



원격진료, 이헬스 및 유헬스로의 발전과정

A Developmental Process of Telemedicine, e-Health & u-Health

안 무 업 · 최 기 훈 | 한림의대 응급의학과 | Moo Eob Ahn, MD · Gi Hun Choi, MD

Department of Emergency Medicine, Hallym University College of Medicine

E-mail : skyahn@hallym.or.kr · manurado@hallym.or.kr

J Korean Med Assoc 2009; 52(12): 1131 - 1140

Abstract

As Information Technology has developed, there has been a birth of new medical fields including telemedicine, e-Health, and u-Health. The differences between the new terms resulted from renewed definitions with the development of technology. However, aside from the simple change in terminology medical services that use the terms has expanded along with the change in terminology. Currently most countries use telemedicine as a part of their healthcare system. As such, related devices and services have been slated to become a totally new industry. In Korea, due to the advances in IT, Increase in medically vulnerable and aging population, and increase in the number of patients with chronic disease, telemedicine has been widely used in public healthcare system. Several developmental attempts by public and private sectors have had limited success due to legal and institutional limitations but recent changes in medical law and movement to allow tele-diagnosis and treatment in the public sector has brought in a new era. Although development of telemedicine technology may be the key, it is even more important that the development in medical services models as well as their application be on the same track. Furthermore, from the clinical and academic standpoint, the aspects of safety, efficiency, and economic viability must be thoroughly tested and applied. Most importantly, active involvement from the medical community in development of new medical technology as well as new service models for diagnosis and treatment is required. The most advanced technology would be useless if it is not being actively utilized by the medical community in the treatment and management of patients.

Keywords: Telemedicine; e-Health; u-Health; Medical services model

핵심용어: 원격진료; 이헬스; 유헬스; 의료서비스 모델

서론

원격의료는 다른 의료분야와 마찬가지로 임상적 측면과 학문의 측면에서 살펴볼 필요가 있다. 환자의 질병을 예방하고, 치료하고, 건강을 유지하는 임상 측면에서 의료의 한 기술로서 원격의료의 검토되고 발전되어야 한다. 또한 의료정보학이라는 학문 측면에서 원격의료를 의료의 영역에 적용하는 데 필요한 논리들이 개발되어지고 시행된

원격의료 서비스, 기술 등의 적합성, 유효성 및 효율성 등이 연구되어지고 검증되어야 한다.

의료영역에 정보기술이 적용되어 원격진료라는 새로운 의료분야가 만들어지면서 정보기술의 발전에 따라 원격진료(telemedicine), e-Health 및 u-Health로 용어의 의미가 달라져 왔다.

의료정보학의 학문 측면에서는 생물정보학(bioinformatics), 영상정보학(imaging informatics), 임상정보학

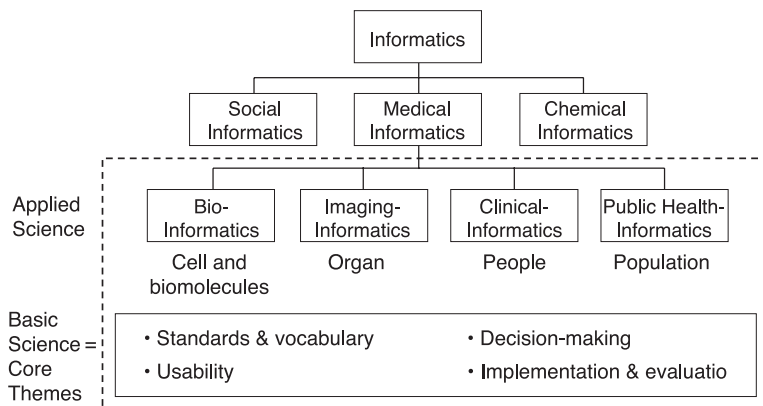


Figure 1. A view of medical informatics.

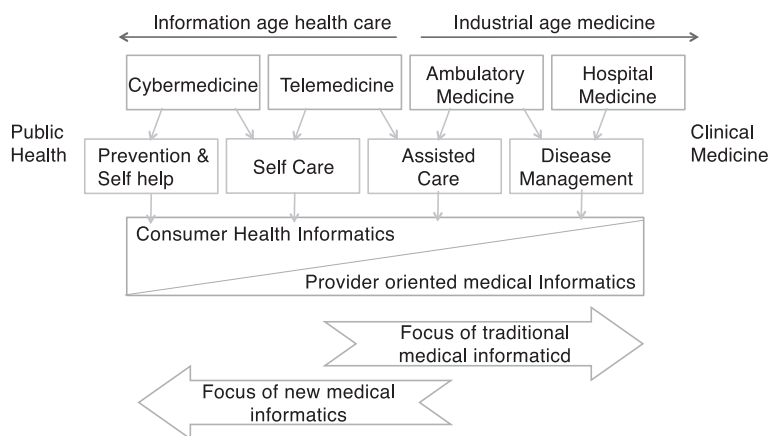


Figure 2. Consumer health informatics vs. Provider medical informatics.

(clinical informatics) 및 공중보건 정보학(public health informatics)으로 학문의 영역에 따라 각자의 분야로 세분화되고 또 통합되면서 발전해 왔다(Figure 1). 원격진료, e-Health, u-Health는 학문의 측면에서는 임상정보학의 한 분야이다.

임상정보학이 의료현장에 적용될 때는 의료서비스의 소비자 측면과 제공자 측면에서 살펴볼 수 있다(Figure 2). 정보기술이 의료에 적용되면서 병원에서 이루어지는 질병 치료부터 환자의 가정에서 이루어지는 자가 건강관리(self care) 영역이 하나로 연계될 수 있음을 보여주고 있다. 실제

로 병원의 의료 환경이 디지털화되고 e-Health, u-Health라는 정보시대의 새로운 의료영역이 발전하면서 의사의 역할이 병원이라는 공간에 제한되지 않고 점차 환자의 생활환경으로 확대될 수 있는 여건들이 마련되어 가고 있다.

