ISSN 1598-0170 (Print)
ISSN 2287-1136 (Online)
http://www.jksii.or.kr

캄보디아 환자와 의사의 원격 의료에 대한 반응 조사☆

Findings from the Survey Responses by Cambodian Doctors and Patients for Telemedicine

유 선 길[1] 오 동 익[2*] 민 세 동[2] 신 원 한[3]
Sun-gil Yoo Dongik Oh Sedong Min Wonhan Shin

요 약

날로 증가하는 공공의료비 지출을 줄이고, 의료 취약계층에 효과적인 의료 서비스를 제공하기 위해 의사와 환자 간 원격 의료 도입이 하나의 대안으로 제시되고 있으나, 의료계에서는 유효성과 안전성 등을 이유로 이에 반대하고 있다. 정부는 지난 10여년간 꾸준히 원격의료의 도입을 위해 다양한 시범사업을 진행하고 있으나, 아직 이를 실제화 시키지 못하고 있다. 이러한 상황에서 본 연구팀에서는 국내에 비해 비교적 원격의료에 대한 거부감이 덜한 캄보디아에서 원격의료 시범사업을 1년 간 진행하였다. 사업진행 후 이러한 새로운 진료방식이 앞으로 확산될 수 있을 것인지를 파악해 보고자 로저스 확산 이론에 근거한 설문을 진행하였다. 설문분석결과, 의사와 환자 모두 원격진료의 상대적 이점에 대하여 긍정적으로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 원격의료에 사용되는 기기의 복잡도와 가격은 보완 되어야 할 필요가 있는 것으로 나타났다. 또한 캄보디아와 같이 상대적으로 열악한 환경에서도 원격의료 서비스의 제공이 의미가 있는 것으로 분석되었다.

☞ 주제어 : 원격의료, 혁신확산이론, 설문조사

ABSTRACT

In order to reduce public medical expenses as well as to provide effective medical services, telemedicine between doctors and patients is considered as an alternative to the conventional hospital visit. But the medical community has been protesting the introduction of telemedicine for the efficacy and safety reasons. Korean government has been conducting a number of pilot projects to demonstrate the efficacy and safety of telemedicine for more than 10 years. However, still the system is not yet legalized. In this study, we have conducted a telemedicine pilot project in Cambodia for one year, where telemedicine can be more freely exercised. After the project, we conducted a survey based on the 'Rogers diffusion' theory. Survey results show that both physicians and patients are positive about the relative advantage of the telemedicine. However, the complexity and high cost of the equipment used in telemedicine has been found to be a possible obstacle. In addition, we found that there is no problem for providing telemedicine services under challenged environment, such as in Cambodia.

☞ keyword : Telemedicine, Innovation diffusion theory, Survey

1. 서 론

인구의 고령화와 만성질환의 증가로 인해 의료비 지출이 늘어나고 있다. 우리나라의 경우 공공의료비 지출이 2007년 34.2억원에서 2012년 52.9억원으로 54.6%가 증가하였다[1]. 미국도 의료비 지출로 인한 재정 부담이 증가하고 있으며, 특히 당뇨병에 대한 직접적 의료비 지출은 2007년 1,740억 달러에서 2012년 2,450억 달러로 1년 동안 41%가 증가하였다[2]. 이러한 상황에서 당뇨병 등과 같은 만성질환에 대한 관리, 예방의 중요성은 매우 크다고 볼 수 있다. 이에 만성질환의 관리를 위한 솔루션으로 ICT(Information and Communication Technology) 기술을 활용하여 환자가 병원에 방문할 필요 없이 가정에서 원격으로 관리를 받을 수 있도록 하는 원격 의료가 부상하고 있다. 실제로 원격진료가 허용되어 있는 미국에서는 당뇨병과 같은 만성질환 등에 대해서 원격 의료 관리를 받는 환자가 2012년 227,400명에 달하였으며 2017년에는 약 130만명으로 6배 증가할 전망이다[3].

[1] Department of Medical Science, Soonchunhyang University Graduate school, Asan-si, Chungcheongnam-do, 336-745, Korea.
[2] Department of Medical IT Engineering, Soonchunhyang University, Asan-si, Chungcheongnam-do, 336-745, Korea.
[3] Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon Hospital, Bucheon, 420-767, Korea.
* Corresponding author (dohdoh@sch.ac.kr)
[Received 30 April 2015, Reviewed 6 May 2015(R2 15 June 2015), Accepted 30 June 2015]
☆ 본 연구는 순천향대학교 학술연구비 지원으로 수행하였음

우리나라 정부에서도 지속적으로 증가하는 의료비 지출에 대한 부담을 줄일 뿐만 아니라 환자들의 진료 편의성을 높이고, 또한 관련된 새로운 산업 시장 개척을 위해 원격의료의 입법을 서두르고 있다. 2002년에 정부와 의료계는 합의하에 의료인-의료인 간의 원격 의료가 가능하도록 하였다. 2010년에는 의사-환자간의 원격의료를 위해 의료법개정을 추진을 시도하였으나 의료계의 반발로 무산되었고, 2013년에 다시 개정안을 제출하여 국회의 비준을 대기하고 있다. 그러나 의료계에서는 유효성과 안전성을 이유로 원격의료에 대해 지속적으로 반대하고 있으며, 정부는 보다 확실한 유효성과 안전성을 입증하기 위해 2014년 9월부터 원격의료 1단계 시범사업을 진행하였고, 2015년 5월부터 9월까지 2단계 시범사업을 진행중이다. 원래 목표하였던 2015년 상반기 중의 입법은 시간을 맞추기 어려워 보이나, 정부는 의사와 환자간의 원격의료를 멀지 않은 시간에 입법화하기 위한 준비를 단계별로 진행하고 있다. 그러나 정부와 의료계는 원격 의료 입법화에 대해 각기 상반되는 의견을 보이고 있어서, 원격의료의 성공적인 정착에 얼마나 시간이 걸릴지는 아직 불확실 한 상황이다. 이러한 상황에서 본 연구팀에서는 원격의료의 구현이 보다 자유로운 해외에서 시범사업을 진행함으로써, 원격의료의 문제점을 도출하고, 어떻게 하면 보다 유용한 시스템을 구현할 수 있을지를 파악하고자 하였다. 또한 이를 통해 국내 사업 수행 시 어떠한 점들을 고려해서 사업을 성공적으로 진행할 수 있는지에 대한 노하우를 축적하고자 원격의료가 보다 자유로운 캄보디아에서 시범사업을 진행하였다.

