁹⁾에서도 알 수 있듯이 ICT는 생활습관에 대한 자가 체크와 일상예방을 통한 만성질환 대응이라는 공중보건상의 편익과 아울러 관련 시장의 성장과 일자리 증가라는 경제적·산업적 편익을 동시에 기대할 수 있도록 하는 것이다.

물론 모든 상황이 ICT와 보건의료서비스 융합에 유리하게 작용하는 것은 아니다. 2016년 7월 정부가 발표한 「서비스경제 발전 전략」을 둘러싼 논쟁은 융합의 제약 요인이 적지 않게 남아 있음을 보여주는 사례이다. 정부가 발표한 계획은 원격의료 활성화 등 첨단기술과 결합한 새로운 의

49) [http://www.weforum.org/agenda/2014/09/top-ten-emerging-technologies-](http://www.weforum.org/agenda/2014/09/top-ten-emerging-technologies-2014에서) 2014에서 2016. 11. 30. 인출.

료서비스 창출과 건강관리서비스 활성화 등 진출입·영업규제를 완화(관계부처 합동, 2016b, p.53)한다는 것이다. 그러나 의료계는 이 전략을 보건의료의 취지를 무시하고 경제산업적 측면만을 고려한 정책⁵⁰⁾으로, 시민사회단체는 의료영리화를 위한 전략⁵¹⁾으로 비판하며 반대의견을 뚜렷이 하였다. 의료행위와 보건의료의 가치를 둘러싼 입장 차이는 여전히 현재진행형이다. 산업계에서 요구하는 규제 완화 역시 본질적으로 이 논쟁의 틀에 속해 있다.

잠시 논의를 전환하여 해외 사례(제4장)와 ICT-보건의료 융합 키워드를 중심으로 형성되는 일반 국민들의 인식 흐름(제2장 제2절)이 주는 함의를 요약해 보고자 한다. 제4장에서 제시한 미국과 호주의 사례는 모두 전산화된 개인건강정보(EHR) 활용에 대한 사례로서 정보 플랫폼의 근본적 변화를 의미한다. 보건의료서비스를 이용하는 개인의 정보는 어느 시대에나 존재했다. 그러나 공유(sharing)를 특징으로 하는 ICT와의 융합은 분산되었던 정보를 표준화된 과정을 통해 통합·축적하고, 그 정보를 개인, 의료서비스 공급자, 보험자, 정책당국 등의 합리적 의사결정에 활용한다는 데에서 결정적 차이가 있다. 따라서 미국정부가 대표적인 공적 의료보장체계인 메디케어에서 EHR 활용에 대한 인센티브/페널티 프로그램의 수가에 반영하고 그 비중을 지속적으로 늘려 가고 있다는 점은 첫째, EHR이 전체 의료서비스의 질적 수준과 효율성 제고 측면에서 가치가 매우 높으며, 둘째, 공적의료보장체계에서의 성과를 바탕으로 민간 분야의 변화까지 적극적으로 견인한다는 의의가 있는 셈이다.

‘ICT 보건의료’ 등을 키워드로 설정, 온라인상에서의 감성과 정서 및 미래예측(foresight) 등을 수행한 소셜 빅데이터 분석은 향후 ICT-보건

50) <http://www.doctorw.co.kr/news/articleView.html?idxno=54696>에서 2016. 11. 30. 인출.

51) <http://www.mpress.kr/news/articleView.html?idxno=8752>에서 2016. 11. 30. 인출.

의료서비스 융합 추진 과정에서 고려할 점들에 대한 함의를 제시하고 있다. 일반인들의 감정과 정서를 보여준다고 할 수 있는 순기능 및 역기능 용어에서는 경쟁력 강화 등 산업적 측면의 긍정적 영향과 더불어 개인정보의 침해와 경제적 부담과 같은 사회적 측면에서의 부정적 영향이 저변에 있음을 확인할 수 있었다. 미래예측은 현재의 트렌드(trend)라 할 수 있는 강신호로 ‘IoT, 빅데이터(bigdata), 플랫폼(platform), 머신러닝(machinelearning), 클라우드(cloud), 가상현실(virtualreality)’ 등이 나타났다. 이들 용어는 보건의료서비스와의 융합뿐만 아니라 전체 ICT 분야에서 현재 가장 주목받는 영역으로 간주된다. 향후 메가트렌드로 발전할 징후인 약신호(weak signal)로는 ‘알고리즘(algorithm), 하둡(hadoop), 패턴인식(patternrecognition)’ 등이 감지되었다. 하둡은 다수의 기존 컴퓨터들로 대형 저장공간을 형성, 방대한 데이터를 축적하고 이를 이용해 빅데이터 등을 처리하는 시스템을 의미⁵²⁾하는데, 현재의 트렌드가 온라인상에 분산된 빅데이터의 분석이라면 미래의 트렌드는 ‘분산된 분석의 통합’에 이를 것을 보여주고 있다.

2. ICT와 보건의료서비스 융합 활성화를 위한 정책 방향

지금까지 본 연구에서 논의된 내용을 SWOT라는 틀에 넣어 요약한 후 후술할 정책과제들과 연관시켜 보고자 한다. 주지하다시피 SWOT는 강점(Strength), 약점(Weakness), 기회(Opportunity), 위협(Threat)의 네 가지 영역을 2 by 2 교차표로 결합 구성함으로써 향후 전략을 다양하게 제안할 수 있도록 돕는다.

52) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2099070&cid=43667&categoryId=43667>에서 2016. 12. 30. 인출.

〈표 5-1〉 ICT와 보건의료서비스 융합 관련 SWOT

구분	주요 내용
강점	S1 ICT와 보건의료서비스 융합 효과의 극대화를 위한 경쟁력 보유 - 높은 수준의 보건의료기술과 우수 인력 보유 - 세계적으로 가장 높은 수준에 도달한 ICT
	S2 대표성과 양(volume)적 측면 모두 우수한 보건의료 관련 정보 보유 - 전 국민 건강보험에 따른 장기간의 정형 데이터 보유(검진, 치료, 재활 등) - 인터넷 보편화 등에 따른 풍부한 비정형 데이터 양산 - 최소한 EMR 수준 이상으로 각 의료기관에 구축된 정보생산·관리체계
	S3 수요자 중심의 보건의료정책 변화와 의료소비자의 권리 신장 - 전문적이고 신뢰할 수 있는 의료지식에 대한 소비자의 접근도 향상 - 의료전문직·환자 간 커뮤니케이션 발전 필요성에 대한 공감대 확대
약점	W1 보건의료서비스 공급자 간 과도한 경쟁에서 기인하는 비효율성 상존 - '양적공급 중심의 방입형 시스템'에 따른 경쟁체계 - 취약계층을 중심으로 의료서비스의 접근성·형평성 문제 상존
	W2 의료서비스 정보 관리의 취약점 - 개인정보 보호의 장벽 - 데이터 연계 및 공유의 한계: 다양한 정보생산자 간 네트워킹을 위한 표준화 부족
	W3 의료서비스 활용을 위한 정책 거버넌스의 보완 필요 - 다양한 정부부처에서 융합계획이 수립되고 있으나, 부처 간, 공공-민간 간 역할 분담과 우선순위 설정 등의 거버넌스 구축의 문제점 지적
기회	O1 한국 보건의료체계의 지속가능성 문제에 대한 공감대 형성 - 고령화·만성질환 대응, 의료비 절감 등의 효과적인 수단으로 ICT 주목
	O2 차세대 성장동력으로서 국가적·법정부적 지원·육성 필요성 제기 - '4차 산업혁명'을 통한 의료-ICT 융합 가치의 확산 - 뉴노멀 시대를 타개할 높은 부가가치와 일자리 창출 가능성 인정
	O3 다양하고 개인맞춤형을 지향하는 소비자 수요 확대 - 'golden therapy'에서 'personalized medicine'으로 관심 이동
위협	T1 보건의료의 영역과 지향할 가치에 대한 의견 상충과 갈등 요인 상존 - '의료와 의료행위'의 영역을 둘러싼 의료전문직-산업계-소비자-정부의 상충된 의견 존재(예: 원격의료) - 의료서비스가 지향해야 할 가치에 대한 사회적 합의 미흡(예: 의료영리화 논쟁)
	T2 정보화 진전으로 발생하는 부작용에 대한 우려 존재 - 민감정보인 개인 의료정보 공유·유출에 따른 거부감 - 각 기관은 정보를 일종의 '고유 자산'으로 인식, 연계에 소극적
	T3 격차와 보장성 문제 존재 - ICT의 도움이 가장 필요한 취약계층이 오히려 소외되는 미스매치 발생 - 정밀의료에 대한 정책적 보완(보장성 강화)이 지연될 경우 형평성 문제 발생

먼저 ‘강점 기반-기회 활용(S-O)’ 측면을 살펴보자. 인구구조 변화와 저성장·고실업의 뉴노멀과 같은 외부환경의 변화는 상당 기간 지속될 것으로 전망된다. 보건의료체계는 전체 사회체계의 하부 체계로서 이러한 외부환경 변화에 대응하기 위한 역할을 요구받게 될 것이다. 내부환경 역시 고령화와 만성질환, 의료비 절감 등의 관점에서 보건의료서비스의 변화를 불가피하게 요구한다. 단순한 양(量)을 충족시키는 서비스에서 질(質)적으로 우수한 서비스로, 모든 사람을 대상으로 한 보편적인 서비스에서 개인맞춤형 서비스로 흐름이 변화하고 있는 것이다. 효율적이고 지속가능한 보건의료체계의 운영이라는 대내외 환경의 요구에 대응하는 가장 유력한 수단으로 제시되고 있는 것이 ICT와의 융합이다. 다행히 우리나라는 의료기술과 ICT 양 측면 모두 전 세계적으로 높은 수준에 도달해 있으며, 개별 의료기관까지 정보생산·관리체계가 구축되어 있어 보건의료와 ICT 융합의 기반이 건실하다고 평가할 수 있다.

또한 약점(W) 및 위협(T)에서도 언급이 되겠으나, 구성원 간 의견이 상충되는 ‘의료’와 ‘의료행위’를 ‘예방적 건강증진’과 구분하여 후자에 대해서는 보다 과감한 규제 완화 등을 통해 비즈니스 모델을 도출하고 의료정보에 대한 소비자의 주도성을 확보해 나가는 전략 역시 S-O에서도 아울러 고려할 수 있다. 이러한 논의들을 종합하여 S-O 전략에서는 다음과 같은 과제들이 도출된다.

- 보건의료-ICT 융합을 위한 기반 구축: 의료의 가치(value)를 훼손하지 않는 불필요한 규제 해소, 전문 인력 확보, 정부 부처간 및 정부-민간의 파트너십 조정
- 정밀의료, 인공지능 로봇 등 첨단 융합분야 육성
- 축적된 정형·비정형 데이터의 적극적 활용과 비즈니스 모델 지원

- 만성질환, 취약계층 중증질환, 의료취약지 등 ICT 활용에 따른 편익이 기대되는 대상자와 서비스 영역 발굴
- 한국 보건의료체계의 문제점 해결을 위한 ICT 융합기술의 편익 근거 연구

강점 기반-기회 활용 전략은 ‘강점 기반-위협 대처(S-T)’의 전략과 병행해야 한다. 우리나라에서 보건의료서비스와 ICT의 융합이 기대만큼 큰 성과를 거두고 있지 못하는 것은 기술적 수준이 떨어지거나 ICT의 융합 필요성 자체를 거부하고 있기 때문이 아니라 앞서도 지적했듯이 ‘의료’에 대한 정의와 인식, 의료가 지향해야 할 가치에 대한 관점의 차이에 제약요인이 있기 때문이다. 전통적으로 의료서비스는 ‘(적정 면허를 보유한) 의료인에 의한 직접 제공’을 특징으로 하며, 보편적이고 형평적인 활용에 가치를 두는 경향이 있다. 따라서 원격의료를 비롯한 ICT의 활용영역이 전통적인 의료 또는 의료행위에 해당하느냐의 지점, 또한 새로운 융합서비스가 혹시 보편성과 형평성을 훼손하고 의료영리화를 가속화시키는 것이 아니냐의 지점에서 의견이 상충되고 갈등이 발생한다. 또한 개인정보의 유출이나 보장성 문제(개인맞춤형 의료의 보편적 활용 등) 역시 ICT의 기술 수준과는 별개로 보건의료서비스와의 융합을 제약한다. 이러한 점을 토대로 S-T 전략의 과제들은 다음과 같이 도출할 수 있다.

- ‘의료’ 적용 범위의 명확화: ‘의료행위’와 ‘보건·건강증진행위’를 구분하고 예방적 건강증진행위에 ICT와의 결합모형 제시
- 일차의료 및 공공의료 강화 측면에서의 ICT 활용모형 구축
- 개인 의료정보 보호를 위한 정보 환수·폐기 절차 마련
- 중장기 건강보험 보장성 강화 계획에 신의료기술, 정밀의료, 개인맞춤형의료 영역 포함을 위한 로드맵 포함

위에서 제시한 기회(O) 및 위협(T) 요인에 ‘약점(W)’으로 제시한 내용들을 결합하여 약점을 보완하기 위한 전략도 필요하다. 현재 우리나라의 보건의료서비스와 ICT 융합에 있어서 약점으로 제시할 수 있는 내용은 크게 두 부분으로 나눌 수 있다. 첫째, ICT가 결합되어야 할 보건의료서비스의 생태계 자체가 ‘양적공급 중심의 방임형 시스템’의 성격을 강하게 가지고 있어 비효율적 요인들이 많고 둘째, 건강보험과 같이 개인의 건강정보(빅데이터) 생성에는 강점이 있으나 이를 표준화된 틀 속에서 공유하고 적극적으로 활용하는 데에 미흡하다는 것이다. 따라서 ‘약점 보완-기회 활용(W-O)’은 이들 두 가지 약점을 보완하는 방향에서 설정될 필요가 있겠다. 따라서 먼저 ICT와의 융합을 고민함에 있어 한국 보건의료체계가 가지고 있는 약점과 문제점을 해소하는 데에 기여해야 한다는 방향성을 가지고 있어야 한다. 예를 들어 ICT와의 융합을 통한 새로운 기술, 새로운 의료기기들의 도입이 의료공급자 사이에서 양(volume) 중심의 경쟁을 격화시키거나 일부 구매력이 있는 계층에게만 활용되는 양상은 지양되어야 한다. 앞서 언급한 일차의료 또는 공공의료에서 ICT와의 결합요인을 우선시해야 한다는 제안은 이와 같은 맥락이다.