가까운 미래에 의사의 활동 영역이 단순히 환자의 질병을 치료하는 것이 아니라 환자의 생활 속 건강정보를 활용하여 환자의 생활습관의 개선, 치료 순응도의 개선, 자가치료 지원 등으로 확대되고 의사와 환자의 관계도 치료자와 수혜자의 관계에서 건강의 동반자로서의 발전적 전환이 예상된다.

최근 논의되는 원격의료의 법적 허용 문제도 증거의 부족, 진료영역의 혼란 등의 비판도 필요하지만 새로운 의료의 영역으로서 적합성, 유효성 등의 검증과 이에 따른 발전적 적용방안의 모색이 필요하다.

원격진료, 이헬스, 유헬스 용어의 정의

원격진료(Telemedicine)란 원격측정기술(telemetry)을 의료에 적용한 것이다. 다양한 정의들이 있으나 의료정보 및 서비스를 정보통신기술을 통하여 제공하는 것이라는 간단한 정의부터 환자 또는 보건의료제공자의 교육 및 환자진료 개선 등을 목적으로 전자적인 통신망을 통하여 어떤 한 장소에서 다른 장소로 교환된(전달된) 의료정보를 활용하는 것이라는 포괄적인 의미로 정의하기도 한다.

진료의 범위를 넘어서 보다 넓은 의미로 원격보건의료(Telehealth)라는 용어도 사용되는데 미국 HRSA (Health Resources and Service Administration)는 진단, 처치, 공

중보건, 소비자 건강정보, 보건의료인력 교육 등을 포함한 개념으로 정의하였다.

e-Health라는 용어는 인터넷의 발전과 함께 사용되기 시작했다. 개인적으로는 인터넷 기술에 힘입어 원격측정기술을 이용한 원격진료기술을 개별 맞춤형으로 발전시킨 것으로 정의하고 있다. 인터넷 및 정보기술과 보건의료의 만남으로 e-Health라는 개념이 만들어졌으며, WHO는 2004년 보건 분야에서 보건의료를 지역 및 원거리에서 지원하기 위하여 디지털 데이터(전자적으로 전달되고 저장되고 검색된)를 활용하는 것으로 정의하였다. 또한 e-Health for Health-care Delivery (e-HCD) 시스템이란 직접적인 예방 활동, 환자진단, 환자관리 및 진료를 지원하는 e-Health 응용시스템을 포괄하며, 원격상담(tele-consultation), 원격의뢰(tele-referrals), 원격방사선(tele-radiology), 원격처방(tele-prescription) 등이 포함된 개념으로 정리하였다.

인터넷의 발전은 병원이라는 물리적 공간의 시공간적 한계를 홈페이지 등의 형태로 전자공간으로 확대하여 환자들이 병원정보 검색은 물론 예약, 진료검사결과 확인 등을 병원 이외의 장소에서 병원의 업무시간에 영향을 받지 않고 할 수 있게 해주었다.

유비쿼터스 기술의 발전은 휴대폰으로 대변되는 개인용 통신장비는 물론 소형화되고 전자화된 혈압계, 혈당계, 운동량 측정계 등 휴대용 생체신호 취득 장치(device)들을 통해 환자가 어디에 있던 이들 장치와 전자화된 공간의 기능을 활용해서 디지털화된 병원과 보건의료서비스 시스템과 연계되어 원하는 서비스를 받을 수 있게 발전하고 있다.

원격진료(telemedicine), e-Health 및 u-Health라는 용어는 시간, 공간의 격차가 있는 환자(또는 건강요구자)와 의료진(또는 서비스 시스템)을 연계하는 IT 기술의 발전에 따른 용어의 변화이다. 하지만 용어의 변화 뿐만 아니라 IT 기술의 발전과 그 기술을 의료분야에 적용하는 기술의 발전에 따라 조금씩 원격진료의 영역이 넓어지고 발전되어 왔다.

범적으로는 원격진료, e-Health 및 u-Health가 모두 원격의료의 영역에 속한다. 따라서 여기서는 원격진료, e-Health, u-Health는 각각의 기술의 범위에 관한 용어로 사용하고 원격의료는 이 모두를 포함한 용어로 사용하고자 한다.

1. 원격진료(Telemedicine)

원격진료 단계에서는 기술적으로 화상회의 기술과 생체 정보 전송기술이 사용되었다. 생체정보 전송기술로 전문가 간 2차 소견을 주고받을 수 있게 되었으며 화상회의 기술로 문진, 시진, 청진 등의 진료 기능의 수행도 가능하게 되었다. 그러나 원격진료를 활용한 의료서비스 모델의 부재는 물론 정보의 보호기술, 완벽성 등의 문제로 초진을 통해 질병이 확진되고 환자 상태의 변화가 거의 없는 의료취약지역의 만성 질환 환자의 추적관리 등 부분적인 진료 분야에서만 적용 가능하였다. 하지만 만성 질환 환자의 수가 워낙 많고 의료취약 지역 또한 매우 많아서 그 효율성은 매우 높은 것으로 평가되었다.

원격진료 분야는 전통적인 보건의료서비스를 정보통신 기술을 활용해 원격으로 제공하기 용이한 분야를 중심으로 도입되기 시작하였다. 미국의 경우 미국 원격의료협회의 발표에 따르면 원격으로 기술을 사용하는 상위 5개 분야로 심장 질환, 피부과 질환, 재택진료, 정신보건 및 방사선과 분야를 들고 있으며 그 영역이 점점 확대되고 있다고 한다.

그 외에 많은 나라들에서 다양한 분야의 여러 모델들이 시도되고 있었으나 법제도의 제한, 기술적 한계 등으로 제한적인 분야에서만 상용화 되고 있는 것도 현실이다. 기존의 원격의료에 관한 연구들을 검토하여 보면 성공 요소 및 제한 사항들을 다음 12가지로 요약할 수 있다. 이는 e-Health, u-Health 등 기술의 발전에 따른 패러다임의 변화에도 크게 달라지지 않고 있다.