캄보디아는 의사와 병원의 숫자가 부족하고 환자의 병원 접근이 어렵기 때문에 국내와는 의료 환경이 다르다고 볼 수 있다. 그러나 국내의 각 도서지방과 군부대와 같은 지역은 의료시설에 대한 접근이 어려우며, 이러한 지역의 환경은 캄보디아의 상황과 유사하다. 때문에 과거 국내의 이러한 지역에서 원격의료 서비스가 시행된 적이 있으며, 현재도 시범사업이 추진되고 있다. 이러한 배경에서 본 논문에서는 설문 자료를 분석하여 국내 원격 의료 서비스의 성공가능성을 유추하고, 서비스 시행을 위해 보완해야 할 부분을 찾으려 한다. 또한 더 나아가 원격의료 서비스사업의 해외 진출 성공 가능성 타진할 수 있는 참고자료로 활용하고자 한다.

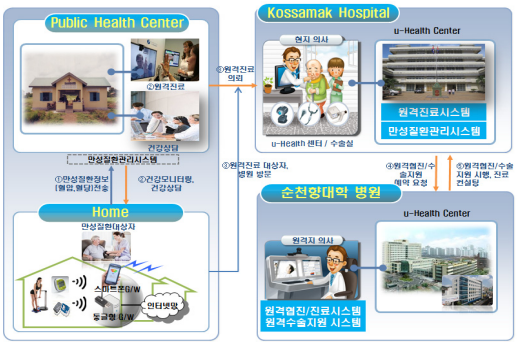
본 연구팀은 시범 사업 연구에서 재택관리, 원격 협진, 진료 등의 서비스를 1년 동안 수행하였으며, 사업에 참여한 환자 및 의사들을 대상으로 만족도설문 조사를 진행하였다. 설문 내용은 널리 사용되고 있는 로저스의 혁신확산이론에 근거하여 작성하였으며 이를 통해 원격 의료 장단점 및 사용자의 의향을 파악할 수 있도록 하였다.

2. 원격의료 및 시범사업 내용

본 연구팀은 2013년 8월부터, 2014년 7월까지 캄보디아 국립병원(꼬사막 병원, 크메르-소비에트 친선병원) 2곳 및 민간병원(쏘크렛 병원) 1곳과 협력하여, 캄보디아 현지 주민을 대상으로 원격의료 시범사업을 진행하였다.

캄보디아는 대표적인 ODA 대상국가이다. 이러한 국가에 원격의료를 제공하게 된 것에는 크게 두 가지의 이유가 있다. 첫째는 국내 원격의료기술의 해외수출의 가능성을 살펴보는 것으로 한류의 이미지가 큰 개발도상국에서 우리의 기술이 보다 자연스럽게 수용될 수 있을 것으로 판단했기 때문이다. 현지화에 성공하면 이를 토대로 구미 선진지역으로의 사업 확대를 도모하기가 보다 용이하다고 판단하였다. 두 번째는 지난 14년 동안 우리 연구팀이 구축한 캄보디아의 의료인맥을 활용하여 이 사업을 수행하는 것이 짧은 기간 내에 좋은 효과를 거둘 수 있을 것으로 판단하였기 때문이다. 캄보디아는 1970년대의 킬링필드 학살로 의료 전문가 대부분이 목숨을 잃었으며, 현재에는 의사 1인당 국민 5000명을 담당하고 있다. 이는 1인당 500명을 담당하는 국내의 10%수준으로 매우 열악한 상황이다. 순천향대학교 부천병원에서는 오랜 기간 동안 이러한 열악한 환경에 있는 캄보디아의 의료진을 3명씩 1년간 연수를 시키는 프로그램을 진행하여 왔기에 이러한 인맥을 활용하면 현지에 시스템을 구축하는데 많은 협조를 얻을 수 있을 것으로 판단하였기 때문이다.

본 연구팀은 시범사업을 구상하면서 원격의료의 대표적 두 축인 만성질환자를 위한 재택건강관리와, 병원 의료진들 간의 원격협진을 포함한 캄보디아병원과 국내병원 간의 면대면 화상 진료시스템을 구성하였다[4][5][6]. 재택건강관리 서비스에서는 캄보디아의 꼬사막 국립병원의 내과에서 재택환자에 대한 건강 모니터링을 실시하고 정기적인 피드백을 제공하였다. 서비스 대상자는 프놈펜 지역에서 19명을 선정하였으며, 당뇨와 고혈압 관리 서비스를 제공하였다. 혈당 및 혈압의 체크는 이들에게 제공된 전용 장비(블루투스 혈압 혈당계)를 통해 이루어졌으며, 측정된 데이터는 게이트웨이로 활용된 스마트폰을 통해 서버로 전달되었다. 환자 1명당 1일 2회, 주 10회 이상 서버에 기록이 저장되었으며, 온라인으로 상태를 파악 후 이상시 병원을 방문하여 진료를 받는 형태로 시스템을 구성하였다.]



(그림 1) 캄보디아에서의 시범사업 내용
(Figure 1) Contents of pilot project in cambodia

원격 협진 서비스는 캄보디아 국립 병원과 순천향대학교 부천병원 간 진행되었다. 신경외과와 정형외과, 산부인과를 비롯한 다양한 분야의 협진을 100여건 진행하였으며, 이러한 협진을 진행하기 위해 유선 인터넷망과 Tele-Video 시스템을 구축하였다. 구축한 시스템을 사용하여 협진 외에도 다수의 Tele-Video 강의를 진행하여, 캄보디아 의사들에게 국내 의료기술을 전수할 수 있도록 하였다.

본 연구에서는 이러한 원격 의료 시범 사업이 진행 후, 이 사업의 평가를 통해 이러한 형태의 사업의 유효성을 파악하고 이를 확산하는 것이 가능한 지에 대해 분석하고자 하였다. 이를 위해 새로운 기술에 대한 가능성을 파악하는데 활용되는 혁신확산이론을 기반으로 한 설문을 사업에 참여하였거나 사업에 관여한 사람들에 대해 실시하였다. 본 논문에서는 설문 결과를 분석하여 현재 원격 의료의 취약점을 찾아, 향후 국내 도입 시 보완 사항으로 활용하고 해외 수출을 위한 원격 의료 서비스 모델에도 참고 자료가 될 수 있도록 하고자 하였다.

3. 혁신 확산 이론

본 논문에서는 혁신 확산 이론(Innovation Diffusion Theory)을 원격의료 서비스에 적용하여, 서비스 전파에서 중점적으로 고려해야할 요소에 대하여 알아보고자 하였다. 혁신 확산 이론은 로저스(E. Rogers)에 의해 확립된 이론이다[7][8]. 혁신(Innovation)이란 사람들이 새롭다고 인식하는 아이디어나 관행, 사물 등을 말한다. 확산(Diffusion)은 하나의 개혁이 사회체계의 구성원들 사이에서 시간의 경과에 따라 특정 채널을 통해 커뮤니케이션 되는 과정이며, 혁신이 채택되어지는 상대적 속도를 채택률이라 한다. 혁신 확산 이론은 이러한 새로운 관행이나 사물 등이 전파되는 대상, 방식, 영향을 주는 요인 등에 대하여 연구한 이론이다.

