

# 모바일 기술기반 헬스케어 산업 및 표준화 전략

## I. 개요

헬스케어분야에 정보통신기술(ICT)이 실질적으로 적용되기 시작한 것은 환자정보를 독립적으로 관리할 수 있도록 구성된 PMI(Personal Medical Information)시스템으로 1980년대들어 활용되기 시작하였고, 1990년대 HI(Health Informatics), 2000년대 EMR(Electronic Medical Records), 2010년대 EHR(electronic Health Records)시스템을 주축으로 하는 eHealth, 그리고 2015년 이후로는 Smart eHealth라 하여 개인맞춤 건강관리, 홈 모니터링, 지식기반 복합시스템 등으로 발전이 예상되고 있다.

정보통신기술을 기반으로 하는 헬스케어를 일컬어 국제적으로는 eHealth(또는 Health ICT, 이하 “HICT”)라 하며 이를 WHO/ITU에서는 “헬스 및 헬스관련 분야의 지원에 정보통신기술을 비용효과적이고 보안이 확보된 방법으로 활용하는 것”이라 정의하고 있다. HICT는 국내에서 2000년대 중반 이후 주로 u-Health라고 통용되어 왔으나 엄밀히 말하면 u-Health는 HICT분야 중 하나인 원격의료(tele-Health)와 유사한 개념이다.

산업적인 관점에서 HICT의 개발 및 적용이 필요한 분야는 의료소비자 권한부여(Consumer empowerment), 전자건강기록(EHR), 만성질환관리(Chronic care), 그리고, 생물학적 모니터링(Biosurveillance)을 들 수 있는데 그 중에서도 소비자 권한부여는 최근 전 세계적으로 주요 트렌드가 되어 가고 있으며, 소비자가 직접 참여하여 건강관리 등록정보 및 의무이력에 대한 전자기록 생성 및 활용 등을 가능하게 하고 효율성, 경제성 등을 크게 향상시킨다는 측면에서 주목받고 있다.

최근들어 의료소비자가 자신의 건강정보를 관리하고 저장하는 방



정영복  
기술표준원  
국가표준코디네이터

법으로 개인건강기록(PHR, Personal Health Records)시스템과 의료서비스 공급자가 제공하는 환자포털 등을 활용하고 있는데, 대체로 둘 다 아직은 사용이 제한적이다. PHR

은 자신의 개인건강정보를 입력, 저장하고 항상 접근가능한 방법으로 관리하는 시스템으로 가장 규모가 큰 시스템은 MS헬스볼트와 구글헬스가 있다. 그러나, 구글헬스는 고객유치가 저조하여 폐쇄한 상태이고, MS헬스볼트는 의료공급자들과의 파트너십을 통해 PHR데이터를 공급자의 EMR시스템에 전자적으로 전송하는 방법을 모색하고 있다.

환자포털은 의료서비스공급자들이 환자만족도를 개선하고 충성도를 유지하기 위해 제공하는 서비스이나, 의료소비자 입장에서는 선택한 의료기관이 달라질 때마다 또 다른 포털을 활용해야 하는 번거로움이 있어 이러한 모델은 자신의 건강정보를 언제 어디서나 활용하기를 원하는 소비자 요구에 부응할 수 없는 시스템이다.

의료공급자는 이러한 소비자 요구를 충족시키기 위해 소비자가 어떻게 의료산업 공급사슬에 참여할 것인가에 대해 연구하게 될 것이며, 최근의 헬스케어공급모델은 서비스마다 비용을 지불하는 fee-for-service에서 통합적인 새로운 케어시스템으로 전환되어 가고 있으며, 헬스케어 자가관리를 유도하기 위해 소비자 참여 및 선택권을 증대, 전반적인 헬스케어 비용을 낮추는 방향으로 개선되고 있다.

HICT분야를 산업적으로 구분한다면 의료정보네트워크, 의료정보시스템, 원격의료, 모바일 헬스 등이 될 수 있으며(EU, 2011), 고령화, 삶의 질 향상, 의료서비스 효율성 및 의료비 절감 등의 이유로 선진국을 중심으로 국가 차원의 전략을 수립하여 추진하는 사례가 늘어나고 있다. 2011년 전 세계 건강관리 관련 비용은 약 4.2조 US\$로 추산(WHO)되고 있는데, 그 증가율이 매년 전 세계 GDP성장률보다 높은 것으로 나타나고 있어 이러한 급속한 관련 비용의 증가를 통제하기 위한 하나의 방편으로 각 국 정부, 보건의료서비스 공급자,

**최근의 헬스케어공급모델은 서비스마다 비용을 지불하는 fee-for-service에서 통합적인 새로운 케어시스템으로 전환되어 가고 있으며..**

의료보험사업자 및 환자 등 이해관계자 그룹들은 모바일 헬스에 지대한 관심을 기울이고 있는 추세다.

모바일헬스에 대한 정의가 아직 국제적으로 공식화되지는 않았지만, WHO의 GOe(Global Observatory for eHealth)에서는 “모바일 폰, 환

자감시장치, PDA 및 기타 무선 기기등과 같은 모바일 기기에 의해 지원되는 의료 및 공공보건 프랙티스로, SMS, GPRS, 3G/4G 시스템, GPS 및 블루투스 등의 모바일 기술을 활용하는 것”으로 정의하고 있다. 또한, WHO의 GOe에서는 114개 회원국을 대상으로 2005년에 이어 2차로 2009년에 실시한 모바일헬스 추진 현황을 조사하였는데, 조사대상 국 중 95개국에서 하나 이상의 모바일 헬스 추진계획을 실행하고 있는 것으로 나타나 전 세계적으로 모바일헬스에 대한 기대와 관심이 매우 크다는 것을 알 수 있다.

위 WHO GOe 조사 결과를 간추리면, 다음 세 가지로 요약될 수 있다. mHealth가 헬스케어공급 및 서비스시장의 규범으로써 시장요구 및 기대에 부응하는 소비자 권한부여 기술이라는 것, mHealth가 케어접근성 향상, 삶의 질 향상 및 의료비용 절감에 기여할 것이라는 믿음에 근거하여 시장에서는 의료공급자가 제공하는 mHealth 서비스 내용 이상으로 더 많은 비용을 기꺼이 지불할 의향이 있다는 것, 그리고, 의료공급자가 임상적 효율성, 편리성 및 경제적 이득이 있음에도 불구하고 mHealth 적용을 꺼려한다는 부정적인 내용도 포함되어 있다.