또한 현재 의료기관이 고유 자산처럼 인식·축적하고 있는 정보들의 교류를 활성화하는 방안을 모색하고, 소비자 개인에게 건강정보의 결정권을 제고시켜 주는 방향 설정이 필요하다. 의료정보를 단시간에 통합하기에는 어려움이 있으니 우선 공공의료기관부터 거점 중심의 정보교류시스템을 만들어 표준화하고, 개인에게는 별도의 환자 데이터 포털(patient data portal)을 구축, 건강정보이력(PHH: personal health history)을 제공함으로써 수요자 중심의 정보활용체계가 구축될 수 있도록 유도하는 것이다.

- 한국 의료체계의 중복·비효율성 해소에 기여하기 위한 ICT 접목 방향의 설정
- 일차의료 및 공공의료 강화 측면에서의 ICT 활용모형 구축
- 공공의료기관에서의 거점 중심 정보교류시스템 구축과 네트워크
- 개인의료정보 활용에 있어서 소비자 중심성 구현

마지막으로 ‘약점 보완-위협 회피(W-T)’ 부분은 앞서 언급된 내용들과 대부분 중첩되므로 간략히 언급하고자 한다. ICT 활용과 관련하여 ‘의료’ 및 ‘의료행위’에 대한 상층 의견은 적용 범위의 명확화를 통해 접근할 수도 있으며, 한국의료체계에 지속성과 공공성 등을 부여할 때 완화시킬 수 있으리라 여겨진다. 따라서 전문직의 영역인 의료행위 이외에 ‘예방적 건강증진행위’에 대해 우선적으로 ICT를 적용하기 위한 과제를 도출한다. 개인의료정보 보호에 대해서는 동의 없는 유출을 방지하기 위한 대책을 수립해야 하겠지만 소극적 보호와 더불어 ‘적극적 이용’을 통해 자연스럽게 본인 의료정보의 주체로 기능하게끔 유도하는 전략이 필요하리라 사료된다. 예를 들어 의료서비스의 취약계층들에게 본인의 건강정보를 효과적으로 활용할 수 있도록 교육을 제공하고, 이 과정에서 파악된 의료요구와 미충족의료 등을 충족시킬 수 있는 공급자와 결합시키는 것이다.

보건의료서비스 이용에 있어서 격차와 보장성 문제는 지금 당장보다 정보화 진전이 이루어질수록 문제의 폭이 확대될 잠재력을 가지고 있다. 예컨대 의료의 가치가 보편성에서 특수성으로 변화한 개인맞춤형 의료는 아직까지 ‘고비용-고효과’ 구조를 가지고 있어서 모든 사람들이 동일하게 이용하기에 한계가 있으며, 이는 중장기적으로 형평성 문제를 일으킬 수 있다. 따라서 ICT-보건의료서비스 융합이 가장 필요한 취약계층의 정보격차 해소와 비용 격차를 관리하기 위한 전략이 필요하다.

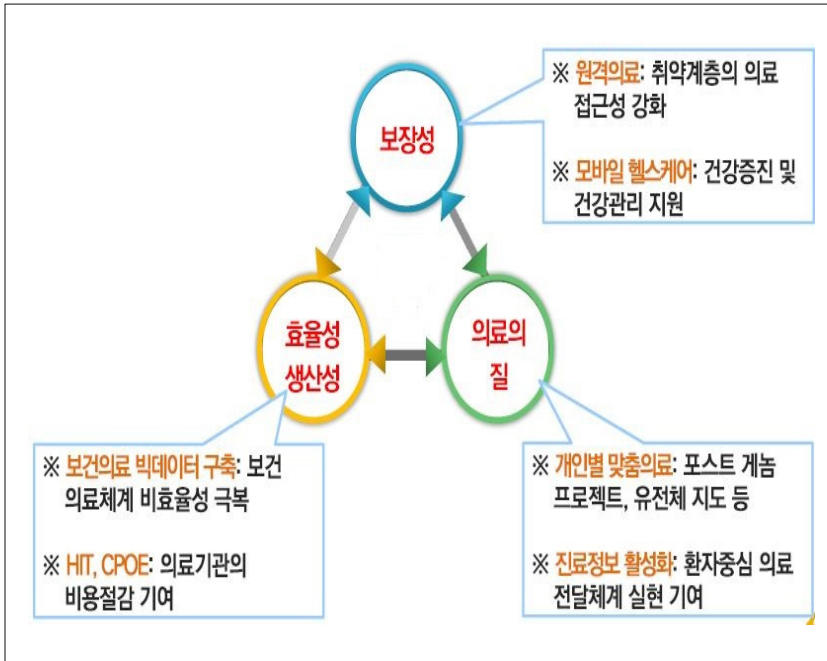
- 일차의료 및 의료의 공공성 강화를 위한 ICT의 활용방안 모색
- ‘예방적 건강증진’ 영역에서의 ICT 우선 적용과 관련 규제 개선
- 소극적 정보 보호와 아울러 적극적 정보 활용을 촉진하기 위한 개인 의료정보 활용 모형 개발과 성과의 교육·홍보
- 격차(기술 및 비용) 완화를 위한 전략 개발

〈표 5-2〉 SWOT 요인을 결합한 보건의료-ICT 융합 정책 방향

	기회(O)	위협(T)
강점(S)	강점 기반-기회활용(S-O) • 보건의료-ICT 융합을 위한 기반 구축: 규제 해소, 전문 인력 확보, 정부 부처 간 및 정부-민간의 파트너십 조정 • 정밀의료, 인공지능 로봇 등 첨단 융합 분야 육성 • 축적된 정형·비정형 데이터의 적극적 활용과 비즈니스 모델 지원 • 만성질환, 취약계층 중증질환, 의료취약지 등 ICT 활용에 따른 편익이 기대되는 대상자와 서비스 영역 발굴 • 한국 보건의료체계의 문제점 해결을 위한 ICT 융합기술의 편익 근거 연구	강점 기반-위협대처(S-T) • ‘의료’ 적용 범위의 명확화: ‘의료행위’와 ‘보건·건강증진행위’를 구분하고 예방적 건강증진행위에 ICT와의 결합모형 우선 제시 • 일차의료 및 공공의료 강화 측면에서의 ICT 활용모형 구축 • 개인 의료정보 보호를 위한 정보 환수·폐기 절차 마련 • 중장기 건강보험 보장성 강화 계획에 신의료기술, 정밀의료, 개인맞춤형의료 영역 포함을 위한 로드맵 포함
약점(W)	약점 보완-기회활용(W-O) • 한국의료체계의 중복·비효율성 해소에 기여하기 위한 ICT 접목 방향의 설정 • 일차의료 및 공공의료 강화 측면에서의 ICT 활용모형 구축 • 공공의료기관에서의 거점 중심 정보교류시스템 구축과 네트워킹 • 개인의료정보 활용에 있어서 소비자 중심성 구현	약점 보완-위협회피(W-T) • 일차의료 및 의료의 공공성 강화를 위한 ICT의 활용방안 모색 • ‘예방적 건강증진’ 영역에서의 ICT 우선 적용과 관련 규제 개선 • 소극적 정보 보호와 아울러 적극적 정보 활용을 촉진시키기 위한 개인의료정보 활용 모형 개발과 성과의 교육·홍보 • 격차(기술 및 비용) 완화를 위한 전략 개발

SWOT에서 살펴본 바와 같이 보건의료의 관점에 입각하여 ICT와 융합함으로써 기대할 수 있는 편익은 [그림 5-1]과 같이 세 가지 차원에서 정리할 수 있다. 첫째, 국민들에게 의료서비스 보장성을 확대한다는 측면으로서, 이는 보건의료서비스가 가져야 할 고유한 가치(value)의 실현도구로서의 편익이라 할 것이다. 예를 들어 원격의료를 활용하여 의료자원 배치가 열악한 취약지 주민들에게 서비스를 제공하거나 전 국민을 대상으로는 건강증진 및 건강관리 영역에서 사전적 예방서비스를 제공함으로써 질병으로 인한 피해를 방지하는 것이다. 둘째, 보건의료체계의 효율성과 생산성을 제고하는 데에 활용하는 것이다. 이는 우리나라 보건의료체계가 가지고 있는 중복·비효율·과잉경쟁구도에 대해 ICT를 활용하여 대안적 구조를 제시하는 것이다. 예를 들어 건강보험은 전 국민의 의료이용 자료를 정형화된 빅데이터로 보유하고 있기 때문에 환자의 이동 경로(path)를 DB화할 경우 단기적으로는 의뢰-회송 수가 개발, 중장기적으로는 지역별 의료자원 관리 정책에 활용이 가능하다. 셋째, 의료의 질을 높이는 데에 활용할 수 있다. 이는 양(volume) 중심의 서비스 제공을 질적 수준을 고려한 서비스 제공으로 변모시키는 것으로서, 그 과정에서 ICT는 중요한 역할을 담당할 수 있다. 전체 인구집단에 적용하던 치료법을 개인맞춤의 형태로 적용하는 것부터 시작하여 개인의 진료정보를 보다 적극적으로 이용자에게 제공함으로써 정보의 활용도를 높이고, 의료서비스에 대한 소비자의 관리 권한을 강화함으로써 궁극적으로는 ‘수요자 중심의 보건의료체계’ 구축에 기여하는 것이다.

[그림 5-1] 보건의료서비스와 ICT 융합으로 기대되는 편익



이상에서 살펴본 연구 내용 및 SWOT 내용을 크게 세 갈래로 요약하여 정책과제들과 연관시키고자 한다. 첫째, 최소한 우리나라 환경에서는 ICT와 보건의료서비스의 융합을 보건의료의 가치 증진이라는 목표 달성을 위한 일종의 수단(김윤, 2016b, p.8, p.23)으로 파악하는 경향이 강하다. 따라서 한국 보건의료체계가 가지고 있는 비효율성을 극복하는 방향이든, 국민들의 보편적 의료접근성을 보장하는 방향이든, 의료의 공공성을 강화하는 방향이든, 의료소비자의 권한을 증대시키는 방향이든 사회적 의의를 충족하는 과정에서 ICT가 활용되어야 한다는 방향설정은 불가피하다고 사료된다. 둘째, ICT와 보건의료서비스의 융합은 다양한 형태로 발현될 수 있겠으나, 현시점에서는 여러 기관에 분절화되어 분포하는

단순 ‘자료’를 의미 있는 ‘정보’로 변환·축적·공유하고, 이 정보를 활용하여 보건의료 수요예측 및 서비스 개발로 이어지도록 할 수 있느냐가 관건으로 대두되고 있다고 여겨진다. 미국의 EHR 인센티브 프로그램과 우리나라의 건강보험 빅데이터 자료를 활용한 다양한 사업 개발이 그 사례이다. 셋째, 다른 분야와 마찬가지로 보건의료 역시 ICT와의 융합은 피할 수 없으며 이미 기술적 측면에서는 상당한 진척을 보이고 있다. 물론 여기에는 정보의 표준화와 보안 문제 등 극복해야 할 과제들도 상존해 있다.

3. 일차의료 강화를 위한 원격의료 활용

ICT를 보건의료서비스와 융합한다고 했을 때 아마도 우리나라에서 가장 많은 논쟁의 대상이 되었고, 현재도 논쟁이 진행 중인 사안이 원격의료라고 여겨진다. 물론 현행 법률이 원격医료를 전면적으로 금지하고 있는 것은 아니다. 의료법에 따르면 “의료인은 … 컴퓨터·화상통신 등 정보통신기술을 활용하여 먼 곳에 있는 의료인에게 … 원격医료를 할 수 있다”⁵³⁾라고 규정한다. 즉, **의료인과 의료인 사이**의 원격医료를 허용한다. 그러나 2010년 4월 **의료인과 환자 간**의 원격医료를 허용하는 내용의 의료법 개정안이 국회에 제출된 이후 정부와 의료계, 시민단체의 첨예한 입장대립이 지속되고 있다. 의료인과 환자 간의 원격医료를 허용하는 내용을 담은 의료법 개정안은 18, 19대 국회에서 제출되었으나 임기만료 등을 이유로 폐기되었고, 2016년 6월 현재 그동안의 논의를 수정·보완한 의료법 개정안이 국회에 제출되어 있는 상황이다(표 5-3 참조).

53) 의료법 제34조 제1항.

〈표 5-3〉 2016년 6월 의료법 개정안(정부안)의 주요 내용

구분	주요 내용		조항
원격의료 범위	•의료인 또는 환자에게 원격의료 시행 가능		제34조 제1항
원격의료 행위	•의료인에 대한 의료지식이나 기술 지원 •환자의 건강 또는 질병에 대한 ①지속적 관찰 ②상담, 교육 ③진단 및 처방		제34조 제1항
대상 환자	•고혈압·당뇨 등 만성질환자와 정신질환자 중 의학적으로 위험성이 낮다고 인정되는 재진환자 •수술치료 후 부착 의료기기의 작동상태 점검 또는 육창 관찰 등 지속적 관리가 필요한 재진환자 •의료기관을 이용하기 어려운 심·벽지 거주자, 거동이 어려운 노인, 장애인, 교정시설의 수용자·군인 •성폭력 및 가정폭력 피해자 중 의료인 진료가 필요한 환자		제34조 제3항 제1호 제34조 제3항 제1호 제34조 제3항 제2호 제34조 제3항 제3호
대상별 이용 가능 의료기관	의원급	제3항제1호 및 제2호 환자	제34조 제4항
	병원급	제3항제1호 중 수술치료 후 관리 필요 환자, 제2호 중 교정시설 수용자 및 군인	
의료기관 준수사항	•원격의료만을 수행하는 의료기관 운영 금지 •‘진단 및 처방’은 주기적인 대면진료 수행 •사전 대면진료를 통해 건강상태를 잘 아는 환자만을 대상으로 수행		제34조 제5항

주: 강조는 연구자 표기.

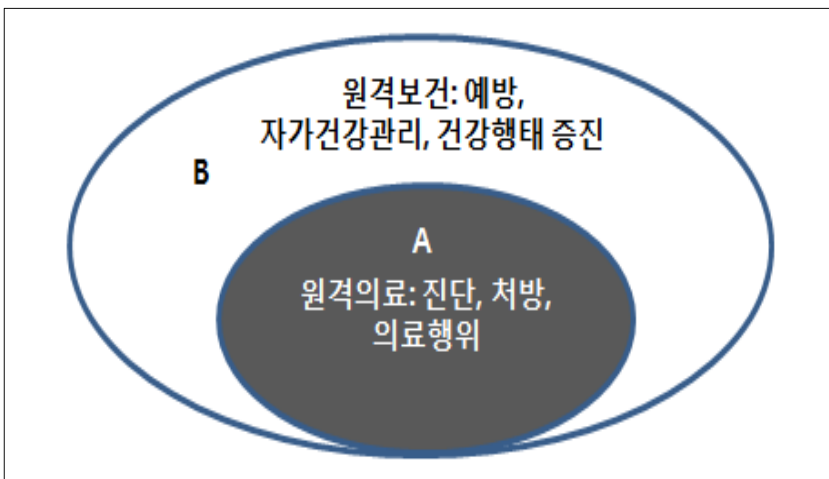
자료: 정부의 「의료법 일부개정법률안(2016. 6. 22. 제출)」 내용을 바탕으로 정리.