- 1) 원격의료에 대한 체계적 정책개발 필요
- 2) 원격의료 사용 및 통합을 용이하게 하는 정책적 리더십
- 3) 원격의료 기회의 인식 및 이해 증진 필요
- 4) 농촌 및 원거리 지역에 연결성 제고 필요
- 5) 화상 상담의 잠재적 편익
- 6) 원격의료에 대한 강력한 증거 부족
- 7) 비용, 접근성, 만족도, 삶의 질 이외의 사회, 경제적인 지표 미흡
- 8) 환자 및 환자가족에게 경제적인 이득 제공
- 9) 원격상담(2차 소견)에 의한 전문의 방문을 위한 이동 절감

- 10) 의료진의 시간 절약, 자료전송시간 절감
- 11) 보건의료제공자, 환자 가족 등에게 향상된 교육기회를 제공하고 나아가 임상적 성과 및 입원율을 감소시킴
- 12) 전화와 같은 아주 간단한 기술이 성공적으로 사용될 수 있음

우리나라의 경우 보건복지부의 조심스러운 접근, 의료계의 부정적인 시각, 일부 지역에서 시행된 시범사업에서 보여준 기술 위주의 접근 등으로 인한 실패 사례, 객관적인 자료의 부족 등으로 원격진료의 발전이 정보기술이 활용되는 타 분야에 비해 더디게 발전되고 있다. 그럼에도 다른 나라에 비해 높은 정보기술 수준, 산업적 측면에서의 다양하고 획기적인 시도(u-city, smart 아파트 등), 환자들의 높은 요구도, 사용자들의 높은 적응력 등으로 외국사례에서도 보기 힘든 성과들을 보이고 있다.

2. 이헬스(e-Health)

우리나라에서 e-Health 시대를 앞당긴 것은 병원의 전산화가 큰 밑받침이 되었다. 정부의 Electronic Data Interchange (EDI) 청구 정책으로 시작된 병원의 전산화는 EDI 청구 본래의 목적 외에 병원 경영에 타 분야의 경영기법들이 적용되는 결과를 낳았다. 대표적으로 고객관리(Customer Relationship Management, CRM), 활동원가관리(Activity Based Management, ABM), 균형성과표(Balanced Scorecard, BSC)의 연계를 통한 수익성 분석, 신속한 재무 시스템 구축 등이 도입되어 투명성 획득 등에 도움을 주었다.

이와 함께 병원 전산화를 타 분야로 확대해 효율성을 높이고자 하는 시도들이 이루어졌다. 홈페이지, 블로그 등과 같은 on-line 수단을 통해 고객과의 접근성을 높였다. 병원 내 Intranet을 통한 의료진 교육 시스템, 신속하고 정확한 예약 서비스 시스템, 독자적인 원내·외 홍보 시스템을 구축하여 활용하게 되면서 연속선 상에서 e-Health 분야에 대한 관심도 높아졌다.

원격의료 영역에서는 인터넷 기술의 적용으로 원격진료에 정보관리 기술이 더해지면서 만성 질환의 체계적인 관리의 가능성이 제기되었다. 환자나 건강요구자들이 다양한 정

보를 보유한 인터넷 사이트에 접속해서 건강정보를 찾아보고 교환하게 되었다. 여기에 의료인들이 병원 전산화를 기반으로 홍보와 서비스 차원에서 참여하게 됨으로써 다양한 활용방법들이 생겨났다.

e-Health의 산업의 영역을 content형, community형, commerce형, connectivity형, care형으로 나눌 수 있다. e-Health에서 가장 두드러진 분야가 다양한 건강정보를 기반으로 하는 content형 산업의 발전이다. 그야말로 의료정보의 홍수시대를 맞고 있으며, 소비자건강정보시스템 등이라는 새로운 분야의 발전을 이끌었고 1차 의료 영역 등에서 나름의 성과를 이루었다.

하지만 e-Health 시대의 한계점이 몇 가지 있다. 우선 너무 많은 정보로 인해 정보의 질에 대한 문제점이 있다. 하지만 효용성 측면에서 가장 문제가 되는 점은 가상공간에 많은 의료정보들이 넘쳐나지만 개개인에게 맞춤형 정보를 얻기 힘들다는 점이다. 한 환자가 머리가 지속적이고 아프고 어지럽다고 가정했을 때 가상공간에 접속하면 그야말로 어마어마한 의료정보를 접할 수 있다. 하지만 그 한 환자에게 맞추어진 정보로 정리되어 있지 않기 때문에 결국 하너 무릎병만 빼고 다 자기의 병같이 느껴져 막상 구체적인 도움을 얻는 데에는 한계를 느끼게 된다. 그리고 의사와의 상담 등도 환자의 정보가 제한적일 수 밖에 없기 때문에 일반적인 조언 외에는 크게 도움을 얻기 힘들다. 그럼에도 불구하고 신뢰있는 기관에서 검증된 건강증진 및 질병예방 관련 정보를 체계적으로 소비자들에게 제공할 경우 의사방문 횟수가 증가하고, 식습관이 개선되고, 약물처방이 바뀌는 등의 무시할 수 없는 효과들이 증명되고 있다.

3. 유헬스(u-Health)

원격진료가 인터넷의 발전으로 e-Health라는 개념으로 발전되었듯이 최근 유비쿼터스 기술의 발전으로 인해 e-Health가 u-Health라는 개념으로 진화하고 있다. 컴퓨팅 기술이 소형화 되면서 기존 물리공간을 전자공간에 이식하는 가상현실 환경에서 전자공간을 물리공간에 이식하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 변화하고 있다.

u-Health는 가상공간에 접속 가능하면서 환자가 소지할

수 있는 소형화된 장치(device)를 통해서 환자의 지속적인 건강정보를 체계적으로 수집하는 것이 가능해져 e-Health 시대의 단점을 극복할 수 있게 되었다. e-Health 서비스에서는 제한적일 수 밖에 없었던 환자의 정보를 기반으로 하는 맞춤형 건강정보제공이 u-Health 장치와 이로부터 얻어지는 환자의 개별화된 그리고 지속적인 정보를 분석하여 환자에게 맞춤형 건강정보로 생성해 내는 프로그램(Clinical Decision Support system, CDSS) 등의 발전으로 가능해졌다.