혁신확산이론에 따르면 혁신의 채택률의 변량 중 45~87%는 혁신에 따르는 다섯 가지 속성으로 설명되며, 그것은 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성이다. 그런데 Tornatzky & Klein의 '혁신속성과 혁신채택'에 관한 75편의 실증연구들을 비교 분석한 메타연구(meta analysis)에 따르면 혁신의 속성 중에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성만이 혁신의 유형에 관계없이 일관되게 혁신 채택에 유의한 영향을 미쳤고, 나머지 속성들은 서로 다른 연구마다 상충된 결과를 보임을 밝혔다[9]. 또한 캄보디아와 같은 원격의료 미 시행 국가에서 원격의료를 경험해 보지 못한 일반인들이 원격의료를 채택하기 이전에 미리 경험해보거나(시험가능성) 채택 결과를 구체적으로 예상하는 것(관찰가능성)은 어려울 것이다. 이에 본 연구에서는 원격의료의 상대적 이점과 복잡성, 적합성에 대해서는 설문을 구성하고 조사를 실시하였지만. 시험가능성과 관찰가능성에 대해서는 직접 설문하는 대신 실험집단(설문 응답자)을 '원격의료에 대한 경험 유무'에 따른 두 집단으로 나누어 분석하는 방식을 택하였다. 이러한 변인의 설명과 설문문항의 구성은 Rogers가 제시한 개념을 바탕으로 원격의료 상황에 맞도록 자가 개발(self-developed)하였다.

3.1 상대적 이점

상대적 이점은 혁신 이전보다 혁신이 더 긍정적이라고 여기는 것을 의미하며, 이러한 이점에는 경제적 이익이나 사회적 명성 등이 포함된다. 본 연구에서는 원격 의료 서비스의 비용, 시간, 치료과정, 치료효과 부분에서 기존 의료서비스보다 이점이 있는지 파악하고자 하였고, 이를 위해 구성한 설문은 표 1과 같다.

(표 1) 상대적 이점에 관한 설문 문항
(Table 1) Questions about relative advantages

	문항
1	원격의료는 기존 의료서비스에 비해 비용이 절약된다.
2	원격의료는 기존 의료서비스에 비해 시간이 절약된다.
3	원격의료는 기존 의료서비스에 비해 치료과정이 편리하다.
4	원격의료는 기존 의료서비스에 비해 치료효과가 높다

3.2 적합성

적합성은 혁신이 이를 받아들이게 되는 채택자의 경험이나 관습, 문화 등에 부합된다고 생각하는 정도를 말한다. 혁신의 적합성이 높으면 낮은 경우보다 채택자의 상황에 더 잘 부합한다고 볼 수 있다. 채택자들은 적합성이 낮은 혁신보다, 높은 혁신에 더 큰 의미를 부여하는 경향이 있다[7]. 본 연구에서는 원격 의료 서비스가 원활하게 시도 될 수 있는 환경인지를 판단하기 위해 장비를 쉽게 구매할 수 있는 정도와 통신환경에 대한 문항을 작성하였다. 또한 국내와 마찬가지로 캄보디아에서도 원격의료에 대한 의사 및 환자들의 호의 정도가 다를 수 있기 때문에 이러한 요인을 확인하는 질문을 구성하였다. 표 2는 이러한 적합성과 관련된 설문문항이다.

(표 2) 적합성에 관한 설명 문항
(Table 2) Question about the compatibility

	문항
1	원격의료에 필요한 장비를 쉽게 구할 수 있다.
2	원격의료에 필요한 장비를 저렴하게 구매할 수 있다.
3	원격의료에 필요한 통신환경이 잘 갖추어져 있다.
4	원격의료에 대하여 환자는 호의적일 것이다.
5	원격의료에 대하여 의사는 호의적일 것이다.
6	원격의료에 대하여 중소병원은 호의적일 것이다.

3.3 복잡성

복잡성은 혁신이 이해하고 사용하기 어렵다고 느껴지는 정도로, 새로운 혁신을 채택함에 있어서 그것의 복잡성은 매우 중요한 장벽이 될 수 있다[7]. 어떠한 혁신의 전파에 있어서 그것의 복잡성을 낮출 수 있다면 혁신은 더욱 원활하게 전파될 수 있다. 원격 의료 서비스 또한 환자 및 의사들이 쉽게 사용할 수 있다면 채택률에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이다. 표 3은 이러한 복잡성에 대하여 질의한 설문 문항을 보여준다.

(표 3) 복잡성에 관한 설명 문항
(Table 3) Question about the complexity

	문항
1	원격의료용 장비는 사용하기 복잡하다.
2	원격의료용 장비의 사용법을 익히는데 시간이 많이 소요 될 것이다.
3	원격의료용 장비 사용 시 환자가 오작동을 일으킬 것이다.
4	원격의료용 장비 사용 시 문제가 생겼을 때 환자가 대처하기 어려울 것이다.

4. 설문 결과 분석

설문에는 캄보디아에 현지의 의사 41명, 만성질환자 39명, 총 80명이 참여하였다. 참여 인원은 원격진료를 경험해보지 못한 의사 22명과 경험한 의사 19명, 원격의료를 경험해보지 못한 환자 20명과 경험한 환자 19명의 그룹으로 구성되었다. 원격의료 유 경험 그룹은 2013년 8월부터 2014년 7월 까지 원격협진, 재택진료, 원격 세미나 등을 경험하였다. 각 그룹은 원격의료 서비스의 상대적 이점, 복잡성, 적합성에 대한 설문에 5점 척도로 응답하였다. 표 4와 5는 이러한 설문에 대한 환자그룹과 의사그룹의 기술통계량이다. 자체개발한 설문문항에 대한 신뢰도 검증 결과 '상대적 이점' 문항들에서는 0.55, '복잡성' 문항들에서는 0.84, '적합성' 문항들에서는 0.75의 크롬바흐 알파(Cronbach's Alpha)계수를 보임으로써 '복잡성'과 '적합성' 설문문항의 신뢰도를 확보하였으며, '상대적 이점'부분에서는 다소 계수가 낮게 나타났다. 본 연구에서는 상대적 이점, 복잡성, 적합성 각각에 대해 단일지표 값을 사용하는 대신 각 변수를 구성하는 설문항목 각각에 대해 통계분석을 실시하였기 때문에 낮은 신뢰도가 크게 문제시 되지 않는 것으로 판단하였다.