원격의료에 대한 의료계의 반대의견은 생명과 직결되는 문제를 다루는 의료의 속성상 원격의료의 안전성이 우려될 뿐만 아니라 개인정보 유출, 대형병원으로의 환자쏠림을 가속화하는 등 의료전달체계를 붕괴시킬 위험이 농후하다는 것이다(김주경, 2016, pp.1-4; 대한의사협회, 2013, pp.1-10). 그러나 현실에서 원격의료의 전면 금지되어 있지 않다는 점(의료인과 의료인 간 원격의료 허용), ICT와 보건의료서비스의 접목이라는 변화 수용 자체에 대해서는 큰 이견이 없는 점 등을 고려할 때 현재 원격의료를 둘러싼 쟁점의 핵심은 ICT-보건의료 융합이 타당한가의 문제

가 아니라 ‘의료’ 및 ‘의료행위 주체’에 대한 인식의 차이라고 보는 것이 타당하다. 따라서 논란이 되고 있는 원격의료 문제에 대해서 사회적 합의를 얻기 위한 방향으로 첫째, ‘원격의료’의 정의를 세분화하고 둘째, 일차의료 강화를 위한 서비스 제공 모형 구축이 고려되어야 한다.

원격의료라는 용어에는 매우 다양한 특성들이 담겨 있음에도 불구하고 우리나라에서는 매우 협소하면서도 법적인 개념으로 이해되고 있다. 외국에서 원격의료는 진료의 영역뿐만 아니라 원격자문, 원격모니터링, 원격수술, 원격교육 등 다양한 서비스 영역들이 포괄되어 있는 것으로 이해된다(김진숙, 2015, p.102). 즉, 원격의료는 그 대상이 전통적인 의료현장에서 의료인에 의해 제공되던 진단, 처방 등 의료행위에 국한된 것이 아니라 자가건강관리, 예방 등 ‘보건(health)’의 영역으로 확대하여 이해하는 것이 타당하다. 그러나 우리나라에서 원격의료는 주로 의료행위에 관한 법률인 의료법에 근거를 두어 추진하면서 그 의미가 협소해지는 현상이 나타났다.

[그림 5-2] 원격의료 대상 범위의 구분



결국 원격의료의가 마치 대면진료를 대체하는 것으로 인식되는 것은 바람직하지 않으며, 어디까지나 건강증진과 공중보건 영역에서 대면진료를 보완하는 역할로 이해하는 것이 타당하다고 사료된다. 따라서 [그림 5-2]의 A와 같이 전통적인 의료행위의 영역은 대면진료를 원칙으로 하되, 원격의료는 의료서비스 접근성이 극도로 떨어지는 취약계층(예를 들어 중증장애인)에게 제한적으로 허용한다. 반면 공중보건 영역(B-A)의 경우에는 소비자가 본인의 건강에 일차적인 관리책임을 진다는 측면에서도 보다 적극적으로 활용할 수 있으리라 사료된다.

현재 정부가 추진하는 원격의료사업에 대한 의료계의 반대 이유 중 하나는 원격의료의가 일차의료를 약화시키고 대형병원으로의 환자쏠림을 촉진할 것이라는 점이다. 대형병원에 대한 소비자의 선호(preference)가 존재하는 우리나라 현실을 고려할 때 원격의료의가 일차의료를 강화하는 효과를 거두도록 제공자를 일차의료기관으로 한정⁵⁴⁾함과 아울러 이를 시행할 수 있는 서비스 모형을 개발하는 것이 필요하다. 즉, 제2장에서 제시한 한국 보건의료의 발전을 위해 OECD의 권고(OECD, 2012, p.16)를 따라 ‘지역사회 기반의 강력한 일차의료’를 구축하기 위한 방편으로서 원격의료를 비롯한 ICT가 활용되어야 한다는 것이다.

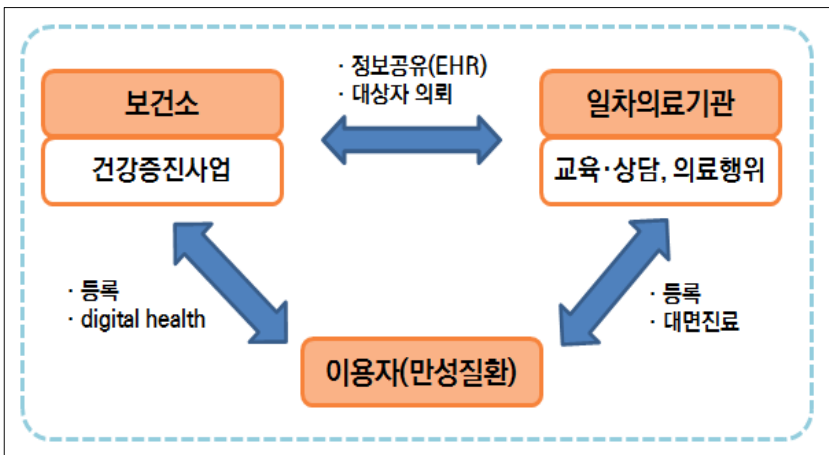
〈표 5-3〉과 [그림 5-2]에서 제시한 바와 같이 원격의료 행위는 ‘원격의료’와 ‘원격보건’의 내용이 동시에 포함되어 있다. 따라서 이들을 구분하여 별도의 법령 및 서비스체계를 운영하는 것도 한 가지 방법이다. 현재 국회에 제출된 정부의 의료법 개정안은 진단과 처방 등 의료행위에서 원격의료를 도입한다는 의미보다 만성질환자의 건강관리 차원에서 도입하고자 하는 목적이 강하다고 판단된다. 즉, ‘의료인-의료인 간 원격의료’

54) 현재 정부의 의료법 개정안은 원격의료 제공자를 ‘동네 의원을 중심으로’로 규정하고 있으며, 고혈압, 당뇨 환자의 재진 및 모니터링 등 만성질환 관리를 중심으로 제공하되 병원급 이상은 군대나 교도소 등 제한적인 경우에만 허용하도록 하고 있음.

의 대상 및 내용과 ‘의료인-환자 간 원격의료’의 대상 및 내용에 차이가 있으므로 관련 법조항 역시 대상 및 내용에 따라 분리하여 규정하는 것도 의미가 있다는 것이다.

원격의료의 본래 취지를 충족시키면서 의료계 등과의 논란을 해결할 단초를 마련한다는 측면에서 ‘일차의료 강화’라는 목표에 부응하도록 서비스 모형을 개발할 필요도 있다. 여기에는 건강검진 결과 및 지역 내 공중보건기관인 보건소와의 연계와 같은 방안을 접목시킨다.

[그림 5-3] 지역사회 자원을 활용한 만성질환 지원체계모형(안)



[그림 5-3]은 지역사회 의료자원(일차의료기관 및 보건소)과 ICT를 활용하여 만성질환자를 지원하는 체계를 간략한 모형으로 제시한 것이다. 물론, 이 모형은 일종의 기본 모형이므로 다양한 유형을 덧붙일 수 있다. 예를 들어 하나의 일차의료기관만을 상정하는 것이 아니라 일차의료기관의 네트워크, 또는 거점 종합병원과 다수 일차의료기관의 위계적 네트워크 등도 고려할 수 있다.

고혈압, 당뇨 등 만성질환의 경우 발굴 경로는 크게 건강검진을 통한 발견과 자가인지에 의한 발견으로 나눌 수 있는데, 이 가운데 건강검진을 통해 발굴되는 만성질환 의심자들의 정보는 본인의 동의·선택을 거쳐 거주지역 일차의료기관과 보건소에 통보하여 등록하도록 한다. 일차의료기관과 보건소는 만성질환 의심자의 정보를 공유하되, 역할을 분담하여 일차의료기관은 이들에게 진단, 처방 등 의료행위와 상담·교육 서비스를 제공하고 치료 및 복약순응도를 높일 수 있는 방안을 강구한다. 이때 지속적으로 동일한 일차의료기관에서 관리받는 환자에 한해 상담과 교육 등을 중심으로 ‘원격보건’ 서비스를 제공하는 것이다. 또한 보건소는 일차의료기관의 만성질환 의심자에게 금연, 절주, 운동, 영양 등 예방과 자가건강관리 서비스를 제공함으로써 실천적인 예방활동을 지원한다. 일차의료기관과 보건소에서 축적된 만성질환자의 정보는 순응도와 개선 정도를 평가할 수 있다.

또한 이 모형에 참여하는 대상자들에게 보상을 줄 수 있는 체계를 결합시킨다. 먼저 환자에게는 보건소 건강증진사업에 등록하고 동일한 일차의료기관을 ‘지속적으로’ 이용하는 경우 본인부담금 감소 등의 직접적 경제적 편익을 제공한다. 또한 고령자 등 취약계층에게는 건강정보를 측정·전송할 수 있는 장치(device)를 지원하고, 초기 단계에서 방문보건 등을 통한 활용 능숙도 제고 교육을 실시한다. 일차의료기관에는 만성질환에 대한 교육·상담수가를 인상하여 보상을 높이고, 의뢰·회송 활성화 차원에서 대형병원으로부터 환자를 회송받아 서비스를 제공하는 경우에는 별도의 보상을 책정하는 것도 검토할 수 있다. 여기에 동네의원 입장에서선 일차의료기관 본연의 역할을 수행할 경우 대도시 보건소들의 진료기능을 조정하는 계기⁵⁵⁾가 될 수 있을 것이다.

55) 정부에 대한 의료계의 오랜 요구사항 중 하나는 도시 지역을 중심으로 한 보건소의 진

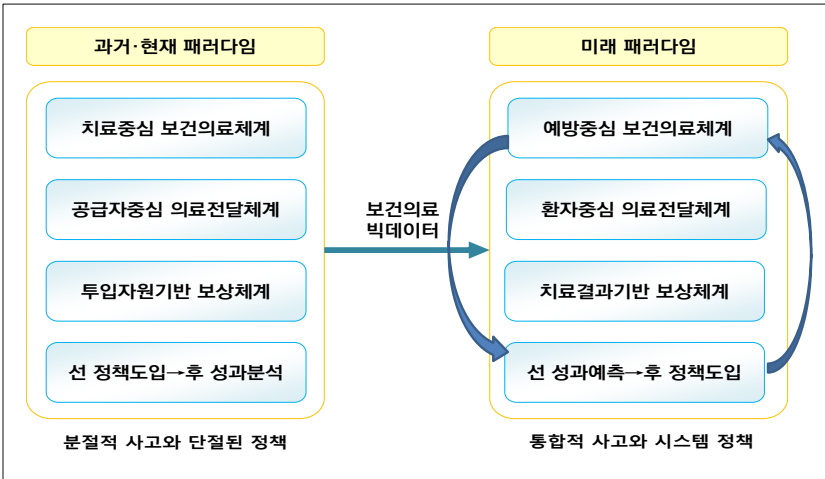
4. 보건의료 빅데이터를 활용한 서비스 개발

빅데이터가 가지는 경제적·사회적 가치는 정확한 측정이 어려울 정도로 급속히 높아지고 있는데, 이 가운데 개인의 건강결정요인을 모두 포함하는 ‘보건의료 빅데이터’는 가치 창출의 핵심적인 영역으로 부상하고 있다(강희정 등, 2015, p.89). 특히 우리나라의 공공기관이 보유한 보건의료 빅데이터는 다른 국가들에 비해 가치 창출을 위한 유리한 점을 보유하고 있는 것으로 평가된다.

우선 우리나라는 전 국민을 포괄하는 건강보험제도를 운영한다는 점이 중요하다. 건강상태(건강검진), 의료 이용행태, 질병 및 사망의 원인, 의료비 지출 상태의 핵심적인 정보가 전 국민 단위로 존재한다. 물론 여전히 비급여 영역이 존재하지만, 보장성 강화정책에 따라 급여에 포함되는 정보량이 지속적으로 증가하고 있다. 두 번째는 전 국민의 보건의료 빅데이터가 ‘정형화된’ 형태라는 점이다. 가공을 통해 정보의 질이 정교화된 정형화 데이터는 즉시 활용이 가능하기 때문에 활용의 효율성과 다양한 영역으로의 적용 측면에서 매우 유리하다. 마지막으로 보건의료 빅데이터가 양(量) 중심에서 가치(質) 중심으로 옮겨 가는 정책적 지향점을 담고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. [그림 5-4]에서 볼 수 있는 바와 같이 보건의료 빅데이터는 과거의 패러다임을 가치 중심의 미래 패러다임으로 변화시키는 데에 중요하게 활용된다. 따라서 보건의료 빅데이터의 수집과 활용은 단순히 민간 영역의 경제적 가치뿐만 아니라 공공 영역이 주목하는 ‘한국의료체계의 질적 수준 제고’에도 기여하는 전략이 될 것이다.

료기능 조정임.

[그림 5-4] 보건의료 패러다임 변화에서 보건의료 빅데이터 활용



자료: 강희정 등(2015). p.91.

이와 같은 우리나라 보건의료 빅데이터의 강점을 살리기 위한 방향성은 ①환자의 자기주도적 건강관리를 위한 서비스와 ②국가 보건의료정책의 효과성 제고를 위한 서비스로 나눌 수 있다.⁵⁶⁾

먼저 자기주도적 건강관리를 위한 서비스는 환자가 이용한 의료기관 및 보건기관(예를 들어 보건소 등)의 자료를 연계시킨 (가칭) ‘환자 데이터 포털(patient data portal)’을 운영하는 것이다. 즉, 개인의 건강정보 이력(PHH: personal health history) 플랫폼을 구축하고 개인의 건강정보와 의료서비스 이용정보(건강보험 청구자료 및 진료자료)를 탑재한다. 이 과정에서 환자는 두 가지 측면에서 자기주도성을 가질 것으로 기대할 수 있다. 우선 구축된 개인 건강정보이력에 대한 접근권과 이용권, 제3자 제공권은 본인 또는 법정대리인에 한해서만 허용한다. 두 번째는

56) 이하 서비스 내용은 주로 대해서는 강희정 등(2015). pp.879-881의 내용을 중심으로 정리하였음.