또한 이 조사내용에서 의료소비자가 해당 mHealth 프로젝트에 참여한 이유로 편리성, 의료비용 절감, 자신의 건강과 관련 서비스를 직접 관리할 수 있다는 것, 그리고, 모바일케어를 언제 어디서나 받을 수 있도록 케어접근성이 개선되었다는 점 등을 들었다.

2011년 말 현재 전 세계적으로 mHealth 프로젝트가 500개 이상 진행되고 있으며, 스마트폰이나 태블릿으로 내려 받을 수 있는 헬스 어플리케이션이 4만 개 이상이고, 2012년에 이러한 앱들을 내려 받은 사



람이 약 2억5천만명에 이를 것으로 추산되고 있는데, 이는 전년도에 비해 두 배 증가한 수치이다.(HIMSS, 2012)

현재, 헬스케어산업 전반에 걸친 당면 과제는 서비스 공급 접근성 개선, 진료협력 활성화, 소비자의 참여, 서비스 비용 절감, 활용 가능한 공공 의료정보의 획득 및 보급, 그리고 측정 가능한 개선된 헬스케어 성과의 보급 등을 들 수 있는데, 이는 의료산업에 종사하는 모든 이해관계자들에게 절실한 목표이기도 하다. VHA의 사례에서 볼 수 있듯이 모바일헬스는 이러한 당면 과제를 해결해 나가는데 유용한 도구가 될 수 있다는 것이 일반적인 견해이며, 더욱이 모바일 관련 기술의 급속한 발전이 추진 동력원 중 큰 요소로 작용하게 될 것이다.

## II. 모바일헬스 관련 기술 및 산업

모바일헬스를 서비스 목적에 따라 구분하여 보면, 헬스케어 접근성 및 품질개선, 효율성, 정보활용 증대, 의료정보의 활용 및 질병예방 등으로 나타낼 수 있고, 서비스 형태로는 처치지원, 임상 의사결정, 질병조사,

질병예방 등으로 구분할 수 있다. 이러한 서비스 목적 및 형태 등이 사용자, 플랫폼 및 데이터전송관점에서 어떻게 활용되는 가를 정리하면 다음 <표 1>과 같이 나타낼 수 있다. (WB, 2011)

모바일헬스분야를 생태계관점에서 보면, 관련 이해관계자 그룹은 정부, 통신산업, 헬스케어산업, 사용자, 어플리케이션개발자, 시민사회, 투자자 및 연구그룹 등으로 구성된다고 할 수 있는데, 각 그룹 별 비즈니스 차원의 이점 및 의사결정에 필요한 요소들을 정리하면 <표 2>와 같이 나타낼 수 있다. (WB, 2011)

모바일헬스분야에서 각 이해관계자 그룹이 중점을 두고 있는 부분을 살펴보면, 정부기관은 국가 차원의 상호운용성 확보 및 의료성과 개선 등을 위한 정책, 제도 및 표준 등에 대한 플랫폼 구성, 통신업계는 모바일 네트워크 산업, 관련 기기 산업의 활성화, 헬스케어산업 분야는 제약, 보험, 서비스 및 공급사슬관리 등의 시장 확대라 할 수 있다. 또한, 사용자, 즉 의료서비스 공급자 구성원 및 환자 등은 시스템 개선과 헬스케어 품질, 모바일 앱 개발그룹은 시장과 수익 확대, 시민사회관계자들은 의료성과 개선, 투자자 그룹은 ROI, 그리고 전

<표 1> 모바일 헬스서비스 사례

목적 및 효과	서비스 형태	사용자				플랫폼					데이터 전송	
		소비자	의료 인력	공급사슬 기업	시스템 관리자	SMS	전화	웹 브라우저	자가 입력앱	원격 센서	사용자로부터	사용자에게
헬스케어 접근성 / 품질개선	처치지원	✓				✓					✓	✓
	환자추적		✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
	공급사슬(약제)	✓				✓					✓	✓
	공급사슬(재고)	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
	의료재무	✓				✓			✓			✓
	응급서비스	✓				✓	✓					✓
헬스인력 효율증대	임상 의사결정		✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓
	기록유지		✓		✓			✓	✓			✓
실시간 의료정보 획득 / 활용	질병조사		✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓
	재해관리	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
	사회책무	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
공공의료 / 질병예방	질병예방	✓			✓	✓					✓	
	교육/인식	✓				✓		✓	✓		✓	

출처 : World Bank, 2011

〈표 2〉 모바일 헬스 생태계

	이해관계자그룹	인센티브	의사결정도구
정부기관	산업/정보통신	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 정책실행 및 상호운용성</li> <li>● 통신세제수익</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 접근권한, 관세</li> <li>● 표준, 플랫폼, 보안</li> </ul>
	복지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 의료성과 개선</li> <li>● 서비스공급/개선의료성과 ICT 통합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EHR 솔루션/어플리케이션요구사항, 의료프로토콜, 데이터 보안/소유권</li> </ul>
통신산업	모바일 네트 운영사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시장점유율 증대</li> <li>● 수익창출 앱의 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제공 서비스 및 가격포인트</li> <li>● 파트너쉽</li> </ul>
	수지형 기기 제조업체	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시장 침투</li> <li>● 시장점유율 증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인터넷 기반 및 수지형 기기 투자</li> </ul>
헬스케어산업	제약회사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시장점유율 증대</li> <li>● 포지티브 브랜딩</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SCMS 및 가맹어플리케이션 지원 및 활용</li> </ul>
	공급사슬관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시장침투 증대</li> <li>● 비용효율성 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 구매 및 공급사슬관리 프로세스</li> </ul>
	보험산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시장침투 증대</li> <li>● 부가서비스 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 적용 시장 선택</li> </ul>
	서비스공급회사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환자케어 개선 / 포지티브브랜딩</li> <li>● 저비용 헬스케어 공급/시장침투 증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 적용 시장 선택</li> </ul>
사용자	공급자 (의사, 간호사)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환자케어 / 지급시스템 개선</li> <li>● 의료정보 접근성 및 훈련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모바일 기기 활용</li> <li>● 활용 제품/서비스 선택</li> </ul>
	환자	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 헬스케어 품질 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모바일 기기 활용; 공급자선택</li> <li>● 활용/지급 위한 제품/서비스 선택</li> </ul>
어플리케이션 개발자	영리기업	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시장점유율</li> <li>● 타당성있는 수익원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 어플리케이션개발 투자</li> </ul>
	NGO/사회적기업	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개혁 기회</li> <li>● 개선된 의료 성과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 어플리케이션개발 투자</li> </ul>
시민사회	NGO : 기부자, 설립자	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 개선된 의료 성과</li> <li>● 저비용 목적 및 효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이네이블러 및 어플리케이션 개발 및 실행 투자</li> </ul>
	조합 및 협회	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 공정한 의료 및 노동 프랙티스 증진</li> <li>● 표준 및 프랙티스의 유지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 공공보안 및 참여에 대한 이슈</li> </ul>
투자자	영리 및 주요 투자자	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ROI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 투자대상</li> </ul>
연구자	학술, ICT, 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 혁신</li> <li>● 근거기반 M&amp;E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 잠재 활동 권고</li> </ul>

