

유비쿼터스 헬스케어 서비스 기반의 과민성 방광 환자 관리 시스템 설계 및 구현

황경순^o, 이선아^{*}, 이진명^{*}, 김원재^{**}, 윤석중^{**}, 하윤석^{**}

^{*}충북대학교 전자계산학과, 첨단정보기술연구센터(AITrc)

^{**}충북대학교 의과대학 비뇨기학 교실

hks^o@aicore.cbnu.ac.kr

Ubiquitous Healthcare Service Based on the Overactive Bladder Patient Management System

KyoungSoon Hwang, SunA Lee, KeonMyung Lee, Wun-Jea Kim, Seok Jung Yun, Yun Seok Ha
School of Electrical and Computer Engineering, Chungbuk National University, AITrc
College of Medicine, Chungbuk National University

요 약

최근, 임상연구는 유비쿼터스 헬스케어 서비스를 이용한 환자 개인의 맞춤형 의료 서비스에 관한 연구가 진행되고 있다. 유비쿼터스 헬스케어 서비스 시스템은 원격의 환자를 유무선 네트워킹 기술을 활용하여 "언제 어디서나" 이용 가능한 의료서비스를 제공할 수 있다. 이러한 기술들 덕분에, 의료 서비스가 의료기관 내에서 실-생활 영역으로 공간적인 확대와 특정 질병치료에서 평생 건강관리로 시간적인 확대가 가능해졌다. 본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 환자와 전문가가 실시간으로 상호작용을 통해 최적의 의료서비스 제공할 수 있는 유비쿼터스 헬스케어 서비스 기반의 과민성 방광 환자 관리 시스템을 설계하고 구현하였다.

1)1. 서 론

최근, 임상연구는 유비쿼터스 헬스케어 서비스를 이용한 환자 개인의 맞춤형 의료 서비스에 관한 연구가 진행되고 있다. 유비쿼터스 헬스케어 서비스는 원격의 환자를 유무선 네트워킹 기술을 활용하여 "언제 어디서나" 이용 가능한 의료서비스를 제공할 수 있다[1]. 이러한 기술들 덕분에, 의료 서비스가 의료기관 내에서 실-생활 영역으로 공간적인 확대와 특정 질병치료에서 평생 건강관리로 시간적인 확대가 가능해졌다.

유비쿼터스 헬스케어 서비스 시스템은 전문의와 환자가 언제 어디서나 상호작용을 할 있도록 인터페이스를 제공할 수 있어야 한다. 예를 들어, 환자는 편리한 사용자 인터페이스를 이용하여 자신의 증상이나 치료효과에 대한 정보를 입력하고 시스템에서 제공되는 의료서비스를 이용할 수 있다. 전문의는 시스템에 수집된 환자의 정보를 이용하여 환자 개인에 적합한 진단 및 처방 대한 서비스를 제공할 수 있다. 즉, 전문의, 환자, 그리고 시스템이 사이에 상호작용을 통해 의료서비스가 제공된다.

유비쿼터스 헬스케어 서비스 시스템은 지식공유를 위한 가이드라인 기반의 온톨로지 기술, 환자들의 정보관리, 태스크가 직접 실행될 수 있는 어플리케이션 구현,

본 연구는 첨단정보기술연구센터(AITrc)를 통해서 과학재단 지원으로 수행된 것이다.

그리고 일련의 서비스를 제공할 수 있는 워크플로우 생성을 위한 계획수립 등의 다양한 기술들이 필요하다[2]. 이때 모든 애플리케이션들은 컴포넌트 형태로 구성되며, 서비스는 컴포넌트 컴포지션을 통해 이루어진다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 관련연구에는 과민성 방광 질환(Overactive bladder disease)과 임상 가이드라인, 그리고 유비쿼터스 헬스케어 서비스(ubiquitous healthcare service)에 대하여 간략히 설명한다. 3장에서는 과민성 방광 환자 진료 및 치료를 위한 시나리오를 소개한다. 4장에서는 과민성 방광 환자 관리 시스템 구현에 대하여 기술하고, 5장에서는 결론 및 향후과제를 기술한다.