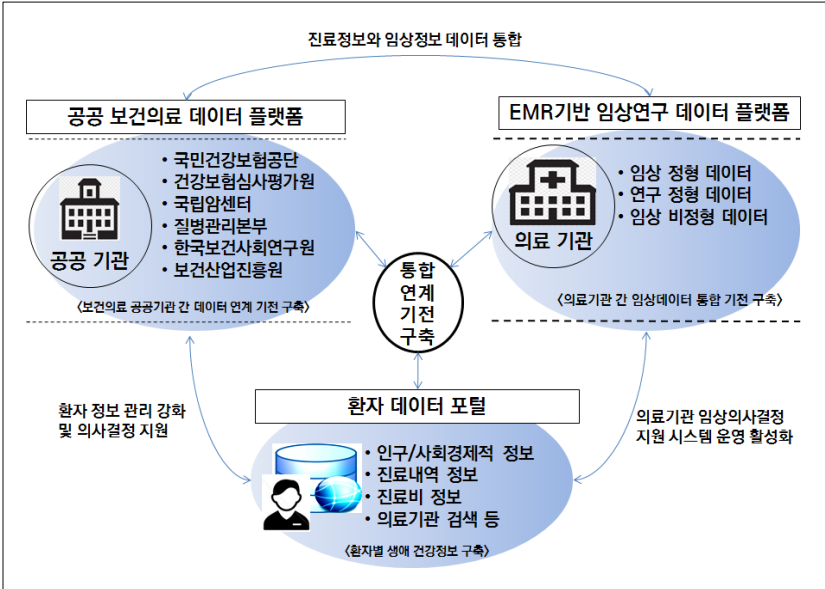
환자에게 추가 정보입력 권한을 부여하는 것이다. 구축된 정보 중 의료이용 자료는 자동적으로 업데이트될 것이나 개인의 생애주기별 건강정보를 본인 이외의 주체가 입력하는 것은 개인정보보호 등의 차원에서 문제의 소지가 있으리라 여겨진다. 환자는 추후 의료기관을 이용하거나 개인맞춤형 의료(personalized medicine)를 활용할 때 환자 데이터 포털에서 다운받은 건강정보이력을 해당 의료기관에 제공할 수 있다.⁵⁷⁾

환자 데이터 포털은 관리 기관과 보상체계 측면에서 지원이 필요하다. 우선 개인 단위로 구축된 정보 플랫폼 관리와 당사자에 대한 홍보 등은 국민건강보험공단이 담당한다. 단, 본인의 승인 없는 제3자 제공은 엄격히 제한되어야 할 것이다. 또한 정기적인 생애주기 건강정보를 업데이트하는 개인에게는 보상을 부여하는 기전을 마련한다. 예를 들어 보건소 등에서 운영하는 건강증진사업에 참여할 수 있도록 하거나 만성질환 등으로 일차의료기관을 이용할 경우에 본인부담금을 경감시켜 주는 것이다.

보건의료 빅데이터의 강점을 살리기 위한 두 번째 방향성은 국가 보건 의료정책의 효과성 제고를 위한 활용 방안을 찾는 것이다. 여기에는 보건 의료서비스를 필요로 하는 대상자의 발굴과 접근성 제고, 효율적인 의료 전달체계 구축을 위한 정보의 관리와 활용 등의 방안이 포함되는데, 먼저 고려되어야 할 것은 앞에서 언급한 개인 단위의 데이터와 국민건강보험공단 등 공공기관이 보유한 데이터, 의료기관이 보유한 데이터가 상호 연계될 수 있는 기전이 구축되어야 한다는 점이다(강희정 등, 2015, p.880).

57) 국민건강보험공단은 2012년부터 산재된 개인의 건강정보를 한곳에 모아 확인할 수 있는 온라인 건강기록서비스인 'My Health Bank'를 운영하고 있음. My Health Bank는 건강검진 결과 및 생활습관 정보, 진료 내역, 투약 정보 등으로 현재의 건강상태를 진단하고 미래의 건강위험도를 예측하여 개인별 맞춤형 건강정보를 제공하는 서비스로서, 서비스 이용 건수는 2012년 약 179만 건에서 2014년 약 268만 건으로 증가하는 추세임(국민건강보험공단 2015, p.1). 그러나 소비자 본인의 자료활용도 및 관리권한 제고, 이용에 따른 인센티브 검토 등은 활성화를 위한 향후 과제라 할 수 있음.

[그림 5-5] 국가 단위 보건의료 빅데이터 구축 기전의 틀



자료: 강희정 등(2015). p.881.

[그림 5-5]와 같이 연계가 이루어지는 가운데 국가 보건의료정책의 효과성 제고와 의료서비스의 질적 수준 제고라는 방향성 속에서 보건의료 빅데이터가 활용되어야 한다. 이는 빅데이터로 대표되는 ICT가 단순히 경제적 이익만을 창출하는 것이 아니라 의료서비스의 공익적 기능을 강화하는 데에 기여해야 한다는 의미이기도 하다. 본 연구에서는 취약계층의 접근성을 향상시키고 한국 의료체계에서 일차의료를 강화하기 위해 근거에 기반한 중장기 국가보건의료계획을 수립하기 위해 다음과 같은 활용모형을 간략히 제안하고자 한다.

○ 취약계층의 의료서비스 이용 형평성 제고를 위한 정보 생산

: 지역의 공공의료기관 및 보건소를 통해 취약계층을 대상으로 한 일정

수의 감시패널(surveillance panel)을 구축, 의료기관 이용 시의 급여·비급여 진료비를 주기적으로 조사하여 질환 종류, 중증도, 예상 의료비 등을 고려한 맞춤형 의료서비스 제공에 활용하고, 취약요인에 따른 미충족의료 해소에 공공의료 역량을 투입

○ 환자의 의뢰-회송 경로(path) 정보 시스템 구축

: 한국 의료체계가 안고 있는 비효율성의 대표적인 사례는 의료기관 간 기능 미분화에 따른 환자쏠림과 일차의료기관의 기능 약화임. 이를 해소하기 위해 정부는 대형병원과 일차의료기관 간 의뢰-회송 경로를 데이터베이스로 구축하여 단기적으로는 정부가 준비하고 있는 의뢰수가와 회송수가 개발에 활용하고, 중장기적으로는 의료기관 간 환자이동, 관내/관외 의료이용 경로 등을 파악하여 지역별 의료자원 관리 정책에 활용

○ 중장기 보건의료계획 수립에 활용되는 보건의료서비스 수요 예측 기반 마련

: 지역단위별 다양한 정보 중에서 보건의료 욕구와 관련된 정보들을 선별하여 정기적인 업데이트를 통해 관리하고, 이를 법정계획들인 보건의료 기본계획, 건강증진 종합계획, 지역보건의료계획, 공공보건의료계획의 현황 진단과 성과평가 정보로 활용

5. 의료기관 간 수직적·수평적 정보교류 네트워크 강화

앞서도 지속적으로 지적한 바와 같이 우리나라의 의료시장 환경은 의료기관 간 경쟁이 과다하여 동일 환자를 두고 대형병원과 동네 일차의료

기관이 각축하는 구도이며, 의료자원의 편중 분포로 인해 서비스 접근성과 형평성 저해의 문제가 상존해 있다. 물론 이와 같은 비정상적 의료체계에 대한 개선 요구는 지속적으로 제기되어 왔다. 그러나 민간 중심의 의료서비스 공급과 진료량에 따라 보상의 규모가 연동되는 지불보상구조 하에서 강제적인 방법으로 의료기관들의 기능을 조정하는 것에는 한계가 분명하다.

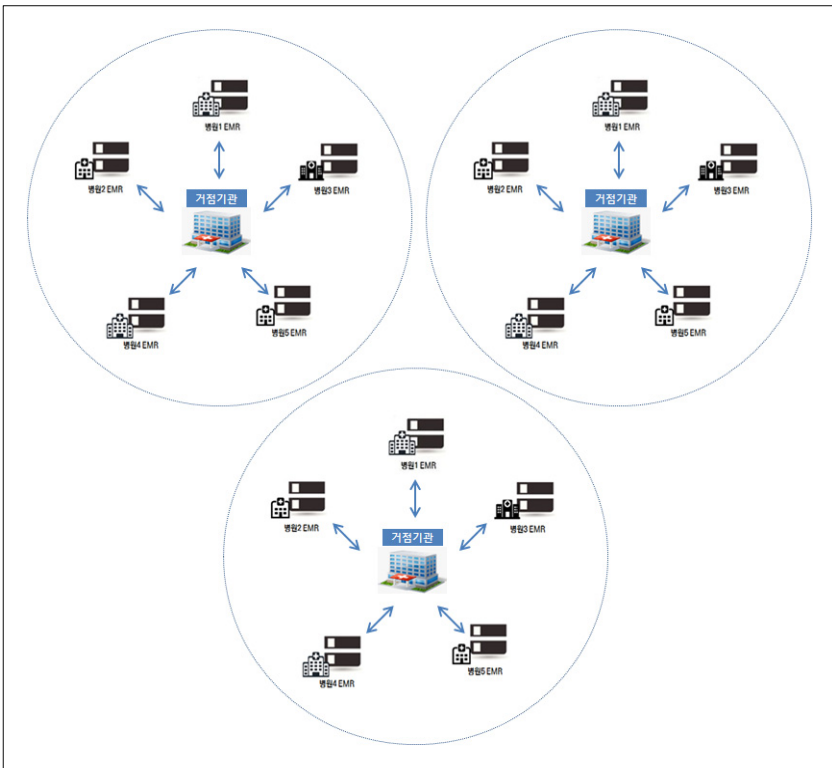
이러한 ‘오프라인’ 의료체계의 문제점을 ‘온라인’ 기술(ICT)로 극복하기 위한 대안이 의료기관들을 네트워킹하는 것이다. 따라서 이때 네트워킹의 매개는 각각의 의료기관들이 생산하는 ‘정보’가 될 것이며, 그 수단은 정보를 상호 교류·연계할 수 있는 ‘정보통신기술’이 될 것이다. 또한 그 방식은 [병원-의원]과 같은 수직적 연계 또는 [병원-병원, 의원-의원]의 수평적 연계 등을 고려할 수 있다.

그동안 의료정보는 이를 생산하는 의료기관들의 고유한 자산처럼 인식되는 경향이 강하여 정보 교류에 소극적이었으며, 교류에 대한 인센티브도, 페널티도 존재하지 않아 네트워킹을 추동할 동기도 부족했다고 할 수 있다. 이에 따라 전반적인 의료정보기술은 매우 높은 수준으로 발달하였음에도 불구하고 의료정보의 교류를 위한 ‘표준화’ 수준은 상대적으로 낮아서, 반드시 필요한 서식, 용어, 인터페이스, 보안 등의 표준화가 이루어지지 못한 채 각각의 의료기관 또는 일부 협력기관들 내에서만 정보가 공유·활용되는 문제점이 있었다.

의료정보의 공유를 위해서는 표준화가 반드시 선행되어야 하고, 모든 의료기관이 동일한 표준하에서 정보를 연계·교류하는 것이 가장 이상적이다. 그러나 정보를 자산으로 인식하는 개별 의료기관에서 적극적으로 표준화에 나서도록 하기 위해서는 정책적 지원이 필요할 것이다. 또한 우리나라의 전체 의료기관에 하나의 진료정보교류시스템을 도입하는 것이

과연 바람직한가에 대한 보다 근본적인 문제제기⁵⁸⁾도 있다. 이러한 점들을 감안할 때 단일한 진료정보 표준화를 만드는 것을 장기적인 과제로 설정하고 단·중기적으로는 거점(Hub) 중심의 복수의 정보교류시스템을 통한 단계적 접근과 정보교류에 따른 인센티브 부여를 제안하고자 한다.

[그림 5-6] 거점 중심의 정보교류시스템



58) <http://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=229227>에서 2016. 12. 30. 인출.

거점 중심의 정보교류시스템은 지역 또는 기능(예를 들어 재활의료, 한방의료 등) 중심의 연계·교류 네트워크를 구축하되 지역 내 국립대병원 또는 참여 의사가 있는 민간 상급종합병원을 허브로 하여 구축한다. 정보 교류시스템의 다양성은 인정하되, 교류 정보에 대한 최소한의 표준화 가이드라인은 필요하다. 예를 들어 환자의 기본적인 정보와 각종 검사결과(EHR), 처방 및 투약정보 등 상대적으로 표준화에 필요한 기반이 갖추어진 영역을 먼저 표준화하는 것이다. 이와 같은 복수의 거점을 두어 복수의 진료정보교류시스템을 운영하면서 장기적으로 이들을 통합한 단일화된 시스템을 지향한다. 이때 이운동기로부터 상대적으로 자유로울 수 있는 국립중앙의료원을 정점으로 한 공공의료체계는 진료정보교류 네트워크를 선도적으로 구축할 수 있을 것으로 기대된다. 여기에 앞에서 제안한 ‘환자 데이터 포털(patient data portal)’을 붙인다면 전국 어느 지역 공공의료기관에서든 중복을 최소화하면서 동일한 의료서비스가 제공될 것으로 예상할 수 있다.

진료정보교류에 참여한 의료기관에는 일정한 인센티브가 필요한데, 앞서 제3장의 미국 사례에서 제시한 EHR 인센티브 프로그램을 참고로 할 수 있을 것이다. 즉, 미국 CMS는 메디케어 참여자들이 EHR을 활용하여 의료의 질 정보를 제공하는 경우 수가 가산 또는 삭감을 통한 보상(인센티브)과 제재(페널티) 장치를 두고 있다. 그리고 EHR의 활용은 ‘의미 있는 활용(MU: meaningful use)’이라는 조건하에서만 유효하였다. 우리나라 역시 진료정보 교류에 대해 수가 등을 통한 인센티브가 본격적으로 논의 중⁵⁹⁾인데, 다양한 인센티브 방식에 대한 장단점이 있지만, 인센티브 도입 자체에 대해서는 큰 이견이 없으므로 의뢰-회송과 관련된 정보부터 도입이 이루어질 것으로 예상된다.

59) <http://www.monews.co.kr/news/articlePrint.html?idxno=94704>에서 2016. 12. 30. 인출.

6. 개인정보보호 이슈

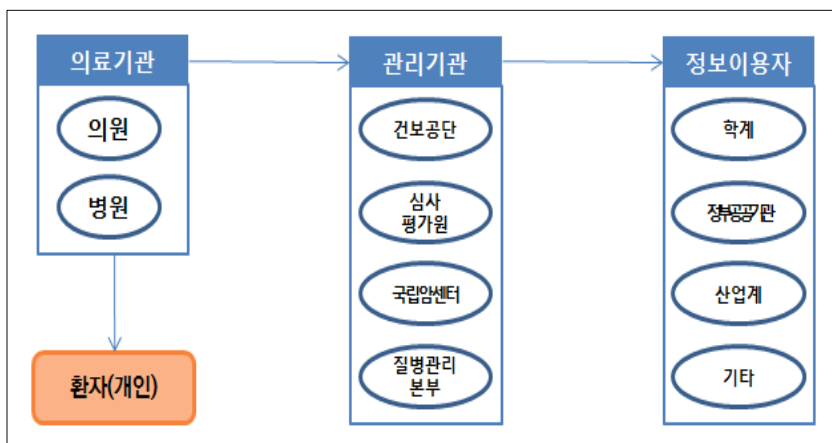
보건의료서비스에 ICT가 결합됨으로써 기대할 수 있는 편익은 매우 다양하고, 또한 그 규모가 작지 않을 것으로 예상된다. 보건의료의 관점에서 보았을 때 의료전달체계의 효율성 등 질적 수준을 제고하고 자가건강 관리를 통한 의료비 절감 효과가 있을 뿐만 아니라 경제적 관점에서 보았을 때에도 부가가치 창출을 통한 국가경제의 발전과 양질의 일자리 창출 등에 기여하기 때문이다.