제한된 시범사업비 내에서 원격 의료를 위한 기기를 환자 및 의사들에게 무상으로 제공하였기 때문에 비교적 적은 인원이 설문에 참여하였다. 이러한 적은 샘플사이즈 때문에 설문 결과 모든 문항에 대해서는 정규성을 확인할 수 없었다(Kolmogorov-Smirnov 검증결과 $p<0.01$에서 모든 문항들이 정규성을 띠지 않는 것으로 나타남). 따라서 비모수적 검정방법인 Mann-Whitney 검정으로 통계적 유의성을 확인하였다. 그러나 각 문항에 대해 긍정적인 응답비율로 비교하였을 때, 그룹별로 큰 차이가 있었던 문항이 검정결과 유의한 차이가 없는 것으로 결과가 나오는 경우가 있었는데, 이러한 결과도 샘플사이즈가 너무 적기 때문에 나타난 것으로 판단하였다. 따라서 본 논문에서는 긍정적인 응답비율의 차를 중심적으로 설명하고, 통계적으로 유의한 차이가 있는 경우는 이에 대해 명시하였다.

(표 4) 환자그룹의 기술적 통계량
(Table 4) Descriptive statistics of patients

문항	N	최소값	최대값	평균	표준편차
비용절약	39	1	5	3.74	0.677
시간절약	39	2	5	3.82	0.566
치료편리	39	3	4	3.69	0.468
치료효과	39	2	4	3.18	0.721
장비복잡	39	1	4	2.33	0.955
사용법시간	39	1	4	2.62	0.782
환자오작동	39	1	4	2.72	0.759
대처어려움	39	1	4	2.36	0.707
쉽게구매	39	1	5	3.72	0.647
저렴구매	39	1	5	3.51	0.721
통신환경	39	2	5	4.10	0.718
환자호의	39	2	5	4.03	0.584
의사호의	39	3	5	4.33	0.577
중소병원호의	39	3	5	4.41	0.549

(표 5) 의사그룹의 기술적 통계량
(Table 5) Descriptive statistics of doctors

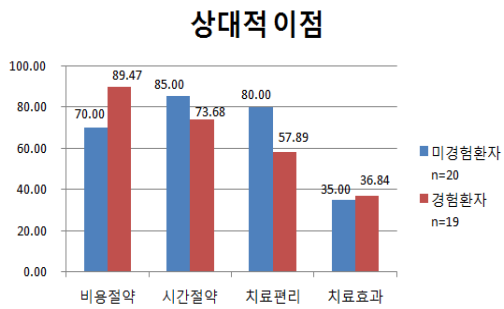
문항	N	최소값	최대값	평균	표준편차
비용절약	41	2	5	3.93	0.848
시간절약	41	1	5	3.66	1.277
치료편리	41	1	5	3.49	1.028
치료효과	41	1	5	3.41	1.161
장비복잡	41	1	5	3.17	1.302
사용법시간	41	1	5	3.32	1.192
환자오작동	41	2	5	3.22	0.962
대처어려움	41	1	5	3.44	1.266
쉽게구매	41	1	5	3.07	1.104
저렴구매	41	1	5	2.73	1.119
통신환경	41	1	5	3.32	1.234
환자호의	41	2	5	3.68	0.850
의사호의	41	1	5	3.88	1.100
중소병원호의	41	1	5	3.71	1.101

그림 2는 원격 의료 서비스를 경험하지 않은 환자와 경험한 환자의 상대적 이점에 관한 설문결과를 보여준다. 치료 효과 문항을 제외하고는 50% 이상의 환자가 긍정적으로 응답하였다.

비용절약 문항에서는 미경험 환자 그룹보다 경험한 환자 그룹이 비용이 절약된다고 생각하는 비율이 높았다. 본 시범사업의 특성상 가정용 원격의료 장비를 무상으로 제공했기 때문에 경험한 환자 쪽에서 비용이 절약된다고 응답한 비율이 높았을 것으로 추측된다.

시간절약 문항에서는 경험하지 않는 환자들이 경험한 환자들보다 오히려 시간이 절약된다고 생각한 비율이 약 11% 포인트 높았다. 이는 가정에서 수시로 본인의 혈당이나 혈압을 체크하는 시간이 짧지만은 않았기 때문인 것으로 판단된다.

치료가 편리하다고 생각한 비율 또한 미경험 환자 쪽이 22% 포인트 정도 높아, 경험하지 않는 환자들이 오히려 더 편리 할 것이라고 기대하고 있었다. 이는 일반적인 예상과는 다른 결과이며, 실제 사용에서는 기대보다 편리성이 떨어진다는 의미로 해석된다. 이러한 결과의 원인은 기기로 측정한 생체 데이터를 스마트폰을 통해 전송하기 때문인 것으로 보인다. 유선인터넷 환경이 좋지 않은 캄보디아 실정상 스마트폰을 통신 게이트웨이로 사용하였는데, 이 때 사용되는 어플리케이션의 만족도가 떨어지는 것으로 보인다. 따라서 사용자를 위해 UI를 개선하고, 사용법에 대한 교육의 비중을 높일 필요성이 있다. 또한 환자들이 사용하는 기기의 전체적인 사용 프로세스를 간소화할 필요가 있다고 판단된다.

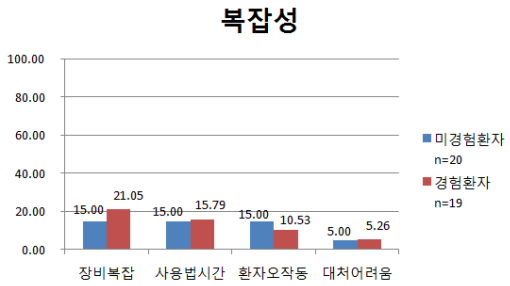


(그림 2) 상대적 이점에 관한 환자 설문 결과
(Figure 2) Survey results for relative advantages(Patients)

치료효과 부분에서는 경험환자 그룹에서 긍정적 응답이 1.8% 포인트 높아 미경험환자 그룹과 큰 차이가 없었다. 원격 의료는 기존 의료 서비스와 제공 방법의 차이가 있을 뿐 새로운 치료법이 아니기 때문에 환자들의 평가는 예상된 결과라고 할 수 있다.

그림 3은 원격 의료 서비스를 경험하지 않은 환자와 경험한 환자의 복잡성에 관한 설문결과이다. 전체적으로 20%이하의 복잡성에 대한 응답을 한 것으로 보아, 기기의 사용이 크게 어렵지는 않았던 것으로 판단된다.