2. 관련연구

과민성 방광 질환이란 “방광 내 압력이 요도 압력보다 높아 빈뇨, 절박뇨, 절박성요실금 및 빈뇨 등의 증상을 나타내는 것”을 말한다[3]. 이 질환은 생명을 위협하지는 않지만, 빈뇨, 절박뇨, 또는 절박요실금이 생기는 배뇨습관으로 인해 원만한 사회생활과 대인관계에 심각한 영향을 미친다. 한편, 과민성 방광은 20~40대의 비교적 젊은 연령대 여성들로부터는 증상이 있더라도 수치심으로 인해 치료에 필요한 설문에 솔직한 답변을 얻는 것이 어려움 있다. 그리고 과민성 방광은 만성질환으로 지속적인 관리가 필요하므로 의료진단 및 치료에 따른 시간 및 경제적 부담이 크다. 본 논문에서 제안한 시스템은 젊은 연령대의 환자들이 자신을 드러내기 않고 인터넷, 핸드폰, 또는 PDA 상에서 설문을 할 수 있어 진단을 위한 설문의 솔직한 답변을 얻을 수 있다는 장점이 있으며 기기에 익숙하지 않은 고령자의 여성 환자들을 위해 사용자 인터페이스를 단순하고 사용하기 쉽게 제공된다. 또한 다양한 기기의 인터페이스를 이용해 배뇨일지와 설문을 통한 자가진단을 할 수 있으므로 환자들의 병원방문 횟수를 줄일 수 있기 때문에 의료진단 및 치료에 따른 시간과 비용을 충분히 경감시킬 수 있다.

임상 가이드라인의 정의는 “특정 임상 환경에서의 적절한 헬스케어를 위해 체계화한 임상관련자의 의사결정을 위한 기술문장”이다. 또한 임상 프로토콜은 “가이드라인을 적용 현장에 맞춰 구체적으로 작성한 것”이다[2][4]. 임상 프로토콜을 컴퓨터 시스템에서 사용할 수 있는 형태로 기술하여 컴퓨터 시스템을 통해서 실행하게 되면, 치료시점(point of care)에서 전문의결정에 도움을 받을 수 있고, 환자관리에서의 워크플로우를 관리할 수 있다[2]. 기존의 임상 가이드라인은 전문의가 환자를

과적으로 치료하기 위한 전문의 중심의 헬스케어(physician-centered healthcare) 가이드라인으로, 전문의가 환자를 위해 해야 하는 일이나 전문의 의사결정을 지원하는 내용을 위주로 하여 기술되었다. 하지만, 유비쿼터스 환경에서는 환자, 전문의, 시스템이 상호작용할 수 있는 프로토콜 기술이 필요하다.

유비쿼터스 헬스케어 서비스는 원격의 환자를 유무선 네트워킹 기술을 활용하여 “언제 어디서나” 이용 가능한 의료서비스를 제공할 수 있다. 이러한 유비쿼터스 헬스케어 서비스를 수행하기 위해서는 다양한 기술들이 요구된다. 즉, 이용자의 관리, 상태정보 관리, 상황인식, 지식정보, 데이터처리, 의사결정, 통신, 보안, 치료를 위한 일정관리 등으로 구분된다. 서버 측에는 환자 서비스, 의사 서비스, 개인건강관리 서비스 등의 상호작용 서비스 개발을 위해 필요한 컴포넌트들로 구성된다. 그리고 클라이언트 측에서는 다양한 플랫폼에서도 사용자들이 편리하게 이용할 수 있는 사용자 인터페이스, 정보를 송수신할 수 있는 통신 컴포넌트, 개인의 프라이버시 및 보안을 위한 암호화 및 보안 프로토콜 컴포넌트 등으로 구성된다. [그림 1]은 서버 측 헬스케어 서비스 개발 프레임워크이고 [그림 2]는 클라이언트 측 응용 프로그램 개발 프레임워크이다[5].