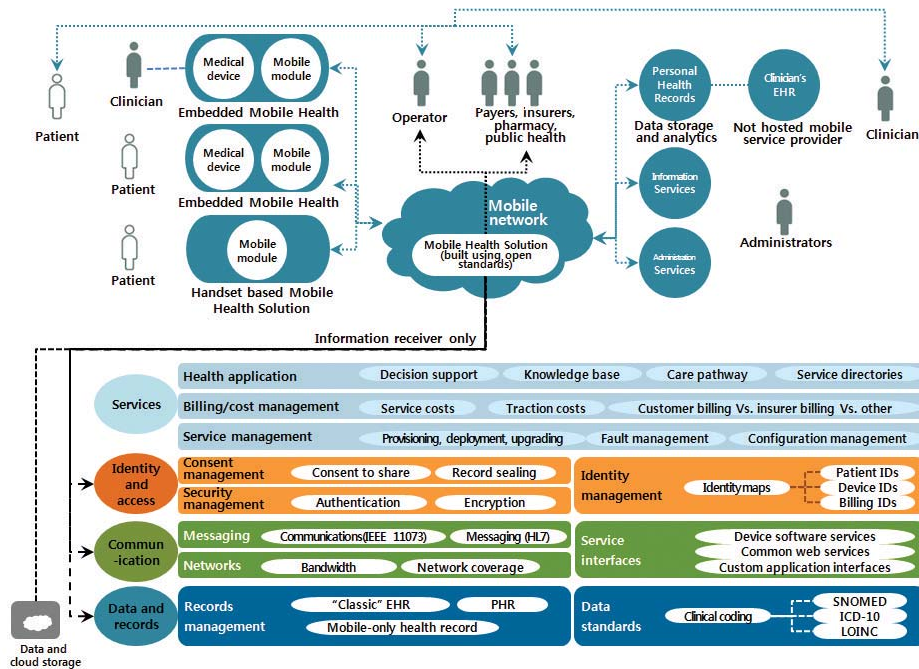
출처 : World Bank, 2011

문가그룹은 헬스케어부문의 혁신에 주요 목표를 두고 있다.

모바일헬스분야에 대한 아키텍처를 상위레벨에서 고려하여 보면, 다음 〈그림 1〉과 같이 나타낼 수 있으며, 그 구성 도메인으로는 크게 서비스, 신원확인/역세스, 통신 및 데이터/기록 등으로 구성된다고 할 수 있다. 신원확인/역세스 도메인은 동의관리, 보안관리 및 신원확인 관리 솔루션으로, 통신도메인은 메시징, 네트워크 및 서비스인터페이스, 그리고, 데이터/기록관리도메인은 기록관리 및 이를 표준화된 방법으로 코딩하기 위한 표준들로 구성된다고 할 수 있다. 위 도메인들과 데이터/클라우드저장소가 연계되어 의사결정, 지식베이스,

케어패스웨이 등의 어플리케이션과 청구/비용 관리 및 서비스 관리 등이 포함되는 서비스 도메인의 관련 서비스들이 제공된다.

모바일헬스 시장은 앞으로 크에 활성화될 것으로 전문가들에서 예측하고 있는데 그것은 관련 제품, 특히 스마트폰 및 스마트폰의 성장세가 두드러지고 헬스산업의 첨단기술복합화, 특히 모바일기술 발전과의 시너지를 통해 이루어질 것으로 전망하고 있다. 모바일헬스 시장은 향후 연평균 24%의 성장률을 보이고(TMR, 2012), 그 중에서도 모바일헬스 어플리케이션 시장은 매년 40.4%의 성장률을 보일 것으로 예측되고 있으며(R2G, 2012), 멀지 않은 장래에 HICT, 즉 eHealth



출처 : GSMA(2012)

<그림 1> 모바일 헬스 하이 레벨 참조 아키텍처

대부분의 분야에서 모바일기술이 활용될 것이며(WHO, 2012), 글로벌 모바일헬스 어플리케이션 관련 총 수익은 2011년 12억 US\$에서 2018년에는 118억 US\$에 이를 것으로 예측되고 있다. (HIMSS, 2012)

모바일 폰의 경우, 전 세계 가입자 수가 2011년 59.8억명에서 2015년에는 74억명에 이르고, 그 중 스마트폰 가입자 수는 2011년 8억명에서 2015년 15.2억명에 달할 것으로 예측되고 있다. (statista/ITU/IDC/BCG, 2012)

모바일 기술의 발달이 모바일 헬스의 활성화로 연결 되는 것이 당연해 보이지만 의료산업의 특성 상 몇 가지 장애가 존재한다. 예를 들면, 모바일헬스 솔루션이 보건의료개선 및 비용효과 실증 측면에서 명확한 증거가 아직 제시되지 못하고 있고, 의료인프라와 연계되어야 하는 관계로 지속적인 투자재원이 필요하며, 서비스를 설계하고 보급하는 헬스 커뮤니티의 능력도 부족한 상태이다. 또한, 국가 또

는 지역단위의 정책 지원환경 조성이 쉽지 않다는 것이다. 그리고, 적용되는 시스템 간 기술표준 및 상호운용성(Interoperability) 체계가 확립되어 있지 못한 것이 매우 중대한 문제가 되고 있는데, 이는 필요한 표준의 개발이 미흡하고, 서비스 간 협력 및 커뮤니케이션이 제한적이고, 활용 표준에 대한 정부나 전문가그룹으로부터의 지원 역시 제한적이라는 데 원인이 있다고 할 수 있다.