장비복잡 문항에서는 장비가 사용하기에 복잡하다고 생각하는 비율이 미경험 환자 그룹보다 경험 환자 그룹에서 21.05%로, 5% 포인트 더 높았다. 이는 상대적 이점에서 치료 편리에 대한 설문과 유사하게 기대와 다른 결과를 보여준다. 환자들이 장비를 실제로 사용해본 후 기대보다는 장비가 복잡하다고 생각하고 있는 것으로 판단된다. 유사한 성격의 문항에서 연관성 있는 결과가 나타난 것은 이러한 부분이 원격 의료 확산에 매우 중요한 요인으로 작용할 수 있다는 것을 보여준다. 향후 원격의료 확산을 위해 장비 사용에 대한 교육을 강화하고 장비 자체를 보다 간단하게 설계할 필요가 있다고 생각된다.



(그림 3) 복잡성에 관한 환자 설문 결과
(Figure 3) Survey results for the complexity(Patients)

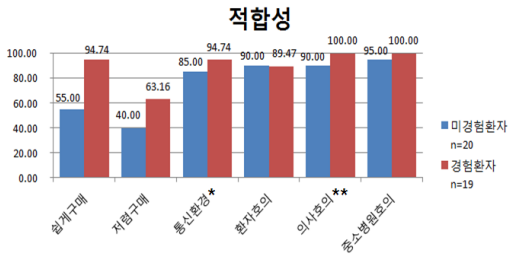
장비복잡과는 대조적으로 환자오작동 문항에 대해서는 미경험보다 경험환자 그룹이 4.5%포인트 더 긍정적인 응답을 보였다. 현재 제공된 기기가 사용이 다소 불편할 수는 있어도 오작동을 잘 일으키지는 않는다는 것을 유추할 수 있다.

문제 발생 시 대처가 어려울 것이라는 의견은 환자그룹 전체가 5% 정도로 매우 낮았다. 이는 환자들 스스로가 적절히 대처할 수 있다는 의미로, 고려하지 않아도 되는 요소로 보인다.

사용법을 익히는데 시간이 많이 소요된다는 문항에 대해서는 미경험 환자 그룹과 경험 환자 그룹에서 큰 응답 차이가 나타나지 않았다.

그림 4는 원격 의료 서비스를 경험하지 않은 환자와 경험한 환자의 적합성에 관한 설문결과이다. 대부분의 경험 환자들이 모든 문항에서 긍정적으로 응답하였다.

경험 환자 그룹이 상대적으로 장비를 쉽고, 저렴하게 구매할 수 있다고 응답하였다. 그러나 상대적 이점 부분의 비용절약 문항과 마찬가지로, 기기를 무상으로 제공하였기 때문에 영향을 고려해야 할 것이다. 더군다나 경험 환자의 37%, 미경험환자의 60%라는 상당한 비율이 기기를 저렴하게 구매할 수 있다고 생각하지 않았다. 이는 적합성 부분의 다른 문항보다 낮은 응답 비율이다. 그러므로 기기의 가격은 원격 의료 채택에 중요한 요소로 작용할 것으로 보인다. 이에 기기를 저렴하게 보급하거나 초기단계에서 무상으로 지급하는 등의 정책이 필요 할 것으로 판단된다.



(그림 4) 적합성에 관한 환자 설문 결과
(Figure 4) Survey results for the compatibility(Patients)

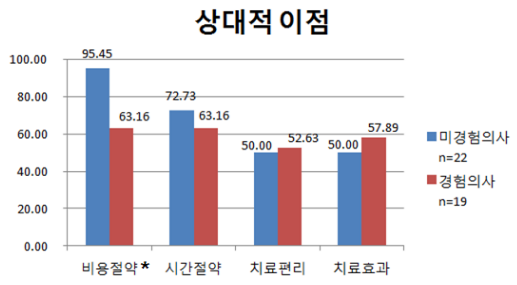
통신환경에 대해서는 경험 환자 그룹의 약 95%가 서비스를 사용하기에 원활한 통신환경이라고 응답하여서, 미경험 그룹보다 약 10%포인트 정도 더 긍정적으로 평가하였다. 이러한 부분은 통계적으로도 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다.[1] 캄보디아 현지의 유선 인터넷 통신의 경우 우리나라보다 열악하지만 시범사업에서는 3G무선통신을 사용함으로써 이러한 요소는 문제가 되지 않았다. 유선통신보다 데이터 속도가 현저하게 느린 3G환경에서도 원격 의료 서비스를 이용할 수 있었기 때문에 국내에서 시행할 경우 더욱 원활한 서비스가 가능할 것으로 예상되며, 다른 나라에서 서비스를 진행할 때에도 이러한 부분은 큰 장벽이 되지 않을 것으로 예상된다.

나머지 문항의 경우 환자들은 환자, 의사, 중소병원 모두 원격 의료에 호의적일 것이라고 생각하고 있었다. 무경험 환자그룹에서는 각각 90%, 90%, 95% 가, 경험환자 그룹에서는 89.47%, 100%, 100% 가 환자, 의사, 중소병원

1) Mann-Whiteny 검정, 유의 수준 P<0.1

이 원격 의료서비스에 호의적일 것 이라고 응답하였다. 이중 의사가 호의적일 것이라는 문항에 대해 무경험 환자들과 경험환자들 사이에 통계적으로 유의한 차이가 발견되었다.[2] 무경험환자들 보다 경험환자들이 의사들이 호의적일 것이라고 생각하는 경향이 있었다. 그러나 응답자의 대부분이 환자, 의사, 중소병원이 호의적일 것이라고 응답한 것으로 보아, 환자들은 원격의료를 시행할 경우 의사와 병원의 관계에 대해서는 크게 개의치 않는 것으로 판단된다.

그림 5는 원격 의료 서비스를 경험하지 않은 의사와 경험한 의사의 상대적 이점에 관한 설문결과이다.



(그림 5) 상대적 이점에 관한 의사 설문 결과
(Figure 5) Survey results for relative advantages(Doctors)

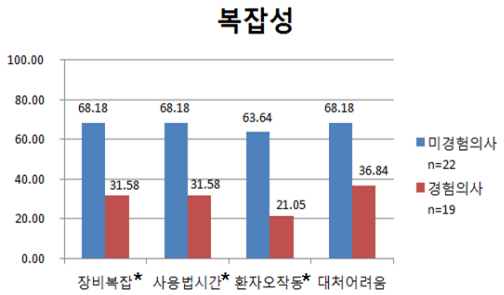
비용절약의 경우, 원격의료를 경험하지 않은 의사그룹과 경험한 의사 그룹이 통계적으로 유의한 차이를 보였다.[3] 원격 의료를 경험하지 않은 의사 그룹에서 시간과 비용이 절약된다고 생각한 비율이 높았다. 원격 의료 서비스를 실제로 경험한 결과 기대보다 비용 절약 효과가 낮았다고 생각했으며, 이는 환자들에게 장비와 소모품 등을 지급했기 때문으로 판단된다. 이러한 결과로 볼 때 원격 의료에 대한 초기 투자비용은 기대보다 높다고 생각된다. 환자들에게 장비 등을 무상으로 제공하거나, 저렴하게 보급하는 것이 원격 의료 확산을 위해 필요하다고 판단된다.