개인의 건강관리정보의 기록 및 관리를 의미하는 Personal Health Record (PHR)가 e-Health 시대, u-Health 시대를 맞아 점점 그 효용성이 중요해지고 있다. PHR에는 의료서비스 제공자로부터 생성되는 정보 뿐만 아니라 환자 또는 건강요구자가 자신이 직접 생성해내는 운동, 투약기록, 식이관련 정보 등이 포함된다. u-Health 서비스를 통해 이러한 정보를 스스로 또한 체계적으로 관리할 수 있는 수단을 환자에게 제공할 수 있다. 환자는 주치의에게 유용한 정보를 제공하여 치료의 결과를 향상시키고, 응급상황 시 도움을 받으며, 스스로 건강을 관리할 수 있다.

PHR의 유형은 그 적용 기술에 따라 종이, 컴퓨터, 웹, 혼합형 또는 휴대형 등으로 나누어 볼 수 있다. 육아일기, 당뇨일기처럼 전통적으로 종이를 사용하는 것도 아직 유용하게 사용되고 있지만 PC 등에 디지털화 해 두면 필요할 경우 전송하거나 웹 등에서 편하게 관리(혼합형)할 수 있다. u-Health 서비스 시스템에서는 PHR을 스마트 카드, PDA, 휴대폰, 메모리 카드 등을 이용해서 휴대성을 높이고 편재하는(ubiquitous) 네트워크에 접속이 가능하게 함으로써 필요할 경우 환자가 언제든지 활용할 수 있도록 지원할 수 있다.

휴대형 PHR은 e-Health와 u-Health 개념에서 의료진과 환자를 연계하는 매개체로서 매우 중요한 역할을 한다. u-Health에서는 PHR 뿐만 아니라 개인의 생체징후를 조금 더 편하게 취득하고 활용하는 것을 포함한다. 이를 통해 의료서비스의 범위가 병원 내로 제한되지 않고 환자의 생활공간 어디서나 심지어 이동 공간에서도 시간과 공간의 제한받지 않고 필요할 때 의료서비스의 이용이 가능하게 한다.

의료와 IT 기술

이미 CT와 MRI 등이 컴퓨터의 도움 없이는 발전할 수 없었다는 것은 모두 아는 사실이지만 의료기술의 발전의 큰 부분이 의료에 IT (information technology) 기술을 적용함으로써 이루어 졌다. 로봇 수술이 그 대표적인 예이다. 지금은 너무 당연히 받아들여지는 로봇 수술이 1980년대 미국, 유럽의 telemedicine 학회가 본격적으로 열리기 시작할 당시에도 IT 기술을 활용한 수술이 지금처럼 전개될 것이라 예측한 것은 아니다. 당시에는 원격수술이 미국 유럽의 우수한 수술진이 저개발국가의 수술팀을 도와 수술을 진행하는 방식으로 전개될 것으로 예상했었다.

하지만 원격의 환자들을 수술할 수 있는 기술을 개발하던 회사들은 통신환경의 어려움, 기술의 한계, 의료법 등의 현실적인 문제를 넘지 못해 아직도 고전하고 있다. 대신 바로 옆방에서 로봇 조작함으로써 미세한 시간차로 발생하는 수술 오류의 기술적 한계를 극복하고 수술하는 사람간의 의료기술의 차이를 극복하는 것이 아니라 수술하는 사람의 사람으로서의 한계를 극복하는 방법으로 성공했다. 모든 수술하는 의사의 상상인 손이 하나 더 있었으면, 손에 눈이 달렸으면 그리고 그 눈에 현미경이 달렸으면 하는 그 꿈을 현실화시켜 주었으며, 그 결과가 환자의 치료성적을 향상시키고 만족감을 준 것이 새로운 수술시대를 열었다. 이는 시작단계일 뿐이며 촉각기술과 가상현실 기술의 발전으로 더욱 발전할 전망이다.

의료에 IT 기술이 적용되는 방식은 의료 기술과 IT 기술의 발전이 서로 영향을 주면서 발전해 왔다. 심전도의 telemetry 기술은 기술의 발전이 의료를 이끌어 성공한 경우이며, 로봇수술의 경우에는 기술의 발전방향인 원격지 수술 대신 의료의 발전방향인 의료기술의 발전 측면에서 IT 기술이 접목되어 성공한 사례이다.

발전의 방향성에 관계없이 의료에 적용된 기술의 성공 여부를 의료측면에서 보았을 때 가장 중요한 것은 새로운 기술을 활용한 의료서비스의 모델이 우선 또는 동시에 구축되어야 하며 그 모델이 임상 측면과 학문 측면에서 검증되어야 한다는 것이다. 로봇을 이용한 수술기법이 의료현장에

적용되어 수술에 성공하고 그 결과가 임상과 학문 영역에서 검증됨으로써 로봇수술이라는 새로운 의료영역이 탄생하였듯이 원격의료 영역에서도 같은 과정이 이루어져야 한다.

원격의료의 필요성

기술이 서비스를 이끌기도 하고 서비스 현장의 요구가 기술을 이끌기도 한다. IT 기술의 발전이 원격의료의 발전을 어느 정도 이끈 측면이 있지만 그보다는 보건의료전달체계의 수준이 원격의료기술을 필요로 한 측면이 크다. 보건의료전달체계가 아주 잘 마련된 나라라 할 지라도 의료취약지역은 있기 마련이며, 오히려 더 심화되는 패러독스가 발생한다.