이와 같은 편익 창출을 위해서는 다양한 종류의 의료정보의 생산과 활발한 교류·활용이 필요하다. 그러나 의료기관 및 의료정보의 축적·관리 기관에서 수시로 발생하여 사회적 문제가 되고 있는 개인정보 유출·노출 사례는 ‘정보사회에서 개인정보 보호가 가장 중요한 윤리적 이슈 중 하나 (Smith et al., 1996, p.167)’라는 점을 분명히 하고 있다. 본 연구의 제 4장에서 수행된 [보건의료-ICT 융합]에 대한 빅데이터 분석에서도 소비자들은 융합의 역기능으로 ‘개인정보 유출’의 문제를 가장 우려하는 것으로 나타났다.

ICT와 보건의료서비스의 융합 활성화를 위한 정보의 활용도 제고와 개인정보 보호는 일면 상충되는 지점으로 인식된다. 그러나 개인의 건강·의료정보 유출로 인한 프라이버시 침해 문제는 융합의 성과 전체를 심각하게 저해하는 요인으로 작용할 가능성이 높다. ‘적절한 정보보호 프로그램이 운용되지 않는다면 ICT로 인해 기대되는 효과가 거의 사라질 것 (OECD, 2010, p.66-67)’이라는 OECD의 경고는 이 점을 포착한 것이다. 따라서 개인건강정보의 안전성 확보조치 등과 같은 개인건강정보 처리 및 보호와 관련된 정책은 보건의료 분야의 ICT 활성화를 위해 반드시 필요하다고 하겠다.

우리나라에서 개인이 보유하고 있는 건강 및 질병 관련 정보들은 크게 두 가지 단계에서 발생·축적된다고 할 수 있다. 첫 번째는 의료기관 이용 단계로서 질병 또는 건강검진 등을 위해 보건의료기관을 이용한 경우 개인의 정보가 개별 의료기관에 남게 된다. 이 단계에서 개인 환자는 필요할 경우 본인의 정보를 제공받을 수 있다. 두 번째는 우리나라가 운영하고 있는 전 국민 건강보험제도하에서 정보가 축적된다. 건강보험 급여를 받기 위해서는 개인의 질병정보와 의료서비스 이용정보가 국민건강보험공단과 건강보험심사평가원에 제출되는데 이 과정에서 정보가 축적되는 것이다. 또한 정보 특성에 따라 국립암센터(암 정보), 질병관리본부(유전체 정보) 등도 정보관리기관으로서 역할을 수행하고 있다. 그리고 이 두 번째 단계에서의 개인 의료정보는 정형화된 빅데이터로 구축되어 보건의료정책 수립을 위한 기초 자료, 학계의 연구를 위한 자료, 국민의 의료수요 파악을 위한 산업계의 자료 등으로 활용된다.

[그림 5-7] 개인의 의료 및 질병정보 발생·축적 단계



개인의료정보의 유출은 두 단계에서 모두 발생하지만 그 특징은 다소 차이가 있다. 의료기관 단계에서의 유출은 직원의 일탈적 행동이 문제가 되는 경우도 있지만 특히 의원급 의료기관의 경우 개인정보 보호를 위한 인식과 인프라 부족에서 기인하는 경우도 적지 않다고 판단된다. <표 5-4>는 의원 및 병원 각각 105명을 대상으로 하여 의료기관의 개인정보 보호에 관한 현황을 조사한 자료이다. 조사 내용에 따라 차이가 있으나, 대체로 일정 규모 이상의 병원급 의료기관에 비해 의원급 의료기관에서의 정보보호에 대한 실천 정도가 낮은 것을 확인할 수 있다.

<표 5-4> 의료기관(의원 및 병원)의 개인정보 처리 현황

(단위: %)

구분		의원급			병원급		
		수행	미수행	모름	수행	미수행	모름
개인 정보 처리 시스템	업무권한 차등부여	31.4	37.1	31.4	83.8	9.5	6.7
	인사이동 시 권한변경·말소	23.8	41.9	34.3	84.8	8.6	6.7
	접근권한 내역기록	21.0	43.8	35.2	49.5	34.3	16.2
	취급자 접속 기록 생성	15.2	46.7	38.1	53.3	30.5	16.2
	취급자 접속 기록 보관	16.2	46.7	37.1	45.7	36.2	18.1
	접속기록 점검	15.2	46.7	38.1	40.0	41.9	18.1
보안 조치	보안프로그램 설치 및 업데이트	82.9	12.4	4.8	92.4	3.8	3.8
	비밀번호 작성규칙 준수	54.3	32.4	13.3	-	-	-
	고유 식별정보 암호화	19.2	44.2	36.5	59.0	30.5	10.5
	개인정보 암호화 소프트웨어 사용	11.4	53.3	35.2	50.0	41.0	8.6
	개인정보처리구역 출입통제	17.1	63.8	19.0	-	-	-
	개인정보 기록물의 안전한 보관	37.1	52.4	10.5	74.3	15.2	10.5

자료: 정영철 등(2013). pp.152-153(의원급) 및 pp.165-166(병원급) 자료로 구성.

앞서 언급한 바와 같이 의원급 의료기관에서 상대적으로 열악한 개인정보보호 현상을 보이는 이유는 「의료법 시행규칙」 제16조에 규정된 의무기록의 관리·보존에 필요한 시설과 장비 등 인프라를 제대로 구축하지 못했고, 대형병원에 비해 상대적으로 적은 수의 환자들이 이용하여 정보보호에 대한 필요성이 낮기 때문이다(표 5-4에서 문항별 ‘모름’ 비율 참고).

이를 개선하기 위해 의원급 의료기관의 경우에는 자격을 갖춘 외부기관에 의무기록을 위탁·관리하도록 보완할 필요가 있다. 즉, 「의료법 시행규칙」에 의원급 의료기관의 경우 의무기록 위탁이 가능하도록 규정을 신설하고, 의료정보 위탁을 의뢰받는 기관의 자격과 보유 장비, 위탁받은 의료정보에 대한 비밀유지 의무, 처벌 등을 법령에 담는 것이다. 또한 방송통신위원회와 한국인터넷진흥원이 실시하는 ‘정보보호실태조사’의 대상 기관에 의원급 의료기관을 포함시킴⁶⁰⁾으로써 해당 기관에서의 개인정보 보호 현황과 제도 개선의 기본 자료로 삼아야 할 것으로 여겨진다(정영철 등, 2013, p.191).

다음으로 개인의료정보의 관리 및 이용단계에서의 정보보호 강화이다. 전 국민 건강보험제도하에서 의료기관으로부터 수집된 개인의 질병 및 의료서비스 이용 정보는 건강보험공단과 건강보험심사평가원에 축적된다. 이들 정보는 우리나라 국민들의 건강수준, 의료이용 행태, 의료비 등에 대한 기초자료로서 정책개발과 각종 연구 등에 활용되고 있다. 그러나 이러한 긍정적 활용과 더불어 개인정보의 유출이라는 위험성이 여전히 존재한다. 물론, 정보 제공 시 식별정보를 암호화하거나 사용자에게 서약서를 받는 등의 보호조치를 취하고는 있으나 정보를 받은 이용자가 이를 다른 용도로 활용할 경우 제재할 방법이 부재한 것이 현실이다.

60) 현재 정보보호실태조사의 대상 기관 기준은 ‘종사자 수 5인 이상, 네트워크에 연결된 컴퓨터 1대 이상’이므로 종사자 수가 5인 미만인 의원급 의료기관은 조사에서 배제됨(정영철 등, 2013, p.191).

따라서 개인의료정보의 제공과 아울러 제공된 정보의 환수와 폐기를 제도화할 필요가 있다고 사료된다. 예를 들어 특정한 연구를 목적으로 정보를 제공받은 연구자의 경우 해당 연구가 종료된 이후 제공된 자료를 반납하는 과정을 두며, 만약 제공된 자료를 별도로 보관하여 본래 제공목적과 다른 용도로 활용되는 것이 적발될 경우 제재조치를 마련하는 것이다. 현행 「개인정보보호법」은 개인정보의 제3자 제공을 위해서는 본인의 동의가 있어야 하며, 법령상 의무를 준수하기 위해 불가피하거나 공공기관이 법령에 정하는 업무를 수행하기 위해 불가피한 경우로 한정하고 있다. 개인의 의료정보가 경제적 수익을 창출하는 원천으로 중시되고 있는 현재 상황에서 공공기관이 이를 제3자에게 제공할 경우에는 그 기준과 활용 후 환수·폐기에 지금보다 더 많은 노력이 필요하다 하겠다.

물론 ICT와 보건의료서비스 융합의 활성화 및 산업 발전을 위해 정보 활용과 관련한 과도한 규제 개선이 함께 이루어질 필요도 있다. 다만 개인 건강정보 관련 규정이나 지침에서 활용 범위를 명확하게 제시하고 규제 개선이 필요한 경우 정보주체(환자)의 안전과 의료 질 향상을 우선 고려 대상으로 삼아야 할 것이다. 또한 국내에서는 개인의 의료정보 또는 건강정보의 보호와 활용이라는 상호 운용성을 높이기 위한 표준이나 가이드라인이 마련되어 있지 않아 기술 개발이 어렵고, 개발된 기술의 상용화에 한계가 있다는 점을 감안하여 보건의료 분야 ICT 활성화를 위한 개인건강정보의 활용을 위해서는 표준이나 가이드라인의 마련이 선행되어야 할 것이다. 한편 관련 법적 여건상 개인건강정보의 명확한 구분, 활용 범위 등에 대한 구체적인 기준이 정의되어 있지 않고, 개인건강정보의 외부 시스템 연계 및 연동이 불가능하여 상호교환이 거의 이루어지지 못하는 것이 현실이다. IT와 개인건강정보를 융합한 다양한 서비스의 상용화를 촉진하기 위해서는 개인정보보호 관련 법제의 개선이 필수적이라 할 수 있다.

이러한 측면에서 현재 정부가 준비하고 있는 e-Health에 관련한 기본 계획에 개인의료정보의 활용과 보호에 관한 내용을 담을 필요가 있다. 2017년 발표될 것으로 예상되는 이 계획에는 ‘모든 국민에 대한 미래보건의료 서비스 질 제고 및 접근성 보장’을 위한 세부 목표⁶¹⁾와 단계별 실천방안이 담길 예정인데, 목표 가운데 개인의료정보의 보호와 활용에 관한 내용이 포함되어야 할 것으로 사료된다.

7. ‘격차’의 해소: 정밀의료와 보장성 이슈를 중심으로

일반적으로 ‘ICT와 보건의료서비스의 융합’이라고 하면 보고서 첫머리에 든 영화 ‘The Island’의 사례처럼 최첨단·유비쿼터스 환경에서의 건강관리와 부가가치 창출을 떠올린다. ICT의 활용이 가져다 줄 것으로 전망되는 장밋빛 미래의 모습 가운데 하나가 ‘개인맞춤형 의료’이다. 개인이 보유한 유전체 정보, 진료·임상정보, 생활습관정보 등을 종합하여 환자 개인에게 적합한 서비스를 제공하는 개인맞춤형 의료는 기존의 의료서비스에서 완전히 달라진 미래 의료의 새로운 패러다임으로 기대된다.

그러나 개인맞춤형 의료에는 보장성과 형평성 문제가 필연적으로 따를 것으로 예상된다. 최근 유전자검사에 대한 건강보험 적용 등으로 부담이 줄어들긴 했지만 여전히 개인맞춤형 의료는 비용 부담의 ‘개인적 책임’을 강조하고, 제한된 보험재정을 배분하는 과정에서 우선순위의 문제를 발생시킬 가능성이 있기 때문이다. 이에 따라 본 연구에서는 보건정책의 관

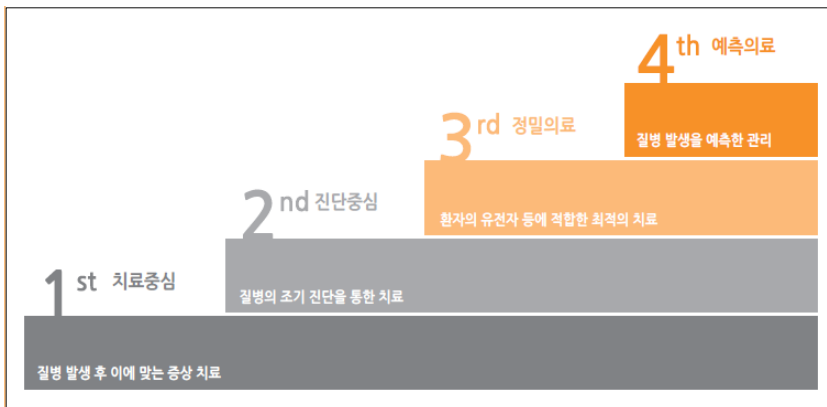
61) 현재 제시된 세부 목표 8가지는 ①노령인구에 대한 만성질환 관리 효율화 ②취약계층의 중증질환 관리 ③일반 국민에 대한 건강관리·예방 플랫폼 도입 ④Public-Private Partnership 촉진을 위한 기반 마련 ⑤Pilot 연구 등 임상연구 활성화 및 지원체계 구축 ⑥국가연구개발사업과 연계한 보건의료 수요 반영 ⑦예방단계의 IT 기반 개인 맞춤형 건강증진사업 수행 ⑧ICT 기반 보건의료 기술 및 제도 관련 사회적 합의 도출 등임 (보건복지부, 2016b, pp.1-2).

점에서 최근 주목받는 정밀의료 또는 개인맞춤형 의료를 활성화하기 위한 선결 과제들을 제안하고자 한다.