모바일헬스 관련 기술은 크게 무선환자감시, 모바일 시스템역세스, 의료기기, 가상진단(tele-Health), 노인 재가보호(Aging in place)관련 기술 등으로 구분할 수 있다. 무선환자감시기술은 환자용 기기를 환자 신체 내부 또는 외부에 장착하여 원격으로 환자의 생체기능을 감시하기 위한 것이며, 모바일 시스템역세스는 EHR, PACS 등과 같은 시스템에 원격 및 가상으로 역세스를 가능하게 하는 기술이다. 모바일헬스 관련 의료기기기술은 디지털혈당계, 혈압계, 계보기등과 같

**모바일헬스 관련 기술은 크게 무선환자감시, 모바일시스템역세스, 의료기기, 가상진단(tele-Health), 노인재가보호(Aging in place)관련 기술 등으로 구분할 수 있다.**

이 주요 케어 적합도 및 질병관리 데이터를 획득하고 추적을 가능하게 하는 모바일 및 무선기술이며, 가상상담기술은 원격상담, 모바일비디오솔루션등과 같은 가상진단, 교육 및 치료를 가능하게 하는 원격연계 및 멀티미디어 솔루션기술, 그리고, 노인재가보호 기술은 노인을 임상적 모니터링을 통해 독립적인 생활이 가능하도록 원격으로 지원하는 기술로 세부 기술로는 개인응급응답시스템(PERS, Personal Emergency Response Systems)이나 비디오상담, 활동모니터링, 낙상방지 등의 기술이 있다.

의료기관 내부에서는 현재 IEEE 802.11 표준과 스마트폰 및 태블릿의 지속적인 보급 확산으로 모바일헬스 어플리케이션 활용에 상당한 영향을 미치고 있으며, 특히, 실시간 위치서비스(RTLS, Real-Time Location Service)는 Wi-Fi RFID, UWB, Zigbee IEEE 802.15.4, Bluetooth, GPS 등을 기반으로 하는 병원 내 자산위치추적, 온습도 모니터링, 위험경고, 손세척추적 등의 영역에서 활용되고 있다. 이동성을 갖춘 어플리케이션의 활용은 케어접점(POC, Point of Care)에서의 긍정적 효과와 비용 절감 측면에서 유용한 기술이 되어가고 있으며, 무선 네트워킹, 특히 Wi-Fi의 경우 일부 의료기관에서 기관 내에서만 활용되던 것이 최근에는 외부와의 연계에도 활용하기 시작하는 추세이다. 최근에는 양방향 무선, 페이지 및 FRCS(First Responder Communication Systems)기능을 제공하기 위한 셀룰러 무선 신호용 DAS(Distributed Antenna System)가 도입되고 있으며, 이러한 무선기술의 발전으로 휴대형 CR/DR(Computed & direct Radio-graphy)시스템도 Wi-Fi 네트워크를 통하여 환자연구결과들을 전송하는데 활용되기 시작하였다.

최근 애플에서는 공식적으로 전문 의료진을 위해 신규로 페퍼런스앱, 교육앱, EMR & 환자감시앱, 영상앱, POC앱 및 개인케어앱 등 여섯가지 형태의 앱을 개발하여 iTunes 스토어에 올려 놓았으며, Epic's MyChart 앱은 환자가 EMR에 접근할 수 있도록 개발, 병원내 무선LAN 게스트접속 또는 병원 외부에서 셀룰러 홈 네트워크로 접속할 수 있게 하고 있다.

향후 모바일헬스 분야는 웨어러블 컴퓨팅, 컴퓨터기능탑재 이식형기기, 증강현실, 신체 내 센서 및 BAN(Body Area Network), IoT(The Internet of Things) 등의 기술발전에 힘입어 더욱 발전속도가 빨라질 것으로 볼 수 있으나, 이러한 mHealth 기술의 확산은 의료정보 관리에 있어서 몇 가지 근본적인 대책을 전제로 할 필요가 있다.

그것은 의료공급자가 다른 의료공급자의 기록을 어느 정도 범위까지 자신의 시스템에 포함시킬 것인가에 대한 것인데, 예를 들면, 디지털방사선영상을 포함한 mHealth 자료를 병원이나 검사기관에서 의료진의 스마트폰으로, 또는 텔레메디신서비스로 전송된 것을 수신 기관에서 어느 정도까지 자신의 시스템에 유용한 자료로 포함시킬 것인가에 대한 문제이다. 또 다른 이슈는 소비자에 의해 활용되는 mHealth 기기에서 생성된 데이터를 공급자에게 보내거나 공급자로부터 데이터를 받는 활동이 활성화될 때 법적인 목적을 위해 적절한 케어기록을 유지하거나 규정된 요구사항 충족과 함께 이러한 전송 기록을 유지하기 위해 요구되는 공급자 환경은 어떠한 것이 필요한 지, 그리고 공급자가 연구, 마케팅 또는 기타 목적으로 활용할 수 있도록 전송된 데이터에 대한 소유권을 가질 수 있게 하는 가 등에 대한 것이다.

모바일헬스도 총괄적인 헬스케어산업과 마찬가지로 법적인 요구사항을 검토하지 않을 수 없는데 의료기기 관점에서의 사례를 살펴보면, 대부분의 국가에서 법적으로 규제되고 있는 의료기기를 질병의 진단, 치료, 처치, 경감 등을 위해 사용되는 기기라 규정하고 있음을 감안한다면 매일 운동량을 관리하여 심장질환을 완화하도록 제작된 모바일 어플리케이션을 다운받은 스마트폰은 의료기기에 해당되는가를 검토하여 보면, 스마트폰은 판매용도 자체가 의료용이 아니므로 의료기기에 해당되지 않으나, 모바일 앱은 심장질환같은 만성질환의 완화에 목적을 두고 있기 때문에 의료기기에 포함된다 할 수 있다.

실제로 미국 FDA는 모바일의료용앱(Mobile Medical Application)에 대해 관련 법(FD&C ACT)에 규정되어

있는 의료기기의 정의에 충족하는 모바일앱으로 의료기기 및 관련 부속기기, 그리고 의료기기에 있어서 모바일플랫폼을 변형시키키는 것이라고 규정하고 있다. 하지만 한국은 아직 이에 대한 연구를 진행하고 있을 뿐 구체적인 제도안을 마련하고 있지 못하다.