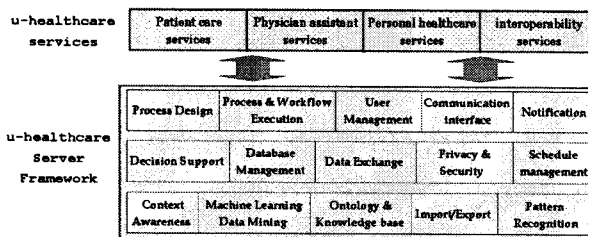


그림 1. 서버 측 헬스케어 서비스 개발 프레임워크

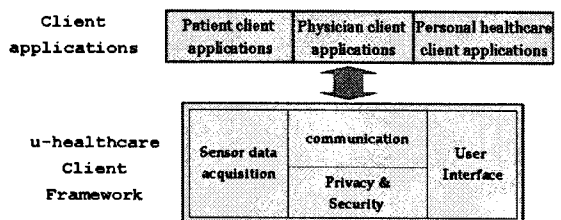


그림 2. 클라이언트 측 응용 프로그램 개발 프레임워크

3. 시나리오

유비쿼터스 헬스케어 서비스를 이용한 과민성 방광

질환의 진단 및 치료를 위한 시나리오는 다음과 같다.

- ① 환자는 주기적으로 자가진단(배뇨일지/증상/삶의 질 설문)을 정보를 시스템에 입력한다.
- ② 전문의는 임상 프로토콜을 기반으로 환자의 자가진단 정보를 통해 질병을 분류하고 그 질병의 경중에 따라 진단하게 된다.
- ③ 이때 진단결과는 SMS 알림을 통보를 이용해 환자에게 일차적으로 전달된다.
- ④ 진단결과에 따라, 환자는 웹브라우저(PC), PDA, 핸드폰(Cell phone)등과 같은 기기들을 통해 생활습관개선, 방광훈련, 골반근육운동, 약물치료, 바이오피드백, 자기장치료 등의 치료를 위한 정보를 습득하고 일정기간 동안 치료를 수행한 후, 치료 효과에 대한 설문, 배뇨일지, 증상과 삶의 질과 같은 자가진단을 통해 자신의 증상정도를 시스템에 입력한다.
- ⑤ 전문의는 환자의 자가진단 정보를 기반으로 재-진단을 하게 되면, 이는 치료가 완료될 때까지 ①~④ 과정을 반복하게 된다.

[그림 3]은 과민성방광 환자 관리 시스템의 서비스 시퀀스 다이어그램이다.

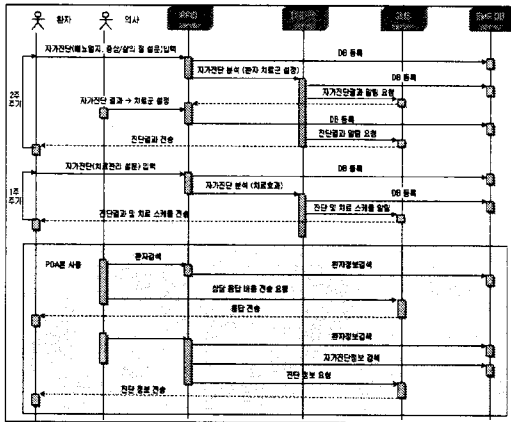


그림 3. 서비스 시퀀스 다이어그램

또한, 환자가 자가진단 이외에 자신의 증상에 대하여 언제, 어디서든지 전문의에게 상담요청을 할 수 있으며, 전문의 또한 실시간으로 상담요청에 대한 응답이 가능하다. 그리고 전문의는 환자의 증상정도에 따라 병원 방문 또는 응급조치에 대한 정보를 SMS 메시징 서비스

를 통해서 즉시 통보할 수 있다. 이때 모든 이용자들은 [그림 4]에서와 같이 로그인을 통해 시스템에서 인증하고, 모든 서비스는 환자 개인의 치료 스케줄 정보를 이용하여 워크플로우를 따라 일련의 서비스들을 원스텝(one-step)으로 제공된다.

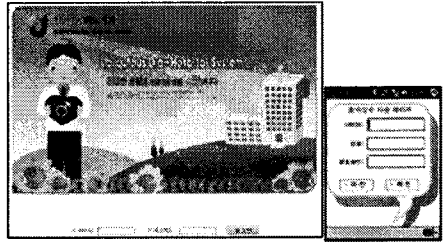


그림 4. 로그인 화면

4. 과민성 방광 환자 관리 시스템 구현

[그림5]는 과민성 방광환자 관리 시스템 구성도이다.