가. 맞춤의료의 의의 및 보장성 이슈의 중요성

맞춤의료(personalized medicine)란 넓은 의미에서 ‘예방, 진단 및 치료에서 환자의 가족력, 사회적 상황, 환경 등을 비롯한 개인의 특성, 욕구, 선호를 고려하는 것’을 의미한다(문유정 등, 2013, p.24). 그런데 최근 들어 대두되고 있는 맞춤의료의 개념은 여기에서 조금 더 나아가 “특정질병에 대한 민감성 또는 특정 치료에 대한 반응에서 차이를 보이는 개인을 소집단으로 분류하여, 집단에 속하는 환자의 개인별 특성을 고려하는 것”을 의미한다(박윤형, 2015, p.253).

[그림 5-8] 의료서비스의 발전 단계 예상



자료: 정현학 등(2016). p.20.

특히 개인의 질병패턴을 파악하기 위해 개인의 유전자나 분자적 생물 지표 정보를 활용하고, 생활환경 및 습관 정보(모바일 헬스케어)에 기반

한 사전적 건강관리를 실시한다는 점에서 정밀의료(precision medicine), 혹은 유전자적 진단에 근거하여 표적화된 치료를 한다는 점에서 표적의료(targeted medicine)라는 용어와 혼용되기도 한다. 또한 특정 약물에 대한 반응의 차이나 부작용에 관련된 DNA 변이와 RNA 특성을 연구하는 약물유전체학(pharmacogenomics) 역시 맞춤의료의 일부라 할 수 있겠다(Meckley & Neumann, 2010, p.92).

인구집단의 평균환자(average patient)를 대상으로 개발된 하나의 치료법을 모두에게 적용하는 방식(one-size-fits-all approach)의 기존 치료법에서는, 그로 인해 일부의 환자들은 편익을 얻을 수 있지만 어떤 환자들은 효과가 없거나 심지어 부작용을 겪는 일들이 발생한다(박윤희, 2015, p.254). 그러나 개인 맞춤형 의료는 개개인의 특성에 근거해 질병의 조기 진단 및 치료의 성공 가능성을 높임으로써 개인에게 편익을 제공할 것으로 예상된다. 그뿐 아니라 치료를 통해 효과를 얻을 수 있을 것 같은 사람들만 치료해 부작용을 최소화하고 불필요한 의료비를 줄임으로써 사회 전체적으로도 편익을 제공할 것이란 기대가 크다(McClellan et al., 2013, p.143).

이러한 기대에 힘입어 세계 맞춤의료시장은 빠른 속도로 성장하고 있으며, 우리나라 정부 역시 정밀의료를 ‘4차 산업혁명을 이끌 핵심 산업’으로 간주하고 정밀의료시장을 체계적으로 지원하겠다는 입장이다(보건복지부, 2016a, pp.1-4). 하지만 정밀의료가 상용화되어 국민들의 건강 수준에 직접적으로 기여하기 위해서는 제도적으로 해결해야 할 도전과제들이 있는데, 그중 하나가 바로 보장성 이슈이다. 물론 개인이 이용할 정도로 유전자 분석비용이 저렴해지고 중증질환에 대한 보장성 강화의 일환으로 유전자 검사에 대한 급여가 확대되고는 있지만,⁶²⁾ 치료의 핵

62) 정부는 2014년 항암제 선택을 위한 필수 유전자검사 등 11종을 급여 전환한 데 이어

심인 상당수 바이오의약품들은 여전히 고가로 출시되고 있으며 이들 중 제한된 의약품들만 보험급여가 이루어지고 있다. 이 때문에 정밀의료와 같은 신의료기술에 대한 접근성을 제고하기 위해서는 이들에 대한 보장성 확대가 필수적이라고 할 수 있다.

하지만 정밀의료에 대한 건강보험 보장성 확대는 정밀의료의 가치에 대한 정의와 평가를 동반한다는 측면에서 필연적으로 다음과 같은 쟁점들을 제기한다. 그리고 이는 신의료기술이 안고 있는 불확실성을 우리 사회가 어떻게 다룰 것인가에 대한 방향성과 밀접하게 관련되어 있다.

나. 주요 쟁점 사항

맞춤의료에 대한 보장성 이슈는 그것의 가치를 무엇으로 정의하고 이를 어떻게 측정할 것인가에 대한 문제와 연계되어 있다. 일반적으로 신의료기술에 대한 보험급여 여부를 결정하는 의료기술평가(HTA: Health Technology Assessment)에서는 해당 기술의 가치를 크게 임상적 효과와 경제적 가치라는 두 가지 측면에서 평가하는데, 맞춤의료의 경우에는 이 두 가지 모두 불확실성이 크다는 지적(McCabe & Husereau, 2014, p.3)이 존재한다. 즉, 안전성이나 효과성 측면 외에도 비용효과성이나 보험재정에의 영향 측면에서도 근거가 부족하거나 불확실성이 존재한다는 것이다. 또한 환자들을 분류하고 개인화된 서비스를 제공하는 맞춤의료에서는 특정치료에 적합한 환자들의 선호가 인구집단 전체의 가치와 반드시 일치하지 않으며 때때로 충돌하게 된다. 따라서 인구집단에 기반한 전통적 가치측정방식(population-based valuation)을 그대로 적용하는 데

2015년 11월 건강보험정책심의위원회에서 환자 개인별 맞춤의료에 유용한 유전자검사 134종에 대한 건강보험 적용을 발표하였음(보건복지부 2015, pp.1-4).

에는 문제가 따른다(McCabe & Husereau, 2014, pp.7-8).

1) 임상적 가치의 불확실성

특정 유전체 정보를 가지고 있는 환자들을 대상으로 하는 맞춤형약품의 경우 기존 치료에 비해 반응률뿐 아니라 치료 효과도 우수한 것으로 알려져 있다. 하지만 대상 인구집단이 분화되어 환자 규모가 작다보니 시판 전 임상시험에서 산출되는 근거가 불충분하다는 문제를 안고 있다(박실비아, 이상무, 2011, p.1322). 개발된 신의료기술이 아무리 비용효과적이라 하더라도 임상적 효과를 뒷받침하는 근거가 빈약하거나, 그 근거가 예비조사나 가설 수준이라면 등재되기는 어렵다. 실제로 시장에 출시된 유전자검사와 맞춤형 치료법들의 등재 여부가 어떤 요인에 의해 영향을 받는지 분석한 연구에 따르면, 임상근거의 질이 가장 강력한 예측요인으로 나타났고, 비용효과성이나 규제 유형은 관련성이 떨어지는 것으로 나타났다(Meckley & Neumann, 2010, p.95).

더욱이 최근 개발되고 있는 의약품들의 상당수는 바이오마커 관련 의약품들로, 유전적 검사나 분자적 검사가 선행되어야 한다. 따라서 진단검사의 정확도가 매우 중요한데, 현 상황에서는 진단검사의 위양성(false-positive) 및 위음성(false-negative) 결과에 대한 우려가 높고, 이는 임상적 효용(clinical validity), 즉 검사 결과가 의사와 환자들의 결정에 실질적으로 영향을 미치는 정도를 떨어뜨리는 요인으로 작동하고 있다(McCabe & Husereau, 2014, pp.7-8).

2) 경제적 가치의 불확실성

최근 개발된 맞춤형약품들은 주로 암, 관절염, 대사질환 등 중증질환 치료제로서 약제 비용이 상당히 고가이다. 제약회사 입장에서는 대상 인구가 적은 의약품의 경우 개발비용과 균형을 맞추기 위해 가격을 높게 책정하기 때문이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 효과성의 근거가 취약한 까닭에 보험급여 및 약가를 결정하기 위한 비용효과성의 근거 역시 취약하고 이로 인해 의사결정에 따른 위험부담이 크다(박실비아, 이상무, 2011, p.1322).

또한 비용효과성을 측정하는 데 있어서도 비교대안을 기존 치료제로 할 것인지 아니면 다른 맞춤형약품으로 할 것인지, 그리고 진단을 평가모델에 포함할 것인지 등에 따라 결과가 달라질 수 있다. 만약 진단이 경제성 평가에 포함된다면 바이오마커와 관련된 유전자의 발생빈도, 진단검사의 민감도와 특이도, 질병의 위중도 등이 비용효과성에 영향을 미치게 된다(문유정 등, 2013, p.34). 일례로 유방암 치료제인 허셉틴은 진단검사의 종류에 따라 경제성 평가 결과가 다르게 나타났으며, 폐암 치료제인 이레사 역시 진단을 경제성 평가에 포함하자 비용효과적이지 않은 것으로 나타났다(Elkin et al., 2004; Brown et al., 2010; 문유정 등, 2013, p.33 재인용).

3) 형평성 문제

정밀의료 및 맞춤형치료제에 대한 보장성 확대가 안고 있는 또 다른 문제는 바로 형평성 문제이다. 맞춤형의료에 대한 급여는 기본적으로 그것을 통해 편익을 얻을 가능성이 높은 환자들에게만 이루어지기 때문에 필연적으로 대상에서 제외된 일부 환자들이 최신 치료로부터 배제되는 결과를

낳는다. 문제는 치료대상 여부에 대한 결정이 종종 편익의 있고 없음을 근거로 이루어지는 것이 아니라 편익이나 확률의 크기에 의해 결정된다는 것이다. 다시 말해, 어떤 환자들이 특정 치료나 검사에 대한 급여대상에서 제외된다면 그것은 그들이 그 치료나 검사를 통해 얻는 편익이 전혀 없어서가 아니라 상대적으로 편익이 작기 때문인 경우가 많다(McCabe & Husereau, 2014, p.8). 따라서 제한된 보험재정을 특정인들에게 더 배분하는 것에 대해 형평성의 이슈가 제기될 수 있으며, 더욱이 희귀질환과 같이 대체 치료제가 존재하지 않거나 위중도가 높은 질환의 경우라면 치료에 대한 접근성을 둘러싼 갈등이 초래될 가능성이 높다.

다. 정책적 과제

위와 같은 이슈들에도 불구하고 의료기술의 혁신에 대한 높은 기대감과 이에 따른 신속한 사용 요구는 정밀의료에 대한 보장성 확대의 필요로 이어지고 있다. 그리고 이를 위해선 정밀의료의 가치와 혁신성을 적절하게 반영할 수 있는 방향으로 급여평가가 이루어져야 한다는 의견들이 있다. 최근 들어 활발하게 이루어지고 있는 위험분담계약(risk sharing agreement) 등의 조건부 의사결정이나 가치기반 약가결정(value-based pricing)에 대한 논의도 바로 이러한 맥락에서 이해될 수 있을 것이다(문유정 등, 2013, p.35).

조건부 의사결정은 불확실성이라는 위험요인을 관리하며 환자들로 하여금 새로운 혁신적인 치료에 조기에 접근할 수 있도록 한다는 점에서, 그리고 최종 판단 근거를 가지고 급여 결정을 할 수 있으므로 최종 의사결정에 대한 수용성을 제고할 수 있다는 점에서 장점을 갖는다. 하지만 한 번 급여결정이 이루어져 의료기술이 확산되고 나면 이후 이에 대한 제

대로 된 평가를 하기 쉽지 않고, 설령 효과가 없거나 불충분하다고 결정이 나더라도 이를 중단하기가 현실적으로 어렵다는 단점이 있다(박실비아, 이상무, 2011, p.1326). 따라서 급여결정 이전에 양질의 임상적 근거들이 충분히 제시될 필요가 있으며, 질병의 특성 및 맞춤 치료의 특성을 고려한 평가모형의 개발이 요구된다. 또한 혁신에 대한 보상을 목표로 하는 가치기반 약가결정에서도 과연 혁신을 무엇으로 정의하고 이에 대해 우리 사회는 얼마만큼 지불할 용의가 있는지에 대한 사회적 논의와 합의가 필요하다.

8. 향후 필요한 연구 영역: 시스템 사고(System Thinking)⁶³⁾

보건의료서비스는 이용자의 건강증진을 최우선 목표로 한다. 따라서 여기에 도움이 된다면 ICT를 비롯한 어떤 기술적 진보도 유용하게 활용할 수 있을 것이다. 그런데 문제는 실제 ICT를 보건의료서비스와 융합하는 과정에서 이해상충의 첨예한 대립관계가 형성된다는 점이다. 앞서 예를 든 바와 같이 의료인과 환자 간의 원격의료의 도입에 대해 일부에서는 이것이 의료민영화의 출발점이 된다는 인식하에서 반대하기도 하고, 또 일부에서는 전통적인 의료전문직의 면허 영역을 침해하며 환자의 안전을 위협하는 요인으로 작용할 것이라는 의견을 가지고 있다.

이와 같은 인식의 근저에는 문제를 원인과 결과로 파악하는 일종의 인과론(causal theory)적 사고가 내재해 있다고 하겠다. 인과론은 단선적 사고라고도 할 수 있다. 즉, 두 사건 또는 두 현상이 원인과 결과로 연결되

63) 사회적 논란이 적지 않은 주제에 대해 ‘시스템 사고(system thinking)’가 필요하다는 의견을 주신 익명의 검토자에게 감사드립니다. 이를 반영, 분석하여 결과를 수록하기에는 여러 가지 한계가 있으므로 여기서는 향후 연구가 필요한 분야로 제안하고자 함. 아울러 이 부분에서 소개하고 있는 system dynamics에 대한 내용은 정영호 등(2015), pp.31-67의 내용을 바탕으로 하여 작성한 것임.

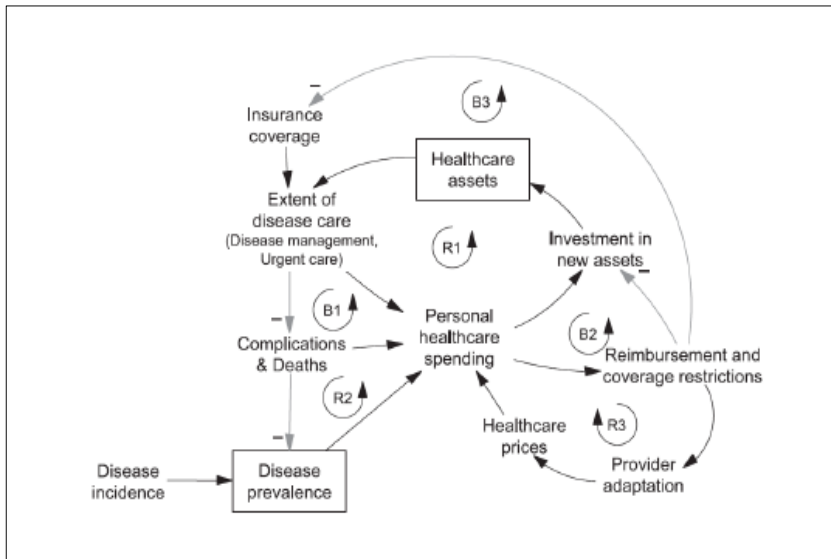
기 때문에 특정한 원인하에서는 특정한 결과만이 산출되며, 역방향으로의 피드백은 가정되지 않는다. 그러나 실제 현실은 단선적 인과론과 부합하지 않는 경우가 적지 않다. 특히 사회적·정책적 영역의 문제는 하나의 원인이 하나의 결과와 대응하는 것이 아니라 다양한 결과에 영향을 미치거나 원인과 결과 사이의 상호작용(feedback)이 일어나는 경우가 허다하다. 이때 인과론을 극복한 시스템 사고(system thinking)가 필요하다.