모바일헬스 기술 중 빼놓을 수 없는 것이 보안 및 프라이버시 분야이며, 개략적으로 살펴보면, 신원확인 및 접속 관리는 환자의 동의에 대한 관리, 정보보안에 대한 관리, 신원확인 관리 등을 들 수 있으며, 동의에 대한 관리는 전자건강시스템 및 환자기록에 대한 동의 개념, 즉 법규 및 환자과 관련된 접속, 공유 및 기록 봉인 등 다양하다. 환자 비밀유지는 환자 데이터의 비밀보장을 위해 전 세계적으로 법으로 규정한 많은 기준들이 있으며, 예를 들면 미국의 HIPPA와 HITECT 규정, EU의 데이터보호 Directive 등이 있다. 모바일헬스 솔루션에 대한 정보보안 수준은 법적인 요구사항과 개인보안 및 프라이버시에 대한 지역별 규정 등에 의해 폭 넓게 규정되어 있으며, 보안요구사항은 데이터 암호화, 승인, 등 많은 기술적 사항들을 포함하고 있다. 신원확인관리는 장기간에 걸쳐 가료를 중지하거나 결정하는 경우, 헬스케어 정보 공유에 있어서 중대한 고려 사항으로, 비밀보장과 관련 있을 뿐 아니라 진단 오류를 피하고 환자에 대한 정확한 가료를 제공하는데 필수적이다. 모바일 헬스 솔루션의 기기 및 사용자 식별코드는 일반적으로 모바일기록에서 환자 기록으로 데이터를 연계하기 위해 사용되는데, 환자 식별코드 및 전체 환자 이력은 모바일 기기 레벨에서는 명확하게 저장 및 관리되지 않는다.

모바일 산업 활성화를 위해 무선 및 모바일 헬스 기술을 개발하고 산업에 확장시키기 위해 노력하는 글로벌 단체들이 분야별로 구성되고 활동하고 있는데 주요 단체들을 살펴보면 다음과 같다.

“WLSA”(Wireless-Life Science Alliance)는 세계 주요 혁신적 무선기술을 활용한 의료관련 기업의 CEO

**모바일 산업 활성화를 위해  
무선 및 모바일 헬스 기술을 개발하고  
산업에 확장시키기 위해  
노력하는 글로벌 단체들이 분야별로  
구성되고 활동하고 있는데**

들이 참여하고 있는 국제적 싱크 탱크 역할을 하고 있으며, “EuMHA”(European MHealth Alliance)은 유럽 전역에 헬스케어 및 웰빙 제품, 서비스, 어플리케이션 및 혁신기술지원 및 폭 넓은 적용 등을 증진하기 위해

설립된 비영리기관으로 MHealth 분야의 경제성 개발에 집중하고 있다.

“mHealth Alliance”는 혁신적이고 상호운용가능한 모바일 솔루션의 공동개발 및 보급을 통해 의료서비스가 충분하지 못한 지역의 의료성과를 개선하기 위해 무선네트워크 및 모바일 기기가 전 세계적으로 확산될 수 있도록 추진하기 위해 결성된 단체이며, “mHealth WG”는 광범위한 글로벌헬스전략에 모바일 기술을 체계화하는 것을 목적으로 설립된 글로벌헬스조직으로 헬스관련 모바일기술 지식 공유를 위한 협력포럼이며, mHealth 관련 공공의료표준 및 프랙티스를 적용함으로써 자원부족상황을 적절하고 증거기반 상호운용성이 확보되고 확장성이 있는 접근방법을 지원하고 있다.

### Ⅲ. 표준 및 상호운용성

의료영역의 확대와 의료 및 IT기술 등의 발달로 의료 관련 정보는 시간이 갈수록 빠른 속도로 방대하게 늘어나고 있는데, 이러한 데이터 량의 폭주를 따라잡기 위한 도구 중 중요한 요소가 표준이라 할 수 있다. 모바일시스템과 관련 기기들의 사용이 헬스케어분야에서 일반화되어 가고 있음에도 불구하고, 관련 표준화기구의 대응은 이제 시작되고 있는 실정이며, HL7, CHA 등에서 표준 및 가이드라인 등을 개발하고 있고, 최근에 ‘Happtique’이라는 모바일 헬스앱 가이드라인, 표준 및 인증프로그램이 발표된 바 있다.

mhealth분야에서 정보의 교환이 이루어지는 기기들은 모바일 기기 간(M2M), 모바일기기와 EMR시스템 간(M2E), 모바일기기와 환자 간(M2P), 모바일기기와 의료기기 간(M2D) 등이 있으며, 모바일기기로는 태블

〈표 3〉 모바일헬스 관련 무선표준 및 기술

표준기술명	활용	주파수	표준 및 규제기구
Bluetooth	근거리무선표준	2.4GHz	BluetoothSIG
Wi-Fi, WLAN	무선기기연결 + 보안	2,4GHz	IEEE802.11표준기반 Wi-Fi Alliance
Zigbee	무선기기연결 + 보안	2,4GHz	IEEE 802.15기반 Zigbee Alliance
WBAN	인체센서네트,인체내외센서	2360~2400MH	IEEE 802.15기반 WPAN Alliance
MBAN(Medical Body Area Network)	인체센서네트,인체내외센서	2360~2400MH	FCC
DASH7	무선센서	433MHz	DASH7 Alliance

출처 : HIMSS, 2012

릿, 피쳐폰, 스마트폰, 패블릿(화면이 확장된 스마트폰), PDA 등이 있고, 운용시스템은 IOS, 윈도우모바일, 안드로이드, 블랙베리 등이고, 프로그래밍언어는 Objective C, C#, Java, HTML, CSS, JavaScript 등이며, 최근의 표준으로는 HTML-5가 있다.

통신표준으로는 ITU의 3G, 4G에 이어 4G보다 10배 속도가 빠른 5G가 개발될 것으로 기대되고 있으며, IEEE 802.15(WBAN)과 802.11x(Wi-Fi) 프로토콜 등이 있다.

WBAN(Wireless Body Area Network)은 인체내부 및 인체로부터 3미터 이내의 무선통신에 대한 것으로 관련 기기는 인체이식형 무선기기와 인체외부 3미터 이내에서 의료용 sensor로부터 송수신하는 인체외부기로 구분할 수 있다.

mHealth 표준 및 상호운용성 관련 기구로는 Bluetooth SIG, Zigbee Alliance, Wi-Fi Alliance, DASH7 Alliance, IHE, CHA, CGC, HIMSS, AAMI, IEEE, ISO, HL7, W3C, DICOM, CDISC 등이 있다.