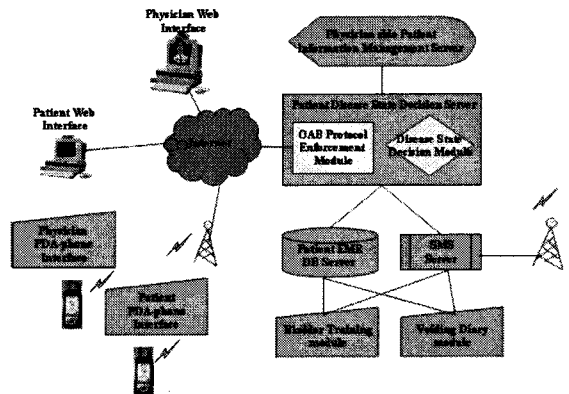


그림 5. 과민성방광 환자관리 시스템 구성

과민성 방광 환자 관리 시스템은 유무선 인터넷, SMS 전화망을 통해서 이루어진다. 유무선 인터페이스는 전문의측(physician web interface)과 환자측(patient web interface)이 별도로 제공된다. 과민성 방광 환자 관리 임상 프로토콜에 따라서 환자를 관리하기 위해서, 환자의 질환상태 및 임상 프로토콜 상에서의 추적상태를 관리하는 프로토콜 강제모듈(OAB protocol enforce module)이 제공된다. 전문의의 환자 진단을 위한 정보를 관리하는 모듈(physician side patient information management server)이 시스템 후방(system backend)

에서 동작하고, 임상 정보를 관리하는 데이터베이스 서버(EMR DB Sever)와 SMS 메시지 송수신을 담당하는 서버(SMS Sever)가 있다. SMS 메시지를 기반으로 하는 방광훈련을 지원하는 모듈(bladder training module)을 제공하고 배뇨일지는 SMS 메시지를 통해서 수행하는 모듈(voiding diary module)을 제공한다.

[그림 6]과 [그림 7]에서는 환자 자신의 질환정도를 확인 할 수 있도록 제공한다.

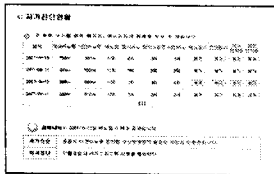


그림 6. 자가진단 결과 이력 확인 화면

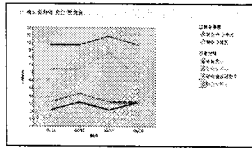


그림 7. 배뇨정보의 변화율

[그림 8]과 [그림 9]는 환자가 인터넷을 통해 웹 페이지와 전문의와의 면담 형식이나 훈련과정의 동영상상을 이용하여 치료를 위한 정보를 제공하는 것이다. 이는 환자가 반복해서 치료 방법을 습득할 수 있기 때문에 조금 더 정확한 치료가 이루어질 수 있다.

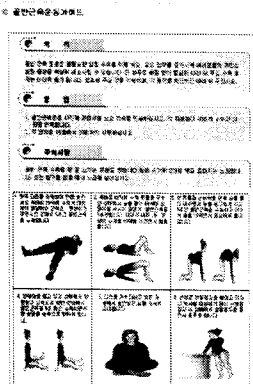


그림 8. 골반 근육 운동 가이드 화면

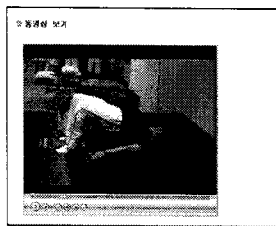


그림 9. 골반 근육 운동 동영상 화면

SMS 기반의 방광훈련은 전문의 처방에 따라 지정된 날짜에 치료를 위한 훈련이 이루어지도록 핸드폰으로 SMS 알람 통보를 전송하고, 환자는 소변을 볼 때 마다 배뇨량과 질박노(1 또는 0)여부 그리고 질박요실금(1 또는 0)여부에 관한 정보를 전송한다. 예를 들어, 배뇨량이 150, 요결박 있고, 질박요실금이 없는 경우, 핸드폰에

15010으로 입력하여 전송하면 된다. 단, 핸드폰은 등록된 환자의 핸드폰으로 자료를 전송해야 한다. 시스템은 환자가 전송한 일일 배뇨에 대한 자료를 분석 및 가공 저장한다. [그림 10]은 SMS기반 방광훈련 정보 시스템 구성도이다.