어느 나라이건 의료는 도시중심으로 발전하기 마련이어서 그 발전되는 속도만큼 도시지역과 도시 외 지역의 의료격차는 반대로 심해진다. 또한 의학의 발전으로 야기된 고령화와 장애인의 증가로 인한 신체적인 의료소외도 심화되어 장애인과 노인들이 병원 근처에 산다 해도 점점 길어지고 복잡해지는 대형병원의 진료시간과 치료과정을 건디기는 더욱 어려워지고 있다. 경제적 발전으로 발생한 빈부격차로 인한 경제적 의료소외는 더욱 심각해서 가난한 사람들에게 병원은 더욱 멀어지고 있다. 또 하나 정보시대의 새로운 현상인 정보격차로 인한 의료소외는 지역적 소외, 신체적 소외, 빈부격차의 소외를 모두 포함하는 종합 현상으로 나타나 시골에 사는 가난한 노인이 인터넷을 통해 병원을 예약하고 이용한다는 것은 거의 불가능하다.

원격의료의 필요성을 환자, 의사와 병원 및 국가 측면으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 환자 측면에서는 우선 거동이 불편한 환자(와병 환자, 말기 환자), 시간적인 여유, 교통수단 등으로 원거리 이동이 어려운 환자의 경우 원격진료가 도움을 줄 수 있다. 최근에는 환자의 생활 속에서 생성되는 지속적인 건강정보를 의료진과 공유하는 것이 가능해져 의료진의 도움을 받아 자신의 질병을 자가 관리하여 합병증을 예방하고 건강을 유지하고자 하는 사람들에게 u-Health 서비스가 새로운 기회가 될 수 있다.

의료진 및 병원의 측면에서도 일차적으로 의료취약지역

환자의 질병관리나 응급상황에서의 생명을 구출하는 데 원격진료를 활용할 수 있다. 또한 환자의 건강정보를 바탕으로 의료의 영역을 환자의 생활습관개선 분야까지 확대함으로써 새로운 의료 서비스산업을 열어갈 수 있는 기회가 될 수 있다.

국가 측면에서는 무엇보다 의료취약지역의 해결방안으로 원격의료의 가장 효율적인 대안이 되고 있다. 또한 e-Health, u-Health 서비스를 통해 국민의 건강수준이 향상됨으로써 의료비의 절감을 기대할 수 있다. 만성 질환의 증가, 고령화 등의 유일한 대안으로 u-Health를 기반으로 한 자가 관리에 의한 질병관리 서비스가 논의되고 있다. 또한 이러한 의료서비스의 변화는 관련된 의료시장의 확대 등의 부수적인 효과로 u-Health 산업이라는 새로운 산업의 창출을 기대할 수 있다.

원격의료 기술의 변천에 따른 의료서비스의 발전과정

원격진료 시대나 e-Health, u-Health 시대에서나 기술적 요소 못지 않게 중요한 요소가 이를 활용한 의료서비스 모델의 구축 여부이다. 우리나라에서 시행되었던 많은 e-Health 서비스나 u-Health 서비스가 사실 기술적 문제보다도 이를 활용할 수 있는 의료서비스 모델과 시스템의 부재가 원인이다.

일부 지자체에서 시행되었던 원격진료 서비스는 모든 질환을 모든 의사를 동원해서 하겠다는 의료계의 현실에 맞지 않는 계획으로 홍보수준에서 시행되다 중단되었다. 많은 의료기관에서 시행하였던 e-Health 시대의 대표적인 서비스인 의료상담 서비스도 의사들의 시간을 무리하게 요구하게 됨으로써 자연스럽게 Frequently Asked Questions (FAQ)로 거의 모두 대체되었다. u-City 프로젝트나 u-Health 서비스 프로젝트에서도 의료서비스의 모델링 없이 기술 중심의 서비스 모델을 구축했다가 프로젝트 종료 후 거의 모두 중단되거나 보류된 상태이다. 이러한 실패 경험은 또 다른 시도에 큰 장애로 작용한다. 새로운 기술이 등장하고 새로운 시스템이 구축될 때 기술적 측면에서의 서비스 시스템

구축 뿐만 아니라 이를 활용할 수 있는 의료서비스 모델이 같이 구축되어야 한다.

논란이 있으나 원격진료의 기본 기술인 원격측정기술이 의료에서 가장 먼저 사용된 것은 심전도를 만든 Einthoven이 1906년 전화선을 통해서 심전도의 전송을 시도하고 “Le telecardiogramme”이라는 논문을 “Archives Internationales Physiologie”에 발표한 것이 시초이다. 서비스로서는 1920년대는 전파(radio frequency)를 이용하여 해상에서의 응급의료서비스가 처음 시도되었다.

많은 의료기술이 군사기술 또는 우주개발기술에서 응용되었듯이 원격의료 서비스도 미국의 National Aeronautics and Space Administration (NASA)에서 개발한 원격측정 기술을 1972년 미국 아리조나주의 인디언 보호구역의 주민들을 위해 시행한 것이 본격적인 서비스의 초기 모형 중의 하나가 되었다. 이후 미국, 캐나다, 북유럽 지역에 많은 국가들에서 각 국가의 현실에 적합한 원격의료 시스템을 구축하여 운영하고 있다. 미국은 사보험 회사들의 의료비 절감 노력이 주요 추진동력으로 작용했으며, 유럽은 국가의 의료비 절감과 의료취약지역 및 계층을 줄이려는 것이 주요 동기가 되었고 이를 충족시키는 방향으로 원격의료의 모형이 발전하고 있다.

우리나라는 1988년 서울대학병원과 연천보건소간에 원격영상진단 시범사업을 시작으로 원격의료의 시도가 시작되었다. 이후 1990년 서울대병원, 한림대학교 춘천성심병원, 경북대병원과 연천, 화천, 울진 보건의료원간 시범사업이 시도되었고 이후 몇 차례의 공공보건의료 분야와 민간 의료기관에서 시도되었지만 모두 시범사업, 홍보 수준에서 벗어나지 못하고 있었다.