시스템 사고는 인과론적·단선적 사고방식을 벗어나 상호 인과관계, 나아가 인과관계가 이루는 피드백을 고려한다. 따라서 시스템 사고에서 시간의 흐름에 따라 피드백에 의한 동태적 변화가 복잡하게 나타나며, 이 복잡성을 이해하기 위해 인과지도(causal loop diagram)가 제시된다. 시스템 사고는 이해당사자들의 의사소통을 바탕으로 다양한 상황을 시뮬레이션할 수 있도록 지원함으로써 문제의 분석과 해결에 기여하게 된다(김도훈 등, 1999; 정영호 등, 2005, p.36 재인용). 예를 들어 만성질환 구조에 대한 한 연구에서 활용된 시스템 사고는 인구의 구조, 과거 및 미래의 경제발전, 건강증진활동의 편익 및 비용 등 3개 영역의 모형을 바탕으로 200여 개의 방정식과 9개의 저장(stock)함수, 50여 개의 상수항, 11개의 외생적 시간변수를 모형에 포함(정영호 등, 2015, p.46)시켜 인과지도를 작성함으로써(그림 5-9 참조) 영향관계를 보다 명확하게 보여준다.

따라서 보건의료서비스와 ICT 융합 영역에서도 관점을 전환하여 시스템 사고를 활용한 시뮬레이션 연구를 후속 연구로 제안하고자 한다. 예를 들어 현재 원격의료로 둘러싼 관련 당사자들의 주장을 다변화하여 원격의료의 도입이 가져올 것으로 예상되는 변화를 종합적·전일적(holistic)으로 그려냄으로서 상대 의견에 대한 이해와 설득, 의견수렴에 활용하는 것이다. 물론 시스템 사고 역시 사회적 논쟁에 대하여 제한적인 해답을 제시하는 수준이 될 것이다. 그러나 단선적 사고에 따른 인식의 평행성을

다각적으로 보도록 관점을 환기하고 다양한 대안 속에 최적의 해답을 찾도록 하는 데에 분명한 도움은 줄 것으로 기대된다.

[그림 5-9] 만성질환 관리와 관련한 시스템 사고의 사례



자료: 정영호 등(2005). p.47.

참고문헌 <<

- 강성욱, 이성호. (2007). 유헬스(u-Health)의 경제적 효과와 성장전략. 삼성경제연구소.
- 강희정, 윤석준, 하슬잎, 고슬기, 서혜영. (2013), 한국 의료의 질 평가와 정책과제: 한국 의료의 질 보고서 설계, 한국보건사회연구원.
- 강희정, 최영진, 이상원, 박형욱, 신영석, 이상영 등. (2015). 보건의료 빅데이터 활용을 위한 기본계획 수립 연구. 보건복지부, 한국보건사회연구원.
- 강희정, 신영석, 윤강재, 조민우, 박금령, 김은아 등. (2016). 선택진료제 개편에 따른 전문진료의사가산제도 시행방안 개발. 건강보험심사평가원, 한국보건사회연구원.
- 건강보험심사평가원, 국민건강보험공단. (2016). 2015년 건강보험통계연보.
- 고응남. (2015). New 정보통신개론. 서울; 한빛아카데미.
- 관계부처 합동. (2016a). 보도자료(2016. 1. 27.): 원격의료로 공공의료 실현 만 속도 83~88%, 임상적 유효성도 확인.
- 관계부처 합동. (2016b). 경제활력 제고와 일자리 창출을 위한 서비스경제 발전 전략.
- 국가과학기술심의회 운영위원회. (2014). 창조경제 실현을 위한 융합기술 발전전략(안).
- 국가기술표준원, 한국표준협회. (2016). 2016 표준기반 R&D 로드맵: 스마트헬스.
- 국민건강보험공단. (2015). 보도자료(2015. 4. 27.): 건강보험 1조 5천억건(국민 1인당 정보건수 3만건) 빅데이터의 위력.
- 김강립. (2015). 지속가능한 보건의료체계 구축 및 미래 대응. 보건복지정책 전망과 과제 대토론회 자료집, 보건복지부, 한국보건사회연구원, pp.47-60.
- 김경희. (2016). 미국 의사 성과 연동 인센티브 지불 제도 도입 배경. HIRA정책동향 10(1), 건강보험심사평가원.
- 김문옥. (2012). 통합의학의 통섭적 요소. 한국정신과학학회지, 16(1). pp.51-70.
- 김민식, 최주한. (2016). 제4차 산업혁명과 Industrial IoT·Industrial Internet의 이해. 정보통신방송정책, 28(12), pp.20-26.
- 김수범. (2015). 디지털-헬스케어 융합산업 동향. 보건산업브리프, Vol.162, pp.1-8.
- 김완석, 조상섭, 송영화, 정교일, 정명애, 김영학. (2011). IT 융합산업 규모 추정

- 에 대한 두 가지 사례. 전자통신동향분석, 26(6), p.199-209.
- 김 윤. (2016a). 의료 질 향상 분담금: 무엇을 평가해서 어떻게 보상할 것인가?. 지속가능한 건강보험을 위한 재정관리의 모색: 2015 한국보건행정학회 전 기학술대회 자료집, pp.89-117.
- 김 윤. (2016b). 정보통신기술을 활용한 일차의료 기반 만성질환관리 강화 방안. 의료취약계층의 접근성 제고 및 일차의료 활성화 방안 모색을 위한 정책토론회 자료집, pp.3-24.
- 김윤정, 유병은. (2016). 인공지능 기술 발전이 가져올 미래 사회 변화. KISTEP Inl, 제12호, pp.52-65.
- 김정곤, 이서진. (2016). 주요국의 ICT융합 의료산업 전략 및 시사점. KIEP 오 늘의 세계경제, 16(23), pp.1-15.
- 김정선, 권은주, 송태민. (2014). 분석지의 확장을 위한 소셜 빅데이터 활용 연구: 국내 '빅데이터' 수요공급 예측. 지식경영연구, 15(3), pp.169-188.
- 김주경. (2012). 보건의료 취약계층 건강보호정책. 국회입법조사처
- 김주경. (2016). 의사-환자 간 원격의료 도입의 쟁점과 향후 과제. 이슈와 논점 제1215호, pp.1-4, 국회예산정책처.
- 김진숙. (2015). 원격의료 정책현황 연구. 의료정책포럼, 13(3), pp.100-108.
- 김창엽. (2016). 정밀의료와 정치. 2016년 한국보건행정학회 후기학술대회 초록 집, p.63.
- 김태원. (2016). 헬스케어, 무엇이 문제인가: 스마트 헬스케어 동향 및 활성화 방안. ICT 인문사회융합 동향, Vol.2 통권 제11호, pp.46-53.
- 김현곤, 박정은, 홍효진, 이영수. (2011). ICT투자가 경제성장에 미치는 영향에 관한 연구: OECD 국가별 비교분석을 중심으로. 한국정보화진흥원.
- 대한민국 정부. (2015). 2016~2020 제3차 저출산·고령사회 기본계획.
- 대한의사협회. (2013). 원격의료 관련 의료법 개정안에 대한 반모임 자료. 대한의사협회.
- 대한의사협회. (2016). 보도자료(2016. 1. 27.): 보건복지부 2차 원격의료 시범 사업 평가 결과에 대한 반박자료.

- 문유정, 유수연, 권준성, 양봉민(2013). Personalized medicine의 보험급여현황과 쟁점. 보건경제와 정책연구, 19(1), pp.23-39.
- 미래창조과학부. (2013). ICT R&D 중장기전략(2013~2017).
- 미래창조과학부. (2014). 보도자료(2014. 5. 8.): 초연결 디지털 혁명의 선도국가 실현을 비전으로 사물인터넷 국가전략 수립.
- 미래창조과학부. (2015). 보도자료(2015. 3. 25.): 2020년 ICT 생산 240조원, 수출 2,100억불 달성.
- 미래창조과학부. (2016a). 2017년도 정부연구개발 투자방향 및 기준(안).
- 미래창조과학부. (2016b). 보도자료(2016. 8. 10.): 대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정.
- 미래창조과학부, 한국정보화진흥원. (2015). 2015 정보격차 실태조사.
- 박민정. (2014). e-헬스에 관한 글로벌 논의: ITU를 중심으로. 정보통신방송정책, 26(13) 통권 581호, pp.1-17.
- 박실비아, 이상무. (2011). 근거중심의사결정과 조건부 의사결정의 필요성. Journal of Korean Medicine Association, 54(12), pp.1319-1329.
- 박윤희. (2015). 새로운 맞춤형 정밀의학과 보건의료 연구에 대한 조망. 보건행정학회지, 25(4), pp.253-255.
- 박인화. (2012). 국민의료비 지출수준과 연관요인 분석: OECD 국가를 중심으로. 보건행정학회지, 22(4), pp.538~560.
- 박재산, 김은영. (2015). 2015 의료서비스산업 동향분석. 한국보건산업진흥원.
- 박정선, 이운태, 이관익, 김시연, 이태호. (2009). 의료취약계층 해소를 위한 u-Health 서비스 도입방안. 한국보건산업진흥원, 건강증진사업지원단.
- 박찬국, 김현제, 김종익, 김재경, 김양수, 조승현. (2015). 사물인터넷을 통한 에너지 신산업 발전방향 연구: 텍스트마이닝을 이용한 미래 신호 탐색. 에너지경제연구원.
- 변양규, 김창배, 최남석, 유정선, 송용주, 설윤 등. (2012). 일자리 창출을 위한 서비스 산업 빅뱅 방안. 한국경제연구원.
- 보건복지부. (2015). 보도자료(2015. 11. 20.): 4대 중증질환 유전자 검사 및 재

가 인공호흡기 대여료 및 소모품 지원 확대.

보건복지부. (2016a). 보도자료(2016. 8. 9.): 복지부, 정밀의료를 통해 개인 맞춤형 의료 실현 및 미래 신성장 동력 확보 추진.

보건복지부. (2016b). 보도자료(2016. 11. 18.): 한국판 「e-health 로드맵」 마련, 본격 추진한다.

보건복지부, 한국보건사회연구원. (2016). OECD Health Statistics 2016.

보건복지부 보건의료정책실. (2012). 한국보건의료의 나아갈 길(내부 토론자료), 보건복지부 보건의료정책실.

보건의료미래위원회, 보건복지부, 한국보건사회연구원. (2011). 2020 한국 의료의 비전과 정책방향: 보건의료미래위원회 활동보고서.

산업통상자원부. (2015). 보도자료(2015. 1. 30.): 스마트 헬스케어 활성화와 바이오 분야 산업엔진 프로젝트 발표.

생명공학정책연구센터. (2013). APEC 원격의료(Telehealth) 시장, BioINdustry No.72, 생명공학정책연구센터.

송태민. (2016). 소셜 빅데이터를 활용한 미래신호 예측: 보건복지 주요 정책과 이슈를 중심으로. 보건복지포럼, 통권 제238호, pp.17-30.

송태민, 이상영, 이기호, 박대순, 진달래, 류시원 등. (2011). u-Health 현황과 정책과제. 서울:한국보건사회연구원.

연승준, 김정미, 주윤경. (2015). ICT 기반 헬스케어 서비스의 사회적 영향과 대응 방향. IT&Future Strategy, 제11호, 한국정보화진흥원

오영호 등. (2012). 보건의료자원 배분의 효율성 증대를 위한 모니터링 시스템 구축 및 운영. 한국보건사회연구원.

오유천, 윤종민, 안정은. (2011). 정보통신 표준화 성공사례 소개, 표준과 표준화 연구. 1(1), pp.52-58.

오진아, 신헌원, Gagné J. (2015), 간호정보학 이해를 위한 영화 'The Island' 활용, 한국콘텐츠학회논문지, 15(4), pp.330-341.

우혜경, 심은영, 조영태. (2016). 빅데이터와 모바일 헬스: 공공보건학적 가치와 향후 과제. 통계연구, 특별호, pp.96-111.

- 윤강재, 최지희, 조병희. (2013). 보건의료서비스 분야 소비자 위상과 권리. 한국 보건사회연구원.
- 윤강재, 하솔잎, 여지영, 김진호, 신영석, 이기주. (2014). 의료전달체계 개선 논의의 경향과 과제. 한국보건사회연구원.
- 윤석준, 윤지현. (2013). 최근 의료비 증가 및 둔화 요인. 의료정책모럼, 11(3), pp.63-69.
- 의료기기정책연구원. (2011). u-Healthcare 산업 시장 및 기업 분석-의료기기와 원격진료행위 중심.
- 이상일. (2016). 환자중심의료, 어떻게 달성할 것인가?. 한국형 환자중심 미래보건 의료체계 구상: 2016 한국보건행정학회 전기학술대회 자료집, pp.33-44.
- 이승관. (2015). 스마트 헬스케어 산업 동향. 주간기술동향, 통권 1719호, pp.13-20.
- 이승룡, 최문정, 김용희, 이유지, 김연화, 최한림 등. (2015). 2014년 기술수준평가: 120개 국가전략기술. 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원.
- 이은경. (2015). 경기불황이 의료 이용 및 의료비 지출에 미치는 영향. 세종·한국조세재정연구원.
- 이종택. (2013). 의료정보시스템의 시장 기회 탐색. 한국과학기술정보연구원.
- 이지애, 윤원정, 조성일, 조영태. (2016). mHealth의 활용을 통한 만성질환 예방 및 관리 가능성 모색. 보건학논집, 53(1), pp.7-16.
- 이진수. (2014). 디지털 헬스케어 플랫폼과 주요기업 동향. 보건산업브리프, Vol.140, pp.1-12.
- 이태호, 박미영, 김민지, 김정수, 이태식, 황교상 등. (2015). 2015년 의료취약지 모니터링 연구. 보건복지부·국립중앙의료원.
- 정국상, 안선주. (2016). 개인건강기록(PHR) 산업, 표준 및 정책 동향. TTA 저널, 164, pp.65-69.
- 정근하, 정철우. (2010). 텍스트마이닝과 네트워크 분석을 활용한 미래예측 방법 연구. 한국과학기술기획평가원.
- 정성희. (2015). 고령자·만성질환자의 건강관리를 위한 헬스케어서비스 활용과 과제. 고령화리뷰, 3(2), pp.25-40.