CHA는 관련 기기류에 대한 상호운용성 확보를 위해 관련 표준 및 스펙을 포함하는 설계 가이드라인을 개발하여 인증프로그램을 운영하고 있으며, 이러한 가이드라인은 PAN-IF, LAN-IF, xHRN-IF(EHR/PHR Network Interface), WAN 기기(xHR Senders) 및 EHR 기기(xHR Receivers) 등과 같은 인터페이스에 초점을 맞추고 있다.

PAN-IF는 USB 및 블루투스기반 기술 등과 같은 유무선 링크와 ISO/IEEE 11073 의료기기통신 WG의

가이드를 활용하는 최적화 교환프로토콜(데이터모델)을 활용하고 있다.

Bluetooth SIG는 통신, 컴퓨팅, 자동차, 음악, 의류, 산업자동화, 네트워크 산업계의 주요 기업들이 회원으로 참여하여, 블루투스 무선기술을 개발, 회원사 관련 제품에 기술을 적용하고 있으며, 주요 활동은 자체 스펙을 발행하고 인증프로그램을 운영하는 것이다.

Zigbee Alliance는 오픈 글로벌 표준을 기반으로 관련 제품을 신뢰성, 비용 효율성, 저 전력, 무선 연계 모니터링 및 제어가 가능하도록 하기 위하여, 관련 제품에 무선 지능기술 등을 탑재함으로써 궁극적으로 유연성, 이동성 및 사용용이성 등을 소비자에게 제공하는 것이 설립목적이며, 플랫폼과 제품에 대한 인증프로그램을 운영하고 있다.

Wi-Fi Alliance 역시 해당 기술에 대한 상호운용성 및 품질 관련 인증프로그램을 운영하고 있으며, DASH7 Alliance는 초저전력 무선데이터기술 국제표준인 ISO/IEC18000-7의 상호운용성 한계점을 극복하기 위해 새롭게 등장한 무선데이터기술로 RFID태그와 리더 관련 제품 간 상호운용성 및 안정성 등을 보장하는 기술표준 및 인증프로그램 등을 개발하고 있다.

IHE는 최근 MHD 프로파일(Mobile Access to Health Documents)이라는 인프라 스트럭처 프로파일 개발안을 발표한 바 있으며, 모바일 어플리케이션의 보급이 더욱 일관성 있고 재사용 가능하도록 모바일기기에 사용되는 의료문서에 대한 표준 인터페이스를 정의하고 있으며, 관련 모바일기기로는 태블릿, 스마트폰 및 홈헬스 기기 등과 같은 내장형 기기 등을 포함하고



〈표 4〉 모바일헬스 관련 표준 현황

표준	활용	이점	비고
HL7 CDA R.2	의료정보교환, EHR, 환자의료기록 교환 프로토콜	새롭게 수용되고 있는 표준 XML기반	
HL7 v2.x	의료정보교환, EHR, 환자의료기록 교환 프로토콜, 환자관리시스템	EDI 표준으로 많이 사용	모바일, 복잡, 대규모 시스템에 사용 불리
HL7 FHIR	모바일, 웹, 환자의료기록 교환프로토콜	저중량, 소형, 활용용이, JSon 정합, Rest 인터페이스, OAuth	모바일에 사용 권고, Name/ KEY는 CDA 헤더(RIM)사용
Auto Blue Button(ABBI)-S&I Framework	모바일, 웹엑세스, 소규모의료기관, HIE 연결	활용용이, 산업지원	SMTP활용 프로젝트 기반
DICOM	의료영상교환표준	매우 높은 수용률	프로토콜 및 PACS에 대한 특정 훈련 필요
BAN	인체센서, 이식, 진단 등	지정 밴드	IEEE 802.15.6
ISO/IEEE 11073	의료기기 상호운용성	1차 활용, 인력, 최종 사용자, 헬스기기, 환자제공데이터	

출처 : HIMSS, 2012

있다.

ITU는 mHealth 관련 표준에 대한 상호운용성 및 협력에 초점을 맞추고 있으며 HL7 및 DICOM 등과 같은 관련 표준기구들과 협력하고 있으며, 글로벌 추진계획으로는 xDSL (Digital Subscriber Line), Digital Video Compression Standards, Digital Image Compression Standards, Information Security Standards, Quality of Service Standards 및 Voice over the Internet(VOIP) 등을 제시하고 있다.

“epSOS”(European Patients Smart Open Services)는 EU 23개 회원국과 47개 기관 회원으로 구성된 기구로 유럽 내 국가들의 EHR 및 관련 프레임워크에 대한 국경을 넘는 상호운용성을 구축하기 위해 결성되었다. “GS1 Healthcare”는 의료서비스 공급사들 망내의 서로 다른 분야에 대한 연계 효율성, 안전성, 협력 및 지속가능성을 도모하기 위해 활동하고 있다.

“Happtique”은 모바일 어플리케이션 관리회사로 헬스케어 전문가들을 위해 헬스케어 전문가들이 개발한 최초의 모바일 앱스토어를 운영해 왔으며, 헬스케어 환경에서 모바일앱의 기준을 만들어 환자 중심이면서 개발자에 초점을 맞춘 검증 및 품질 기준에 관련된 표준을 만들고 그에 따른 인증프로그램을 운영하고 있다. Happtique인증프로그램은 Wi-Fi인증프로세스와 유사하며, 구글플레이에 50만개, 애플앱스토어에 65만개가 실려있는 헬스케어와 관련이 없는 앱들의 노이즈로

부터 헬스케어앱을 관리할 목적으로 개발되었고 블랙베리, 안드로이드 및 아이폰 운영체제를 지원하고 있다.

mHealth 및 무선 관련 기존 상호운용성 표준으로 ISO/IEEE 11073는 ISO, IEEE, CEN 등과의 협력표준으로, 메시지전송 관련 메시지구조 등에 대한 것이다.

ISO 18000-7표준은 모바일 기기 간 상호운용성 보장을 위한 표준이며, IEC 80001은 의료기기연계 IT-네트워크 위험관리적용 표준으로 안전성, 효율성, 데이터 및 시스템 보안 및 상호운용성에 대한 핵심내용에 대한 ISO14971과 일관성을 가지는 적절한 위험관리를 적용하는 것이 목적이다. HL7 FHIR는 XML문서 또는 mHealth, JSon, http기반 RESTful 프로토콜을 활용하여 웹기반으로 설계되고 있으며, FHIR 스펙(리소스)은 HL7 상호운용성 표준을 더 용이하게 활용하고 모바일 표준과 정합성이 있도록 실행하게 하기 위해 개발되었다.