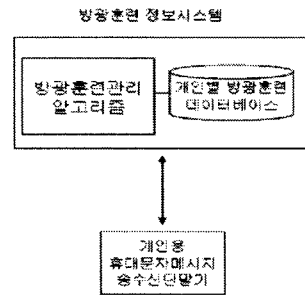


그림 10 SMS기반 방광훈련 시스템 구성

[그림 11]과 [그림 12]는 전문의를 위한 모듈로서 환자의 임상정보와 자가진단 결과의 이력, 치료과정 이력, 상담요청 기록, 진료기록, 플로우메트리의 영상정보의 기능을 제공한다.

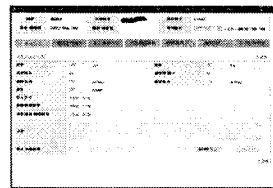


그림 11. 환자 이력정보 화면

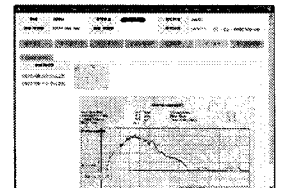


그림 12. 플로우메트리 영상정보

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 환자와 전문의가 실시간 상호작용을 통해 최적의 의료서비스 제공할 수 있는 유비쿼터스 헬스케어 서비스 기반의 과민성 방광 환자 관리 시스템을 설계하고 구현하였다.

과민성 방광은 만성질환의 하나로서 지속적인 관리가 필요하므로 의료진단 및 치료에 따른 시간과 경제적 부담이 크다. 특히, 직장인들의 평일이나 지리적으로 병원과 먼 거리에 있는 환자, 그리고 날씨가 좋지 않은 날도에 환자들이 주기적으로 병원을 방문해야 하는 불편함이 있다. 제안한 시스템은 환자들의 증상정보를 인터넷(PC),

PDA, 또는 핸드폰을 이용하여 원격에서 시스템으로 전송하고, 이를 전문의가 환자정보를 기반으로 의사결정을 내리고 진단 및 치료에 대한 정보를 환자에게 알려준다. 따라서 환자들의 지속적이고 주기적인 병원방문으로 인한 시간과 경제적 부담을 경감시킬 수뿐만 아니라, 과민성 방광 질환의 특성상 증상에 대한 설문에 있어 수치심으로 인해 솔직한 답변이 어려운 경우, 자신을 들어내지 않고 설문을 할 수 있어 솔직한 답을 얻을 수 있는 장점이 있다.

향후과제로는 기존의 환자를 효율적으로 치료할 수 있도록 전문의 중심의 가이드라인의 기술을 유비쿼터스 헬스케어 서비스 환경에서 맞게 참여자 중심의 가이드라인을 기술하는 것이 필요하다. 즉, 환자와 전문의 그리고 시스템의 상호작용을 통해 의료서비스가 이루어져야 하므로 참여자 역할에 맞는 헬스케어 가이드라인이 기술을 위한 연구가 요구된다.

참고문헌

- [1] 한국전산원 정보화기획단 u-전략팀, “유비쿼터스 사회, 새로운 희망과 도전”, 한국전산원, PP225-240, 2006.
- [2] Shahar Y, Young O, Shalom E, et al. “A framework for a distributed, hybrid, multiple ontology clinical-guideline library, and automated guideline-support tools”. J Biomed Inform. 37:325-344, 2004.
- [3] <http://www.kocon.or.kr/patient/pt4.html>, 대한배뇨장애요실금학회, 2007.
- [4] Miksch S, “Plan management in the medical domain” AI Communications, Volume 12 : pp. 209-235, Number 4, 1999.
- [5] 양원섭, 이건명, 김원재, 윤석중, “유비쿼터스 서비스 개발을 위한 컴포넌트 기반의 서비스 개발 프레임워크, 한국퍼지 및 지능시스템학회 2007년도 춘계학술대회 학술발표 논문집, 17권 1호 : 324-328, 2007.