

경험적 지식을 활용한 효과적인 응급의료정보시스템의 설계

(A design of efficient emergency medical information system
using heuristic knowledge)

김형훈[†], 조정란^{††}
(Kim Hyung Hoon, Cho Jeong Ran)

요약 현대 의학기술의 발달로 병원의 치료 및 건강관리기술은 사람들의 고귀한 생명을 연장하며 지키는 역할을 충실히 해내고 있다. 응급상황이 발생되어 병원전단계에서 적절한 응급처치와 함께 적시에 필요한 병의원으로 이송되지 못하거나 응급처치에 필요한 정보가 미비하여 응급환자에 대한 적절한 응급처치가 이루어지지 못하는 경우 심각한 손상을 입거나 생명을 잃는 문제가 발생할 수 있다. 본 논문에서는 다양한 여러 응급상황에 대한 경험적 지식을 활용한 효과적인 응급의료정보시스템을 통해 응급구조사가 응급상황이 발생되었을 때 실시간으로 발생한 상황에 가장 적합한 응급처치를 수행할 수 있고 환자에 대한 병이력정보를 지식데이터베이스에 체계적으로 저장, 관리, 운영함으로써 해당 환자의 생명 안전과 건강 증진에 더욱더 적합한 응급처치가 이루어지도록 하였다.

핵심주제어 : 응급의료정보시스템, 경험적 지식

Abstract With the development of the modern medical science technology, the life of the men is keeping by medical technology. But if a proper treatment could not be provided to the patient in pre-hospital phase and the patient could not be transferred to the necessary hospital timely, it can not prevent the serious damage to the patient. In this paper, when an emergency was generated, the emergency medical technician can give the most suitable first aid to the patient by our proposed efficient emergency medical information system using heuristic knowledge.

Key Words : emergency medical information system, heuristic knowledge

1. 서론

의학기술이 첨단 의료기기기술, 생명공학기술, 정보통신기술과 접목되어 점차 고도화된 환자 중심의 의료서비스를 제공하고 있다. 그러나 사회구조가 복잡해지고 여러 가지 재난의 발생 소지가 많아지면서 병원전단계의 응급환자가 많이 발생하고 있는 추세이다. 또한 생활수준 및 삶의 질이 높아지면서 점차 인구 고령화 추세에 있으며,

이에 따라 고령자를 중심으로 응급상황이 발생할 가능성이 점차 높아지고 있다고 볼 수 있다.

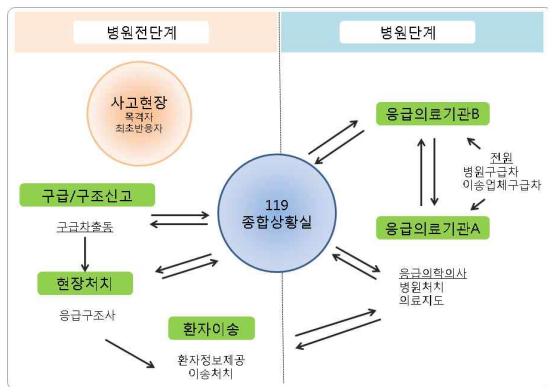
응급의료체계를 구축하는 원칙과 목적은 유사하지만 나라마다 기존의 사회의료체도나 각기 다른 자연 환경에 처해 있어 그 나라만의 독특한 응급의료체계가 구축될 수 있다. 응급의료체계를 구체적으로 정의하면 적정 규모의 지역에서 응급상황 발생 시 효과적이고 신속하게 의료를 제공하기 위해서 인력, 시설, 장비를 유기적으로 운용할 수 있도록 재배치하는 것을 말한다. 즉, 응급환자가 발생하였을 때, 현장에서 적절한 처치를

[†] 광주여자대학교 보건의료공학과 교수

^{††} 광주여자대학교 보건의료공학과 교수

시행한 후, 신속하고 안전하게 환자를 치료에 적합한 병원으로 이송하고, 병원에서는 응급의료진이 의료기술과 장비를 집중하여 환자를 치료하도록 지원하는 체계를 말한다.