1991년부터 2001년 사이 IT 벤처가 활성화되던 시기에는 민간에서도 원격의료사업에 대한 시도가 많았었다. 하지만 대부분 실패하였거나 추진이 미흡한 상태로 머무는 결과를 낳았다. 이러한 원인으로 법제도의 미흡, 조직의 지원 미흡, 참여자 및 사회적 수용성 미흡, 기술적 환경 미흡, 원격의료기술의 부족 등이 제시되었다. 하지만 공공과 민간의 이러한 시도들과 의료취약지역의 확대, e-Health, u-Health 기술의 발전, 새로운 의료시장의 확대 등의 환경 변

화로 2002년 3월 의료법에 원격의료를 인정하는 의료업 개정이 이루어졌다.

원격진료 서비스의 의료현장 적용이 초기의 부진한 진행에도 불구하고 의료법 개정으로 인한 새로운 의료시장의 창출기대, 세계적 수준인 우리나라의 IT 기술, 산업적 측면에서 정부의 적극적인 지원이 이루어지면서 u-Health 시대에 이르러서 비교적 적지 않은 성과를 내기 시작하고 있다.

병원전산화 분야에서 정부의 전자청구시스템의 도입으로 많은 병원들이 처방전달, 원무, 일반관리 시스템(Oder Communication System, OCS), 전자의무기록(Electrical Medical Record, EMR) 등을 구축하였다. 또한 PACS 시스템에 대한 수가정책으로 의료영상 저장 및 전송 시스템(Picture Archiving & Communication System, PACS)이 발전하였으며, 응급의료분야에서도 정부의 주도로 응급의료정보 시스템(Emergency Medical System, EMS) 등이 상용화에 접어들었다. 최근에는 이를 바탕으로 한 약물상고 방지 시스템, 진료지원 시스템 등이 개발되어 활용되고 있다.

원격진료 영역에서는 많은 시범사업과 시도가 보상체계 및 비즈니스 모델의 실패에도 불구하고 민간서비스의 일부에서 상용화 단계에 접어들었으며, 공공 서비스로도 시행하는 지자체가 확대되어 가고 있다. 대표적으로 강원도에서는 현재 5개 종합병원, 24개 보건소·지소, 진료소, 42개 보건진료소를 연계하여 고혈압, 당뇨, 치매 환자를 진료하고 있다. 또한 교도소의 원격진료 시스템도 교도소의 특성상의 높은 요구도로 상용화 서비스로 자리 잡고 있다.

u-City를 기반으로 하는 u-Health 서비스 분야에서도 동탄의 만성 질환 관리시스템이 성공적인 정착을 하고 있으며 과주 등의 타 u-City 분야도 과거의 프로젝트 위주의 진행에서 서비스 모델링 중심의 새로운 시도를 하고 있어 좋은 결과가 기대되고 있다.

향후 발전방향

현재 원격의료의 필요한 분야로 논의되고 있는 분야는 지역 측면에서는 농산어촌같은 의료취약지역, 상황으로는 응

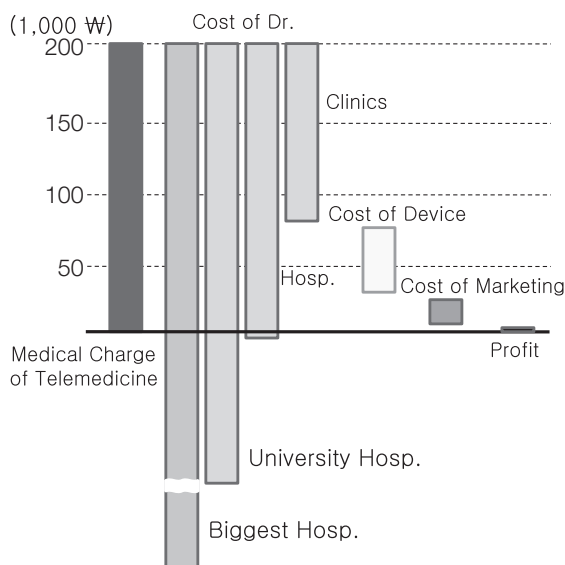


Figure 3. Forecasting of price waterfall of telemedicine in Korea.

급상향, 원양어선, 교도소와 같은 특수상황에서 원격의료
가 필요하다고 받아들여지고 있다. 질환으로는 응급 질환과
만성 질환이 원격진료를 활용할 수 있는 적절한 질환이다.
응급 질환의 경우 그 특수성으로 기술의 구현이 가능한 모
든 질환이 포함될 수 있으나 만성 질환의 경우 이미 만성 질
환으로 확진되고 치료계획의 수립이 끝난 환자들의 추적관
리 분야가 무리 없이 받아들여지고 있다.

원격의료의 수용여부는 여러 가지 측면에서 고려되어야
한다. 보건의료의 한 분야에 원격의료의 적용될 경우 안전
성, 적합성은 물론 유효성과 경제성 등도 분석되어야 한다.
의료정보학의 학문적 발전도 뒷받침되어 원격의료의 진료
측면과 연구측면에서 모두 검증되어지고 나아가 다양한 서
비스 모델들이 발굴되어야 한다.

보건복지부의 시범사업을 통해 도서지역이나 농산어촌
의 경우 원격진료로 인한 경제적 효과가 매우 큰 것으로 조
사되고 있다. 1인당 1년간 절감되는 편익이 도서지역인 강
릉은 27만원, 농촌 지역인 영양은 97만원, 도서지역인 보령
은 227만원으로 조사되고 있다. 이는 단순히 시간비용 절감
편익과 교통비 및 기타 추가지출 비용 절감 편익만을 계산
한 것으로 질병예방에 의한 편익을 추가하면 의료취약지역

에서 원격진료의 효용성은 매우 높을 것으로 예상된다. 하
지만 원격의료의 안전성, 효용성 측면에서는 아직 연구결과
가 미흡한 실정이다. 이 분야는 의료계의 몫이며 의료계의
적극적인 참여 없이는 불가능하다.