시간절약의 경우 경험한 의사그룹이 미경험의사 그룹보다 긍정적인 응답비율이 약 10% 포인트 정도 더 낮았다(미경험 - 72.7%, 경험 - 63.1%). 의료 서비스 제공자인 의사들 입장에서는 환자의 상태를 원격으로 살펴보는 경우와 환자가 병원에 내원해서 살펴보는 경우, 진료 시간 소요는 별 차이가 없기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 생각되며, 오히려 의사에게 원격 의료라는 업무가 추가되어 부담을 주는 것으로 보인다. 이를 위해 향후 원격 의료 전담 인력을 배정하는 등의 정책적 배려가 필요하다고 생각된다.

치료효과의 경우, 경험한 의사 그룹에서 약 8% 포인트 정도 긍정적인 응답비율이 높았다. 만성질환은 환자의 상태 체크가 꾸준히 이루어져야 하므로, 이러한 면에서 환자의 상태를 수시로 확인 할 수 있는 원격의료가 효과적이라고 판단할 수 있다. 이러한 결과는 다른 연구에서 발견된 결과와 유사하다[10][11][12].

치료가 편리한가에 대한 문항에서는 미경험 의사 그룹과 경험 의사 그룹 사이에서 큰 응답 차가 나타나지 않았다. 현재 원격의료는 의사들이 경험하기 전에 예상하던 수준의 편리성을 가지고 있다는 평가인 것으로 생각된다.

그림 6은 원격 의료 서비스를 경험하지 않은 의사와 경험한 의사의 상대적 이점에 관한 설문결과이다.



(그림 6) 복잡성에 관한 의사 설문 결과
(Figure 6) Survey results for the complexity(Doctors)

복잡성 부분에서는 실제 경험한 의사들은 장비의 복잡도, 사용법, 오작동 가능성, 이상발생시 대처 등에 대해서 환자들이 원활한 서비스를 이용할 수 있는 수준이라고 판단하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 전체적으로 환자들 보다 부정적으로 응답한 비율이 높았다. 의사들의 우려보다 환자들이 원격의료에 잘 적응한다는 의미로 생각된다.

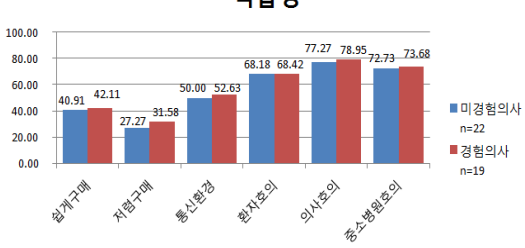
주목할 만한 결과는 장비 복잡 부분에서 경험한 의사 그룹에서 복잡하다고 생각하는 비율이 미경험 그룹에 비해 약 36% 포인트 정도 낮았다는 것이다. 이는 환자와는

2) Mann-Whiteny 검정, 유의 수준 P<0.05
3) Mann-Whiteny 검정, 유의 수준 P<0.01

대조적인 결과로, 환자의 경우 스마트폰 등을 사용하여 데이터를 전송하였고 이에서 발생한 문제 등을 불편하게 생각하였으나, 의사의 경우 PC를 사용하므로 스마트폰을 사용하였을 때의 문제를 경험하지 못했기 때문인 것으로 판단된다. 또한 이 문항은 미경험, 경험 그룹 사이에 통계적으로도 유의한 차이를 보였다.* 그러나 경험 의사 그룹의 31.5% 포인트는 여전히 원격의료 장비가 사용하기에 복잡하고, 사용법을 익히는데 상당한 시간이 소요된다고 응답하였다. 따라서 의사용 프로그램 또한 복잡도를 낮춰야 할 필요성이 있다고 생각된다.

'원격의료용 장비의 사용법을 익히는데 시간이 많이 소요 될 것이다' 라는 문항과 '원격의료용 장비 사용 시 환자가 오작동을 일으킬 것이다' 라는 문항에서도 두 그룹 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 경험한 그룹이 각각 35% 포인트 더 긍정적으로 평가하였다.[4)]

그림 7은 원격 의료 서비스를 경험하지 않은 의사와 경험한 의사의 상대적 이점에 관한 설문결과이다.



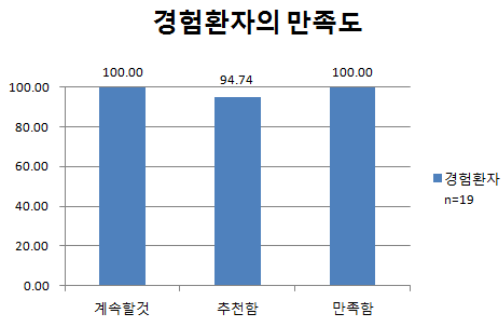
(그림 7) 적합성에 관한 의사 설문 결과
(Figure 7) Survey results for the compatibility(Doctors)

적합성의 경우 미경험 의사 그룹과 경험의사 그룹에서의 결과에 큰 차이가 없었다. 환자 그룹과 비교하여 의사 그룹이 장비를 쉽게, 저렴하게 구매할 수 있다는 응답이 10% 포인트 정도 더 높았는데, 이는 의사들이 경제적으로 더 여유롭기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 전체적으로 쉽고 저렴하게 구매할 수 있다고 생각하는 의사들이 각각 40%, 30% 밖에 되지 않기 때문에 보다 저렴한 기기를 쉽게 구매할 수 있도록 하는 것이 필요하다고 생각된다.

통신환경의 경우 미경험 그룹과 경험 그룹에서 각각 50%, 52% 가 긍정적으로 응답해, 환자 그룹에 비해 긍정적인 비율이 낮았다(그림 4). 시범 사업에서는 유선 인터넷을 통해 캄보디아 병원과 국내 병원 간 세미나 및 협진을 진행하였는데, 이러한 유선인터넷망 구축 또한 무상으로 본 연구팀이 제공하였다. 캄보디아에서의 유선 인터넷망은 가격이 저렴하지 않고 보급이 충분히 되어 있지 않기 때문에 이러한 결과가 나온 것으로 생각된다.