#### IV. 전망 및 전략

모바일헬스분야가 활성화되기 위해 필요한 요소 중 하나는 기술적으로 성공적인 실현이 요구되는데, 이러한 기술 적용의 가장 큰 장애요인은 이해관계자 그룹의 자본 및 인프라 투자라 할 수 있다. 그러나 이해관계자 그룹 중 의료보험사업자의 경우는 보험료 지급을 낮추기 위해서 mHealth 추진을 강력하게 요구하고 있는

것이 일반적이다.

모바일헬스 산업의 활성화를 위해 요구되는 요소들을 개괄적으로 살펴보면, 의료산업에서의 베스트 프랙티스 확보 및 적용, 다른 선도 산업들과 공통적인 특성을 공유할 수 있는 새로운 비즈니스 모델의 개발, 전통적인 헬스케어 산업의 서비스 품질개선, 비용절감 및 신속한 서비스 등을 제공하는 mHealth 기술 및 솔루션의 포용, 보험사업자의 mHealth 비즈니스 선도 등을 들 수 있다.

다른 산업과 마찬가지로 의료산업도 글로벌화가 가속화되고 있는 시점에서 세계 각국에서 시행되어 온 mHealth 프로그램에 대한 교훈과 관련 기술이 공유될 수 있도록, 국제적인 mHealth 포럼, 협회, 단체 등에 국가 차원의 협력 및 활동이 필요하다.

HICT에 대하여 주요 국가들이 국가전략을 수립하고 국가 차원에서 이를 추진하고 있는 것과 마찬가지로 mHealth도 관련 인프라구축과 신기술의 이점을 활용하기 위한 업무흐름의 변화 등을 포함하는 국가 전략의 개발이 필요하다.

새로운 모바일 기술이 환자관리 개선에 어떻게 도움이 되게 할 것인가, 의료진의 활용방법, 그리고 의료기관이 모바일 혁명에 참여할 준비가 되어 있는가도 중요한 과제이다.

그러나, 새롭고 혁신적인 기기의 적용은 현재 헬스시스템 수준에서는 지원하기 어려운데, 그 이유는 제한된 자원, 관련 규정의 미비, 다른 분야에 우선 투자할 수밖에 없는 임상적 긴요함 등 때문일 것이다. 그러나 모바일헬스기술이 제공할 수 있는 엄청난 잠재성과를 얻을 수 있다는 선견적이고 현명한 계획 수립이 필요한 시점이라 할 것이다.

최근 의료진이 스마트폰이나 태블릿 상의 의료관련 모바일 앱을 활용하는 비율이 점점 증가하고 있으며, 향후 의료서비스에서 스마트폰이 필수적인 요소로 고려하게 될 것이다. 노인인구와 만성질환의 증가는 원격의료모니터링 수요를 증가시키게 될 것이며 의료기관내에

서도 무선 원격 환자모니터링 시스템 채택이 늘어날 것이다.

의료진과 환자 간 면대면 상호작용을 위한 실시간 음성 및 영상, 무선통신, 환자의 상태내용에 입력하기 위해 방대하게 수집된 데이터를 분류하는 시스템, 이동형 및 응급 모니터, 웹기반 환자기록 액세스, 데이터를 EMR에 전송하는 시스템, 그리고 시장조사기관에 의한 원격환자모니터링 요약내용에 따라 의료진이 데이터를 평가하고 주치의에게 보고서를 보내는 시스템 등의 새로운 주변기기를 포함하는 원격 환자모니터링 기술이 발전하게 될 것이다.

모바일헬스 어플리케이션은 병원 및 기업 등에서 적절한 보안요구사항을 충족시키기 위해 IT전문가에 의해 검토되고 승인된 후 다운로드하여 사용될 것이며, 보안 요구사항 충족을 위해 베스트 프랙티스에 따라 개발될 것이다. 모든 PHI데이터는 이동형 기기에 저장하는 경우 표준프랙티스 승인

이 제안될 것이며, 의료용 앱은 공급자에 의해 권고되고 처방되는 경우도 검토 및 승인과정을 거쳐야 할 것이다. 의료기기는 최신 보안 요구사항을 적용하고 이 내용이 잠재 구매자에게 알려지게 되며, 의료기기에는 기기, 장비, 용품, 장치, 임플란트, 시약, 또는 기타 물품 등이 포함되는데 여기에 소프트웨어 및 의료용 앱이 추가될 것이다. 원격/모니터링 앱은 데이터 완전성이 유지되고 환자에 대한 적절한 신원확인이 된 후에만 환자 데이터를 환자의무기록에 통합되도록 하게 될 것이며, 모바일 기기는 환자데이터의 파손에 대한 파악 및 보호가 가능하여야 한다. 유실 및 도난 기기는 원격 소거, 파괴 또는 환자데이터를 읽을 수 없도록 할 수 있어야 하며, 모든 의료용 앱 및 이동형 컴퓨팅기기는 산업에서 인정하는 상호운용성 및 데이터 이동성 표준을 활용하여 데이터를 저장 및 전송하게 될 것이다.

멀지 않은 장래에 빅데이터, 즉 헬스데이터의 방대한 양의 수집, 필터링 및 분석기술은 헬스케어 공급방식을 변화시키게 될 것이다. 예를 들면, 환자로부터 보

**모바일헬스기술이 제공할 수 있는  
엄청난 잠재성과를 얻을 수 있다는  
선견적이고 현명한 계획 수립이  
필요한시점**



고되는 센서데이터(patient-reported sensor data) 기반 진단에 대해 의료진을 지원하기 위한 게놈데이터의 저장 등이 그것이다. 빅데이터는 헬스케어분야에서 새로운 변곡점이 될 수 있을 것이다. 관련 기술의 발전은 의료서비스공급의 많은 부분에서 의료진의 참여를 대체할 가능성이 크며, 시간이 갈수록 헬스케어 빅데이터분야로 자본이 점차로 이동할 것이다. 빅데이터의 많은 부분이 전통적인 환자기록이 아닌 환자로부터 보고되는 데이터가 될 것이며, 이러한 데이터의 상당량이 모바일 기기를 통해 수집되고 전송될 것이다.

스마트폰은 환자로부터 보고되는 데이터를 통합하고 전송할 책임이 있는 환자서비스접점이나 인체서버로도 언제 어디서나 활용될 수 있을 것이다. 빅데이터가 헬스케어분야에 활용된다는 것은 새로운 데이터형식, 상이한 데이터 수집포인트, 부가적인 보고메카니즘, 그리고 추가적인 프라이버시 및 보안 요구사항 등 새로운 도전의 기회가 될 것이다.