우리나라에서 원격의료의 상용화는 현실적으로 건강보
험요양급여로서 인정되어 가격이 정해지고 그 상대가치 점
수가 정해져야 한다. 이를 위해서는 보건복지부의 고시인
신의료기술 등의 결정 및 조정기준에 따라 절차가 이루어져
한다. 이를 만족시키기 위해서는 원격의료의 안전성, 유효
성, 경제성, 비용효과성 등에 대한 자료가 구축되어야 한다.

이러한 과정을 고려할 때 원격의료의 상용화 되면 일부
유명병원으로 환자가 몰릴 것을 우려하는 것은 기우이다.
요양급여 가격이 얼마로 정해질지 모르지만 초기진찰료가
몇 만원 수준인 우리나라에서 현실적으로 불가능한 1회당
20만으로 결정된다고 하더라도 대형병원 유명교수들의 수
입과 원가, 하루 오전에 가능한 환자의 수가 30~40명을 넘
기 어려운 상황을 고려하면 대형병원의 유명교수를 원격진
료에 투입하는 것은 매우 어려운 결정이 된다. 따라서 대형
병원의 경우 간호사를 중심으로 한 콜센터를 구축하여 질병
관리와 같은 외래진료를 지원하거나 환자들을 위한 서비스
수준에 머물 가능성이 높으며 교육비 수준의 수가가 책정되
는 것이 예상된다(Figure 3).

따라서 원격의료는 공공보건의료기관이나 응급의료분야
에서 각 분야의 목적에 따라 사용되는 것이 우선 고려되어
지며, 다음은 1, 2차 의료기관에서 만성 질환 환자의 질병관
리에 사용되어 질 수 있도록 해야 한다. 또한 대학병원 등
3차 의료기관에서 콜센터를 통한 환자교육을 고도화 하는
영역에 사용되는 것도 타당할 것으로 전망된다.

특히 생활습관의 잘못으로 인한 비만, 고혈압, 당뇨 등 생
활습관 질환의 생활습관 교정을 위한 분야와 심장수술 후
상태, 심부전증, 천식 등 평상시 환자의 생체신호의 지속적
측정이 환자의 합병증을 예방하고 의료비를 절감시킬 수 있
는 분야에 원격의료의 유용하게 활용될 수 있을 것이다
(Figure 4).

원격의료의 발전과 관련 산업의 발전을 위해 공공의료분
야에 우선 적용할 수 있는 정책적 지원이 필요하며, 이를 환

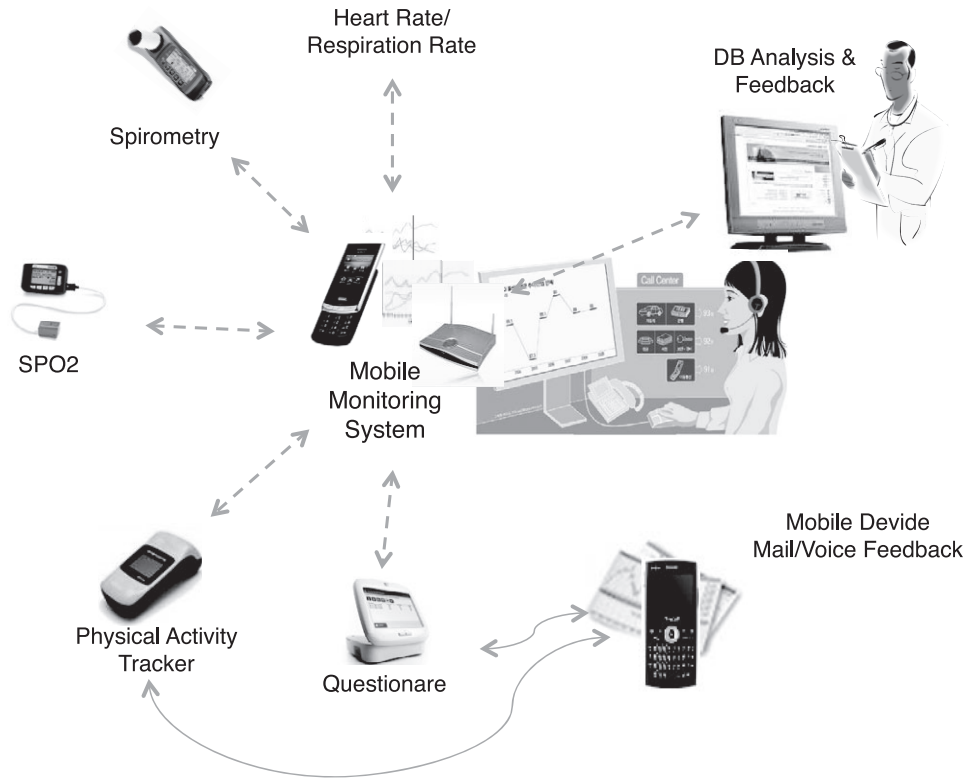


Figure 4. u-Health model for chronic disease management system (Hallym University Chuncheon Sacred Hospital Model).

자의 건강증진을 위해 긍정적으로 활용할 수 있는 의료서비스 모델의 개발과 환자, 의료진의 적극적 참여를 유도할 수 있도록 건강보험 요양급여비용 책정 등의 체계적인 지원 정책이 추진되어야 한다.

결론 및 시사점

의료는 사회의 발전과 기술의 발전과 함께 발전해 왔다. IT 기술의 발전에 의한 CT, MRI 등의 발전은 의료의 발전에 지대한 영향을 미쳤으며 로봇 수술의 시대를 열었다. 향후 원격진료 및 u-Health가 또한 적지 않은 영향을 미칠 것으로 생각된다.

우리나라는 지금까지 서양의학과 의료기술을 주로 받아들이는 입장에 있었다. 향후 의료의 새로운 시대가 어떠한 형태로 발전될지 정확히 예측하는 것은 불가능하지만 원격

진료, e-Health, u-Health 분야도 한 부분을 차지할 것은 확실해 보인다. 다른 분야에서도 우리 나름의 성과를 이룰 수 있겠지만 특히 원격의료 분야에서는 세계를 선도할 수도 있는 기회가 우리에게 있다고 생각한다. 문제는 기술보다도 새로운 의료기술로서 임상에 적용하는 모델의 개발과 및 이를 뒷받침하는 검증체계이다. 무엇보다 중요한 것은 의료계의 적극적인 참여 의지이다.