환자들의 응답과 비교해보면, 의사들이 생각한 환자들의 호의도 보다, 실제 환자들의 호의도가 20% 포인트 정도 높았다(그림 4). 또한 의사들이 응답한 의사, 중소병원의 호의도보다 환자의 응답이 20% 포인트 이상 높았다. 캄보디아에서도 우리나라와 마찬가지로 의료계에서 원격 의료에 대해 어느 정도 부정적인 의견을 나타내고 있는 것으로 보인다. 그러나 캄보디아의 경우 70% 이상이 긍정적인 것으로 나타났기 때문에 큰 갈등 없이 원격의료 서비스 도입이 가능할 것으로 판단된다.

상대적 이점과 복잡성, 적합성에 대한 설문과 별개로 원격 의료를 환자를 대상으로 만족도 설문을 실시하였다. 이를 바탕으로 서비스 이용자가 실제로 얼마나 원격의료에 만족하는지 파악하고자 하였다. 그림 8은 이러한 설문의 결과이다.



(그림 8) 원격 의료 경험 환자의 만족도 조사 결과
(Figure 8) Satisfaction results for patients who have experienced telemedicine

100%의 경험자가 '원격의료 서비스를 계속 이용할 것이다'라는 문항에 긍정적으로 응답했으며, 약 95%의 경험자가 '다른 사람들에게 원격의료 서비스를 추천 한다' 라는 문항에 긍정적으로 응답하였다.

서비스에 대한 만족 문항에서 긍정적으로 응답한 비율은 100%로, 경험한 모든 사용자가 원격 의료 서비스에 대해서 대단히 만족하는 것으로 나타났다. 이러한 응답에는 환자그룹의 적합성설문과 마찬가지로 무상으로 기기를

4) Mann-Whiteny 검정, 유의 수준 P<0.01

제공해준 것에 대한 결과가 반영이 되어있다는 것을 고려해야 하지만 대체적으로 만족하는 것으로 볼 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 본격적인 국내 원격의료 서비스 도입과 해외시장 진출에 앞서 캄보디아에서 시범사업을 진행하고, 이에 대해 환자와 의사들을 대상으로 설문조사를 진행하였다. 설문 문항은 로저스의 혁신 확산 이론에 근거하여 작성하였고, 분석을 통해 국내 원격 의료 서비스의 효과적인 확산을 위해 보완해야 할 부분을 찾고, 해외 진출 시 성공 가능성을 타진해 보고자 하였다. 표 6은 본 연구에서 진행한 설문결과를 요약한 내용이다.]

(표 6) 설문 분석 결과 요약
(Table 6) Survey results summery

요인	그룹	분석 결과
상대적 이점	환자	- 대체적으로 만족 - 스마트폰 어플리케이션의 UI개선 및 기기의 사용 프로세스 간소화 필요
	의사	- 원격 의료 서비스는 만성질환 관리에 효과적 - 환자들에게 장비를 저렴하게 보급해야 함 - 원격의료 전담 인력 배정 필요
복잡성	환자	- 사용 기기 간소화 필요
	의사	- 의사용 프로그램의 복잡도를 낮추어야 함
적합성	환자	- 재택 관리 서비스는 3G망으로도 가능 - 저렴한 기기 보급 필요 - 환자는 원격 의료에 호의적
	의사	- 저렴하고 쉽게 기기를 구매할 수 있도록 해야 함 - 병원 간 서비스에는 유선인터넷망 보급 필요 - 의료계와 상호 이해 노력 필요

의사나 환자 모두 원격 의료는 상대적으로 이점이 있다고 판단하고 있었다. 또한 복잡성과 적합성 부분에서 의사와 환자가 공통적으로 보완이 필요하다고 생각하는 부분이 있었다. 원격 의료 서비스에서 사용되는 기기의 복잡도와, 가격이 그것이다. 의사와 환자가 공통적으로 인식하고 있는 이러한 부분은 매우 중요한 요소이며 추후 기기의 복잡도나 가격이 원격 의료 확산에 걸림돌이 될 수 있다. 따라서 기기의 사용방법을 간단하게 개선하고 이에 대한 교육을 강화하며, 장비를 저렴하게 보급하는 등의 노력이 필요하다. 이러한 보완이 이루어지면, 향후 원격 의료 서비스가 보다 원활하게 보급될 수 있을 것이다. 또한 환자는 대부분이 원격 의료에 호의적이며, 의사와 중소병원의 경우 호의적이기는 하지만 부정적인 의견이 있다는 것을 파악할 수 있었다. 때문에 이러한 의사나 중소병원들을 이해시키기 위한 노력을 경주해야 한다는 것을 알 수 있었다. 이러한 분석 내용 중 몇몇 문항에 대해서는 경험그룹과 미경험그룹 사이에 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다. 그러나 이는 설문 데이터의 샘플크기의 문제로, 참여 환자와 의사를 모집하여 샘플 수를 늘리면 통계적으로도 유의한 차이를 보일 수 있을 것으로 예상된다.

캄보디아는 국내보다 통신 환경이 열악하고, 환자들의 교육수준 또한 낮다. 그러나 설문조사 결과 그러한 환경에서도 충분히 원격 의료 서비스를 수행할 수 있었고, 환자들의 교육 수준 또한 큰 걸림돌이 되지 않았다. 이러한 결과로 볼 때 향후 캄보디아와 비슷한 수준의 국가에서 원격 의료 서비스를 제공하는 것에 큰 문제가 없을 것으로 판단된다. 따라서 국내 뿐 아니라 해외로도 활발하게 원격의료 시스템을 보급하는 노력을 기울이는 것이 필요하다고 판단된다[13][14][15][16].

현재 본 연구팀은 캄보디아에서 지속적으로 원격의료 서비스를 운영하고 있고, 국내 시범사업에도 참여할 계획이다. 다양한 국가에서의 상황에 따라 원격의료시스템의 도입 및 확산에 어떠한 문제점과 차이점이 있는지에 대해 향후 연구에서 파악하여 현지화 된 원격의료 솔루션을 만드는데 필요한 자료를 제공할 계획이다.