- 정영철, 이기호, 이아리. (2013). 의료기관의 개인정보보호현황과 대책. 한국보건사회연구원.
- 정영호, 고숙자, 이견직, 김대은, 차미란. (2015). 보건의료 공급체계 재설계를 통한 국민의료비 합리화 방안. 한국보건사회연구원.
- 정해식. (2015). 국내외 모바일 헬스케어 동향과 시사점. ICT Spot Issue, 2015 - 08, 정보통신기술진흥센터, pp.13-25.
- 정현학, 최영임, 이상원. (2016). 4차 산업혁명과 보건산업 패러다임 변화. 보건산업 브리프, Vol.215, pp.1-28.
- 조용운, 오승연, 김미화. (2014). 건강생활관리서비스 사업모형 연구. 보험연구원.
- 조흥준. (2013). 보건의료에서의 형평성: 우리나라의 현황. J Korea Med Assoc, 56(3), pp.184-194.
- 주재욱, 정용찬, 이원태, 신지형, 정부연, 김옥준 등. (2016). 데이터 기반 디지털 경제 미래예측 방법론 연구. 경제·인문사회연구회·정보통신정책연구원.
- 질병관리본부. (2015). 만성질환 현황과 이슈 -만성질환 Factbook.
- 최윤희, 정혜린. (2015). 모바일 세계가 주목하는 미래 스마트헬스케어산업. e-KIET 산업경제정보, 제609호, pp.1-12.
- 통계청. (2016). 보도자료(2016. 9. 7.): 2015 인구주택총조사 전수부문: 등록센서스 방식 집계결과.
- 한상곤. (2015). ICT융합산업의 국제정세 및 글로벌화 방안, 국회 신성장산업포럼 발표자료
(<http://infomailer.kotra.or.kr/20151015/ICT%20%EC%9C%B5%ED%95%A9%EC%82%B0%EC%97%85%EC%9D%98%20%EA%B5%AD%EC%A0%9C%EC%A0%95%EC%84%B8%20%EB%B0%8F%20%EA%B8%80%EB%A1%9C%EB%B2%8C%ED%99%94%20%EB%B0%A9%EC%95%88.pdf>(2016. 8. 5.).
- Akamai Technologies. (2015). *Akamai's [State of the Internet] Q4 2015 Report*, Volume 8.
- Anvari, M. (2007). Impact of Information Technology on Human

- Resources in Healthcare, *Healthcare Quarterly*, 10(4), pp.84-88.
- Arah, O., Westert, G., Hurst, J., Klazinga, N. (1996). A conceptual framework for the OECD Health Care Quality Indicators Project. *International Journal for Quality in Health Care*, Sep;18, pp.5-13.
- Australian Government Department of Health. (2015). Privacy Impact Assessment Report-Personally Controlled Electronic Health Record(PCEHR) System Opt-Out Model.
- Bashshur, R. (1995). Telemedicine Effects: Cost, Quality, and Access. *Journal on Medical System*, 19(2), pp.81-91.
- Bates, D. & Gawande, A. (2003). Improving Safety with Information Technology. *New England Journal of Medicine* 348, pp.2526-2534.
- Blumenthal, D. & Tavenner, M. (2010). The “Meaningful Use” Regulation for Electronic Health Records. *The New England Journal of Medicine* 363:6, pp.501-504.
- Boston Scientific. (2015). *Medicare Quality Program-Physician Summary CY 2015*. Boston Scientific Corporation.
- Braun, A., Boden, M., Zappacosta, M. (2003). *The Effective Delivery of Healthcare in the Context of an Ageing Society*. European Commission.
- Caffery, L., Farjian, M., Smith, A. (2016). Telehealth interventions for reducing waiting lists and waiting times for specialist outpatient services: A scoping review. *Journal of Telemedicine and Telecare* 22(8), pp.504-512.
- Chaudhry, B., Wang, J., Wu, S., Maglione, M., Mojica, W., Roth, E., et al. (2006). Systematic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency and Costs of Medical Care. *Annals of Internal Medicine* 144, pp.742-752.
- Chiarini, G., Ray, P., Akter, S., Masella, C., Ganz, A. (2013). mHealth

- technologies for chronic diseases and elders: A systemic review. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 31(9), pp.6-18.
- CMS. (2015). *Detailed methodology for the 2016 value modifier and the 2014 quality and resource use report*. Centers for Medicare & Medicaid Services.
- CMS. (2016). *2016 Physician Quality Reporting System(PQRS): Implementation Guide*. Centers for Medicare & Medicaid Services.
- Demiris, G., Afrin, L.B., Speedie, S., Courtney, K. L., Sondhi, M., Vimalr Lund, V. (2008). Patient-centered applications: use of information technology to promote disease management and wellness. *Journal of American Medical Information Association*, 15(1), pp.8-13.
- European Commission. (2003). *The Health Status of European Union: Narrowing the health gap*. Luxemburg; OECD.
- European Commission. (2014). *eHealth Action Plan 2012~2020: Innovative healthcare for the 21st century*. Brussels; European Commission.
- Hillestad, R., Bigelow, J., Bower, A., Girosi, F., Meili, R., Scoville, R. (2005), Can Electric Medical Record Systems Transform Health Care? Potential Health Benefits, Saving, And Costs. *Health Affairs*, 24(5), pp.1103-1117.
- Hitiris, T., Posnett, J. (1992). The determinants and effects of health expenditure in developed countries. *Journal of Health Economics*, 11(2), pp.173-181.
- Humble, J., Tolley, E., Krukowski, R., Womack, C., Motley, T., Bailey, J. (2016). Use of and interest in mobile health for diabetes self-care in vulnerable populations. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 22(1), pp.32-38.

- Johnston, B., Wheeler, L., Deuser, J., Sousa, K. H. (2000). Outcomes of the Kaise Permanente Tele-Home Health Research Project. *Arch Fam Med*, 9, pp.40-45.
- Kern, L. M., Edwards, A., Kaushal, R., HITECH Investigators. (2016). The Meaningful Use of Electronic Health Records and Health Care Utilization. *American Journal of Medical Quality*, 31(4), pp.301-307.
- Lim, S., Kang, S. M., Kim, K. M., Moon, J. H., Choi, S. H., Hwang, H. (2016). Multifactorial intervention in diabetes care using real-time monitoring and tailored feedback in type 2 diabetes. *Acta Diabetol*, 53(2), pp.189-198.
- McCabe, C. & Husereau, D. (2014). Personalized medicine and health care policy: from science to value. *Policy Brief* 9. Genome Canada. pp.1-15.
- McClellan, K. A., Avard, D., Simard, J., Knoppers, B. M. (2013). Personalized medicine and access to health care: potential for inequitable access?. *European Journal of Human Genetics*, 21(2), pp.143-147.
- McMullan M. (2006). Patients using the Internet to obtain health information: how this affects the patient-health professional relationship. *Patient Education and Counseling*, 63(1-2), pp.24-28.
- Meckely, L. M. & Neumann, P. J. (2010). Personalized medicine: factors influencing reimbursement. *Health Policy*, 94(2), pp.91-100.
- Miller, B. & Atkinson, R. (2014). *Raising European Productivity Growth Through ICT*. Washington: The Information Technology and Innovation Foundation.
- OECD 대한민국정책센터. (2010). OECD 보건정책 연구: 보건의료의 가치 증진 질 측정, OECD 대한민국정책센터·건강보험심사평가원.
- OECD 대한민국정책센터. (2014), 정보통신기술과 보건의료 분야: 보다 스마트

- 한 건강과 안녕 모델 구현을 위하여(원문: OECD(2013), *ICTs and the Health Sector: Towards Smarter Health and Wellness Models*).
- OECD. (2010). *Improving Health Sector Efficiency: The role of information and communication technologies*. Paris: OECD.
- OECD. (2011). *Health Reform: Meeting the Challenge of Aging and Multiple Morbidities*. Paris: OECD.
- OECD. (2012). *OECD Reviews of Health Care Quality: KOREA-Raising Standard*, Paris: OECD.
- OECD. (2015). *Health at a Glance 2015: OECD Indicators*. Paris: OECD.
- Partel, K. (2015). Toward better implementation: Australia's My Health Record. *Deeble Institute Issues Brief*, 13, pp.1-20.
- Raghupathi, W. & Wu, S. J. (2011). The Relationship Between Information and Communication Technologies and the Delivery of Public Health: A Country-level Study. *Communications of the Association for Information Systems*, 28, pp.99-116.
- Saltman, R., Bankauskaite, V., Vrangbaek, K. (2007). *Decentralization in health care*. WHO-European Observatory on Health Systems and Politics: Open University Press.
- Silva, B., Rodrigues, J., Torre Diez, I., Lopez-Coronado, M., Saleem, K. (2015). Mobile -health: A review of current state in 2015. *Journal of Biomedical Informatics*, 56, pp.265-272.
- Smith, H. J., Milberg, S. J., Burke, S. J. (1996). Information privacy: Measuring individuals' concerns about organizational practices. *MIS Quarterly*, 20(2), pp.167-196.
- Tang, P. C., Ash, J. S., Bates, D. W., Overhage, M. J., Sands, D. Z. (2006). Personal Health Records: Definitions, Benefits, and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption. *Journal of the*

- American Medical Informatics Association*, 13(2), pp.121-126.
- WHO, ITU. (2012). *National eHealth Strategy Toolkit*. Geneva; WHO·ITU.
- Wynia, M., Latham, S., Kao, A., Berg, J., Emanuel, L. (1999). Medical Professionalism in Society. *N Engl J Med* 341, pp.1612-1616.
- Zhang, P., Zhang, X., Brown, J., Vistisen, D., Sicree, R., Shaw, J., et al. (2010). Diabetes Atlas Global Health Care Expenditure on Diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 87, pp.293-301.

〈웹사이트〉

- <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>(2016. 8. 5.)
- <http://esa.un.org/unpd/wpp/>(2016. 9. 2.)
- http://www.mofat.go.kr/webmodule/htsboard/template/read/hbdlegationreadjsp?typeID=15&boardid=11315&seqno=998222&c=TITLE&t=&pagenum=1&tableName=TYPE_LEGATION&pc=&dc=&wc=&lu=&vu=&iu=&du=(2016. 9. 2.)
- <http://www.etnews.com/20161122000388>(2016. 11. 23.)
- <http://news.joins.com/article/92277>(2016. 11. 23.)
- <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=201603073237b>(2016. 11. 24.)
- http://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9136.html(2016. 11. 30.)
- <http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=58692>(2016. 11. 30.)
- <http://www.weforum.org/agenda/2014/09/top-ten-emerging-technologies-2014>(2016. 11. 30.)
- <http://www.docdocdoc.co.kr/185546>(2016. 11. 30.)

- http://www.skyedaily.com/news/news_spot.html?ID=12852(2016. 11. 30.)
- <http://www.medigatenews.com/news/1169061735>(2016. 11. 30.)
- http://kor.kohea.co.kr/hospital_overview/(2016. 11. 30.)
- <http://www.healthmedia.co.kr/news/articleView.html?idxno=54198>
(2016. 11. 30.)
- <http://www.dailypharm.com/News/208738>(2016. 11. 30.)
- <http://blog.naver.com/kfdazzang?Redirect=Log&logNo=220806833266>
(2016. 11. 30.)
- <http://kfhr.org/?p=127610>(2016. 11. 30.)
- <http://www.doctorw.co.kr/news/articleView.html?idxno=54696>
(2016. 11. 30.)
- <http://www.mpress.kr/news/articleView.html?idxno=8752>(2016. 11. 30.)
- <http://www.healthfocus.co.kr/news/articleView.html?idxno=65433>
(2016. 11. 30.)
- <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1350825&cid=40942&categoryId=32828>(2016. 11. 30.)
- <https://www.facs.org/advocacy/quality>(2016. 12. 30.)
- <http://www.kmdianews.com/news/articleView.html?idxno=8989>(2016. 12. 30.)
- <https://www.healthit.gov/providers-professionals/meaningful-use-definition-objectives>(2016. 12. 30.)
- <https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/RequirementsforPreviousYears.html>(2016. 12. 30.)
- <https://www.healthit.gov/providers-professionals/regional-extension-centers-recs>(2016. 12. 30.)
- <https://www.healthit.gov/providers-professionals/recs-practice-transformation-services>(2016. 12. 30.)
- <https://www.humanservices.gov.au/health-professionals/services/medicare/practice-incentives-program>(2016. 12. 30.)

- <https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/stepbystepguide>(2016. 12. 30.)
- [https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/469F70E39D3B7628CA257F8A0008E39B/\\$File/All%20you%20need%20to%20know%20Brochure.pdf](https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/469F70E39D3B7628CA257F8A0008E39B/$File/All%20you%20need%20to%20know%20Brochure.pdf)(2016. 12. 30.)
- <https://www.digitalhealth.gov.au/using-the-my-health-record-system/consumer-guides/1171-adding-a-personal-health-note-to-your-my-health-record>(2016. 12. 30.)
- <https://myhealthrecord.gov.au/internet/mhr/publishing.nsf/Content/provider-portal-fact-sheet>(2016. 12. 30.)
- <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2099070&cid=43667&categoryId=43667>(2016. 12. 30.)
- <http://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=229227>(2016. 12. 30.)
- <http://www.monews.co.kr/news/articlePrint.html?idxno=94704>(2016. 12. 30.)

〈법령〉

- 의료법(2016. 9. 30. 시행, 법률 제13658호)
- 의료법 시행규칙(2016. 10. 6. 시행, 보건복지부령 제442호)
- 의료법 일부개정법률안(2016. 6. 22. 제출, 의안번호 397호)
- 개인정보보호법(2016. 9. 30. 시행, 법률 제14107호)

간행물회원제 안내

▶ 회원에 대한 특전

- 본 연구원이 발행하는 판매용 보고서는 물론 「보건복지포럼」, 「보건사회연구」도 무료로 받아보실 수 있으며 일반 서점에서 구입할 수 없는 비매용 간행물은 실비로 제공합니다.
- 가입기간 중 회비가 인상되는 경우라도 추가 부담이 없습니다.

▶ 회원종류

- 전체간행물회원 : 120,000원
- 보건분야 간행물회원 : 75,000원
- 사회분야 간행물회원 : 75,000원
- 정기간행물회원 : 35,000원

▶ 가입방법

- 홈페이지(www.kihasa.re.kr) - 발간자료 - 간행물구독안내

▶ 문의처

- (30147) 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 사회정책동 1~5F
간행물 담당자 (Tel: 044-287-8157)

KIHASA 도서 판매처

- | | |
|---|---|
| ■ 한국경제서적(총판) 737-7498 | ■ 교보문고(광화문점) 1544-1900 |
| ■ 영풍문고(종로점) 399-5600 | ■ 서울문고(종로점) 2198-2307 |
| ■ Yes24 http://www.yes24.com | ■ 알라딘 http://www.aladdin.co.kr |