참고문헌

1. Greenes RA, Shortliffe EH. Medical informatics. An emerging academic discipline and institutional priority. JAMA 1990; 263: 1114-1120.
2. Morrison I. The future of physicians' time. Ann Intern Med 2000; 132: 80-84.
3. Janisse T. High tech-high touch: dilemma or solution. The Permanente Journal 2000; 4: 3-5.

4. Morrison I. Health care in the new millennium. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 2000.
5. Lee WJ. Robotics and gastrointestinal surgery. J Korean Soc Endosc Laparosc Surg 2005; 8: 41-46.
6. McGee MK. e-Health on the horizon. Information Week. 2004; 53-67.
7. Douglas A, Perednia DA, Allen A. Telemedicine technology and clinical applications. JAMA 1995; 273: 483-488.
8. Linkous JD. Toward a rapidly evolving definition of telemedicine. Washington, DC: American Telemedicine Association, 2001. Available at: www.atmeda.org/news/definition.html. Accessed February 5, 2003.
9. Ryoo SW, Jo JK, Song TM, Lee SY, Kang EJ, Jang WI, Lee HS, Ahn ME, Lee KE. Enhancing acceptance of telehealth for the public sector. Seoul: KIHASA, 2004: 28-35.
10. Hersh WR, Hickman DH, Severance SM, Dana TL, Krages KP, Herfand M. Telemedicine for the medicare population: update. Portland, OR: Agency for healthcare Research and Quality. Oregon Evidence-Based Practice Center, 2004.
11. Brantley D, Laney CK, Spivack R. Innovation, demand, and investment in telehealth. Washington D.C.: United States Department of Commerce, Office of Technology Policy, 2004.
12. Jennett P, Scott R, Hailey D, Ohinmaa A, Thomas R, Anderson C, Young B, Lorenzetti D, Hall LA, Milkovich L, Perverseff T, Claussen C. Socio-economic impact of tele-health: evidence now for health care in the future. University of Calgary, 2003.
13. Chung YC, Sin YJ, Chung YH, Choi EJ, Ko SJ, Kim DS, Kim JE, Lee KJ, Jo BH, Hong SK. A study on e-Health policy scheme in Korea. Seoul: KIHASA, 2005.
14. Ji KY, Kim DS, Kim MC, Kim SH, Kim JH, Park RW, Lee YH, Lee KH, Lee HJ, Ryoo SH, Chae YM, Kim SB, Lee SK, Kim IK, Park YS. Health system of ubiquitous era. Seoul: Jihan M&B, 2005: 46-58.
15. Schwartz KL, Roe T, Northrup J, Meza J, Seifeldin R, Neale AV. Family medicine patients' use of the internet for health information: A MetroNet Study. J Am Board Fam Med 2006; 19: 39-45.
16. Cuung HT, Kim JA. Utilization of internet-based medical information services and hospital selection among health care consumers: internet survey. J Korean Soc Med Inform 2005; 11: 125-136.
17. Mayer MA, Karkaletsis V, Archer P, Ruiz P, Stamatakis K, Leis A. Quality labelling of medical web content. Health Informatics Journal 2006; 12: 81-87.
18. Eysenbach G, Kohler C. How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. BMJ 2002; 324: 573-577.
19. Nam SI, Kim MK, Lee CY, Han CH. Development of investment evaluation model for ubiquitous health service. Journal of Information Technology Applications & Management 2008; 15:183-202.
20. Einthoven W. Le telecardiogramme. Arch Int de Physiol 1906; 4: 132-164.
21. Bashshur R. Technology serves the people: The story of a cooperative telemedicine project by NASA, the Indian Health Service and the Papago people. Superintendent of Documents, US Government Printing Office, Washington, D.C., 1980: 110.
22. Whitten P, Buis L. Private payer reimbursement for telemedicine services in the United States. Telemedicine and e-Health 2007; 13: 15-24.
23. Kollmann A, Riedl M, Kastner P, Schreier G, Ludvik B. Feasibility of a mobile phone-based data service for functional insulin treatment of type 1 diabetes mellitus patients. J Med Internet Res 2007; 9:36.
24. Green BB, Cook AJ, Ralston JD, Fishman PA, Catz SL, Carlson J, Carrell D, Tyll L, Larson EB, Thompson RS. Effectiveness of home blood pressure monitoring, web communication, and pharmacist care on hypertension control: A Randomized Controlled Trial. JAMA 2008; 299: 2857-2867.
25. Lee YT, Park JS, Kang DW, Kim SY, Ryoo SW, Park DK, Park SB, Lee SH, Jung EY. The evaluation of u-Health pilot project. KHIDI, 2009: 3-25.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 최근 한국 의료사회의 논란의 중심에 있는 주제 중 하나인 원격의료에 대한 서론적 소개 및 국내외에서의 적용 경험 그리고 향후 발전방안과 더불어 비판에 대한 건설적 대안에 대해 기술하고 있다. Telemedicine, e-Health, u-Health의 적절한 용어 정리를 통해 독자들의 이해의 폭을 넓혀준다. 또한 필자가 밝힌 대로 원격진료에 필요한 IT 기술의 소개 및 원격의료의 필요성, 그리고 발전과정을 통한 생생한 미래에 대한 목표 제시는 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 그러나 어떠한 의료제도를 현장에서 실제로 국민건강을 위해 도입하는 데 있어, 예상되는 장단점에 대한 철저한 분석 및 국민을 위한 비용효과적인 측면에 대한 고려는 필수적이라고 할 수 있다. 특히 현재 의료취약지역의 만성 질환자 관리 및 급성 심근경색 등 응급 질환을 대상으로 일부에서 시행되고 있는 질환을 포함하여 원격진료 전반에 대한 정책 제언이 필요한 시점이라고 생각된다.

[정리: 편집위원회]