표준 및 상호운용성은 개방성이 더욱 커지고 변화가 빠르게 진행될 것이며, 더 많은 의료정보가 디지털화되고 관련 기술은 더욱 중요한 역할을 하게 될 것이다. 상호운용성은 데이터포인트의 소스가 증가함에 따라 더욱 중요한 요소가 될 것이며 환자보고데이터(patient-reported data)는 빅데이터 생산에 중대한 역할을 하게 될 것이다.

전 세계적으로 국가 차원의 모바일헬스 프로젝트가 가장 성공적으로 진행되었다고 알려진 사례는 미국 보훈성(VHD, Veterans Affairs Department)의 텔레헬스 및 원격환자감시 프로그램이라 할 수 있는데, VHD는 연간 1,000억 달러의 예산과 30만명의 직원을 보유한 국방성 다음으로 큰 규모의 부처로 연간 830만명의 보훈 대상 환자가 152개 종합병원과 1,400개 의원급에서 의료서비스를 받을 수 있는 체계를 갖추고 있다.

VHA의 텔레헬스 및 모바일헬스 프로그램에 2003년 초기에는 2천명 정도가 참여했으나 2012년 현재

15만명이 서비스를 제공받고 있으며, 참여자는 50~90세로, 당뇨, 울혈성심부전, 만성폐쇄성폐질환 및 정신건강 등의 질환 대상자들로 서비스 만족도는 86%에 이른다고 보고된 바 있다.

이 프로그램 참여자에게 투입되는 비용은 1인당 연간 1,600달러로 기존의 전통적인 자택요양(13,000달러), 요양소(77,000달러)에 비해 비교할 수 없을 정도의 비용 절감효과를 보고 있는데, 이는 프로그램 운영에 따른 입원일수 25% 감소, 병원외래진료 19% 감소 등의 효과에기인하고 있다. 만일 미국 전체 국민에게 이 서비스를 제공하게 된다면 미 국민 연간 1인당 평균 의료비 지출금액이 6,500달러인 점을 감안한다면 총 비용의 절감은 획기적이라 할 수 있다. VHA는 지난 2년 간 모바일헬스 추가 추진계획을 발표했는데 주요 계획은, 26종의 혁신적 IT기법 도입, 의료진의 모바일기기 사용, 기기 시험인증기관인 CHA(Continua Health Alliance)와의 협력을 통한 mHealth 상호운용성 표준화 증진, 의료진과 소비자가 다운받을 수 있는 VHA 앱스토어 개설, 당뇨질환을 위한 신규 mHealth 모니터링프로그램의 개시, 10만개의 아이패드 구매, 아이폰 EHR 어플리케이션 출시, Wi-Fi 성능 업그레이드 등이다.

미국 VHA의 모바일헬스 성공사례는 전 세계적으로 벤치마킹 대상이 되고 있으며, 정보통신기술, 특히 모바일 기술을 헬스케어산업에 접목하는 것이 어느 정도의 효과와 바람직한 결과를 낼 수 있는가를 개략적으로 보여주는 사례라 할 수 있다.

**표준 및 상호운용성은 개방성이 더욱 커지고 변화가빠르게 진행될 것이며, 더 많은 의료정보가 디지털화되고 관련 기술은 더욱 중요한 역할을 하게 될 것이다.**

만일 한국에서도 의료법 개정 등 관련 법 정비를 통해 이러한 모바일헬스 서비스를 제공하게 된다면 상당한 경제적 효과와 함께 글로벌 시장 진출 역량을 확충할 수 있을 것으로 기대할 수

있으나, 다음과 같은 장애요소를 제거해야 하는 과제가 놓여 있다.

첫 번째로 모바일헬스에 대한 의료종사자들에 대한 교육훈련이 필요한데 VHA는 총 1만여 의료공급자에

대한 교육을 실시한 바 있으며, 두 번째로 임상 및 경제적 효과에 대한 입증으로 이는 의료종사자들은 일반적으로 큰 변화가 예상되는 이러한 프로그램에 명확한 입증자료 없이는 동참하려 하지 않을 것이기 때문인데 그나마 지난 20여년간 60여회 이상 원격의료에 대한 시범사업을 실시하여 관련 자료는 확보되었다고 할 수 있으나 경제적 및 임상적효과에 대한 검증은 이루어지지 않아 이에 대한 보완이 필요할 것이다.

세 번째로, 기존 디지털의료기록과 함께 데이터 통합 작업이 필요한데, 이는 기존의 병원 전자의무기록시스템의 데이터들이 정보로써 활용되기 위한 통합이 진행되어 있지 않아 어려운 여건이기는 하나 필수적인 요소라 할 수 있다. 네 번째로 기술적 상호운용을 들 수 있는데, 이는 의료공급자들이 데이터를 쉽게 수집하고 통합할 수 있는 기술적 지원을 요구하게 될 것이며, 이는 정보수집, 교환 및 통합에 대한 표준의 확립 및 이행이 필요한 부분으로 관련 법 및 제도정비는 물론 국가표준 코디네이터 중심으로 추진되고 있는 국가표준화 전략 등의 시행이 국가 차원에서 이해관계자 그룹 모두가 참여하는 협력체계와 지원이 요구된다.

### 참 고 문 헌

- [1] FDA, Draft guidance for industry and FDA staff, Mobile medical applications, 2011. 11.
- [2] Grahame Grieve, HL7 FHIR Webinar, 2012. 12.
- [3] HIMSS, mHIMSS roadmap, 2012.
- [4] GSMA, A high level architecture for mobile health, 201. 11.
- [5] WHO, mHealth New horizon for health through mobile technology, Global observatory for eHealth series – Volume. 3, 2011.
- [6] World Bank ICT Sector Unit, Mobile Applications for the Health Sector, 2011. 12.



정 영 복

1978년 2월 인하대학교 기계공학과 졸업  
 1985년 2월 성균관대학교 경영대학원 경영학과 졸업  
 2010년 8월 숭실대학교 산업정보시스템공학 박사 과정 수료  
 1984년 12월~1990년 3월 (주)금성사 비디오텔계실  
 1990년 4월~2011년 6월 한국산업기술시험원 (품질인증본부장/의료기기본부장)  
 2011년 7월~현재 기술표준원 Health ICT 국가 표준코디네이터

〈관심분야〉  
 Health ICT, 의료정보, 의료기기