참 고 문 헌 (Reference)

[1] "2012 Total Health Expenditure and National Health Accounts in Korea," Ministry of health & Welfare korea, OECD Health Data 2014. http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1431

[2] "Medicnes in devopement Diabetes," Pharmaceutical Research and Manufacturers of America, 2014 Report. http://www.phrma.org/sites/default/files/pdf/diabetes2014.pdf

[3] Arundhati Parmar, "U.S telehealth patient population to grow to 1.3 million by 2017 from 227,400," Med

City News, Feb. 8. 2013.
http://medcitynews.com/2013/02/u-s-telehealth-patient-population-to-grow-to-1-3-million-by-2017-from-227400/

[4] Won-Jae Lee, Hye-Jung Kim, "Evaluation of u-Healthcare Demonstration Project in Sungnam," Journal of the Korea society of IT services, Vol. 7, No. 2, 2008, pp. 113-125.
http://www.koreascience.or.kr/search/articlepdf_ocean.jsp?url=http://ocean.kisti.re.kr/downfile/volume/kits/OTSBB9/2008/v7n2/OTSBB9_2008_v7n2_113.pdf&admNo=OTSBB9_2008_v7n2_113

[5] HyunSeok Lee, Sanghyun Moon, "Suggestion of Agency Model for the Chronic Disease," Korean Journal Health Communication, Vol.5, No. 1, 2010, pp. 23-33.
http://www.healthcommunication.or.kr/main/data/file/journal/1949095182_1a2564e5_C0C7B7E1C4BFB9C2B4CFC4C9C0CCBCC7+C1A65B1C7+C1A61C8A32823-3329.pdf

[6] Su-Kyung Park, "Telemedicine in Korea Spatial characteristics of the referral system between hospitals and clinics," Journal of Geography(Jirihak Nonochong), Vol. 43, 2004, pp. 81-100.
http://www.earticle.net/article.aspx?sn=141667

[7] Everret M. Rogers, "Diffusion of Innovations," NewYork,s The Free Press, 1995.
https://books.google.co.kr/books?hl=ko&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Diffusion+of+Innovations&ots=DKVuzLXo9O&sig=n_bJL59zcqAYC9wyoPiGZLh6g8k#v=onepage&q&f=false

[8] Hubert Gatingnon, Thomas S. Robertson, "A propositional inventory for new diffusion research," Journal of Consumer Research, Vol. 11, No. 4, 1985, pp. 849-867.
http://www.jstor.org/stable/2489212

[9] Tornatzky, L.G. and Klein, K.J., "Innovation Characteristics and Innovation Adoption-Implementation : A Meta-Analysis of Findings," IEEE Transactions on Engineering Management, 29(1), Feb., 1982, pp.28-45.
http://dx.doi.org/10.1109/TEM.1982.6447463

[10] JH Cho, HS Kwon, Yoon KH, "Perspectives of "Ubiquitous Health Care System" for Diabetes Management," Diabetes & Metabolism Journal Vol. 30, No. 2, 2006, pp. 87-95.
http://dx.doi.org/10.4093/jkda.2006.30.2.87

[11] Hanna Choi, Jeongeun Kim, "Low-income Elders' Experiences in Using u-Health(Ubiquitous Healthcare) Services," J Korean Acad Community Health Nurs, Vol.25 No.4, 2014, pp. 270-281.
http://dx.doi.org/10.12799/jkachn.2014.25.4.270

[12] Alexander G. Logan, Warren J. McIsaac, Andras Tisler, M. Jane Irvine, Allison Saunders, Andrea Dunai, Carlos A. Rizo, Denice S. Feig, Melinda Hamill, Mathieu Trudel, and Joseph A. Cafazzo, "Mobile Phone–Based Remote Patient Monitoring System for Management of Hypertension in Diabetic Patients," American Journal of Hypertension, 2007, 20:942-948.
http://ajh.oxfordjournals.org/content/20/9/942

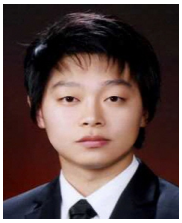
[13] Rosie Qin, Rachel Dzombak, Roma Amin, Khanjan Mehta, "Reliability of a Telemedicine System Designed for Rural Kenya," Journal of Primary Care & Community Health, 4(3), 2014, pp. 177-181.
http://jpc.sagepub.com/content/4/3/177

[14] Juhwan Oh, "Evaluation of ODA on the field of health," The Office for Government Policy Coordination Korea, Report of study result, 2013.
http://www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFile.do?work_key=001&file_type=CPR&seq_no=001&pdf_conv_yn=N&research_id=1092000-201400007

[15] Kyunghwa Ko, "Study of the global fund establishment plan for the health care industry overseas expansion backing up," Ministry of health & Welfare korea, Report of study result, 2011.
http://www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFile.do?work_key=001&file_type=CPR&seq_no=001&pdf_conv_yn=N&research_id=1351000-201100136

[16] Yongsik Joo, "The policy study about the strategic support of the health care ODA about the developing country.," Ministry of health & Welfare korea, Report of study result, 2011.
http://www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFile.do?work_key=001&file_type=CPR&seq_no=001&pdf_conv_yn=N&research_id=1351000-201100157

◐ 저 자 소 개 ◑



유 선 길 (Sun-gil Yoo)
2009년 순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학부 졸업(학사)
2011년 순천향대학교 대학원 의료과학과 졸업(석사)
2011년~현재 순천향대학교 대학원 의료과학과 재학(박사)
관심분야 : u-Healthcare 시스템, 임베디드 시스템, 신호처리, etc.
E-mail : sgyoo@sch.ac.kr

오 동 익 (Dongik Oh)
1985년 뉴욕시립대학교 전산학과 졸업(학사)
1989년 플로리다주립대학교 대학원 전산학과 졸업(석사)
1997년 플로리다주립대학교 대학원 전산학과 졸업(박사)
1997년 순천향대학교 컴퓨터학부 교수
2007년~현재 순천향대학교 의료IT공학과 교수
관심분야 : u-Healthcare 시스템, USN, 임베디드 시스템, 운영체제, etc.
E-mail : dohdoh@sch.ac.kr

민 세 동 (Sedong Min)
2001년 고려대학교 응용전자공학과 졸업(학사)
2004년 연세대학교 생체공학과 졸업(석사)
2010년 연세대학교 전기전자공학과 졸업(박사)
2009년 삼성전자 DMC 연구소 책임연구원
2012~현재 순천향대학교 의료IT공학과 교수
관심분야 : 생체신호처리, 스마트케어, 의료영상시스템
E-mail : sedongmin@sch.ac.kr

신 원 한 (Wonhan Shin)
1977년 국립부산대학교 의과대학 졸업(학사)
1987년 순천향대학교 의과대학 대학원(신경외과)(석사)
1991년 순천향대학교 의과대학 대학원(신경외과)(박사)
1983년~2014년 순천향대학교 의과대학 교수
2014~현재 순천향대학교 의과대학 명예교수, 의료ICT융합원(원장)
관심분야 : 의료ICT, 병원경영, 척추수술, 뇌척수외상, etc.
E-mail : shinwh@schmc.ac.kr