응급의료 체계는 일반적으로 병원전단계(Pre-hospital phase)와 병원단계(In-hospital phase)로 구성된다.[6] 병원전단계 응급의료체계에서는 환자발생의 신고와 구급차 출동, 구급차가 현장에 도착하기 전까지 전화상담원(dispatcher)에 의해 이루어지는 응급처치요령의 지도, 응급구조사 및 구급대원에 의한 현장 응급처치, 정보통신체계를 이용한 구급차-병원간의 정보교환으로 이송병원을 결정하고 현장에서 병원까지 이송 중에 이송처치를 하게 된다. 병원단계 응급의료체계에서는 현장처치의 검토 및 연속적인 응급처치, 진단을 위한 적절한 검사, 입원치료 또는 응급수술을 결정하고, 환자의 응급처치에 필수적인 의료진이나 시설, 장비가 준비된 전문응급센터나 응급의료기관으로 전원여부의 결정과 전원병원 결정을 하게 된다. 우리나라 응급의료체계의 흐름은 <그림 1>과 같다



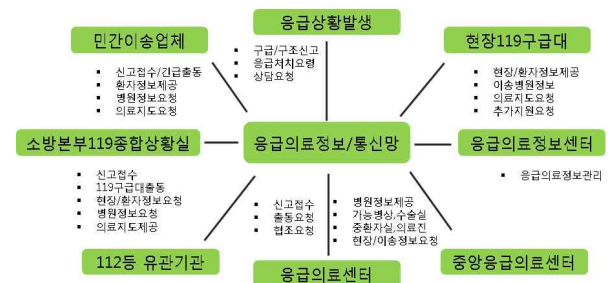
<그림 1> 우리나라 응급의료체계의 흐름
 출처: 중앙응급의료센터

응급의료체계의 구성 요소는 필요나 의료 환경의 변화에 따라 가감될 수 있으며, 운용에 대한 평가 및 분석을 통해 특정 구성요소를 보강하거나 강조할 수 있다. 현재 우리나라는 응급의료체계의 구축단계를 벗어나 각 구성요소에 대한 평가와 취약요소에 대한 보강이 이루어지고 있는 단계라 할 수 있다.

중앙응급의료센터에서 제시하는 응급의료체계 구성요소는 교육 및 훈련(training), 정보통신체

계(communication), 병원전 이송기관(out-of-hospital transport agencies), 병원간 이송기관(interfacility transport agencies), 응급의료기관(receiving facilities), 전문응급의료시설(specialty care units), 신고접수 및 반응(dispatch), 대중교육 및 정보제공(public information & education), 질 개선(audit & quality improvement), 재난대비계획(disaster management), 상호지원(mutual aid), 업무지침(protocols), 재정(financing), 의료지도(physician medical oversight)로 구성되어 있다.

양질의 응급의료서비스를 제공하기 위해서는 응급의료체계의 각 구성요소와 관리자 등을 하나의 완전한 유기체로 만들어 주어야 하며 이에 대한 응급의료정보통신 체계의 모식도는 <그림 2>와 같다.[2]



<그림 2> 우리나라 응급의료정보통신체계 모식도
 출처: 중앙응급의료센터

이와 같은 응급의료정보통신체계에 사용되는 통신환경은 유선과 무선을 모두 포함하여 제공되고 있다. 일반적으로 정보통신망의 근간이 되는 백본 통신망은 유선을 많이 이용하고 있으며, 단말 사용자 측에서는 이동 통신기술의 발달과 모바일 서비스의 편리성 때문에 PDA, 스마트폰과 같은 모바일 단말기를 이용할 수 있는 무선통신이 일반화되고 있다. 우리나라의 경우 스마트폰의 가입자가 폭발적으로 증가하면서, 스마트기기로 대화와 소통이 이루어지고 업무처리, 학습, 의료진료 등 사회 전반에 스마트 기술이 활용되는 사회의 도래를 촉진할 것으로 예상된다. 이와 같은 시대를 스마트사이어티(Smartciety: Smart+Society)라 말하고 있다. <표 1>에서 보는 바와 같이 국내 스마트폰 가입자수는 2010년 723만명이며, 2015년에는 4,210만명으로 늘어날 것으로 예상되고 있다. 이러한 스마트폰 가입자

수의 증가는 이동통신서비스 가입자 중에서 스마트폰 가입자가 차지하는 점유율이 2015년까지 72.1%까지 증가할 것으로 예상되고 있다.[8]

<표 1> 국내 스마트폰 가입자수

(단위: 만명)

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
스마트폰가 입자수	723	1,883	2,706	3,324	3,820	4,210
이동통신 서비스 중 스마트폰 보급대수	14.5	35.7	49.6	59.3	65.8	72.1
스마트폰 보급대수	751	2,063	3,089	3,887	4,564	5,195

출처:“Mobile Voice and Data Forecast Pack(2010~2015)”, OVUM(2010.5)및 2010국가정보화백서(NIA,2010.7)를 기반으로 KISDUKCC예측(2010.11)

현대의 시대는 전자상거래(E-commerce)와 소셜네트워크서비스(SNS : Social Network Service)가 하나로 통합된 소셜커머스(Social Commerce)가 사회 각 분야에 적용되며 많은 변화를 일으키고 있으며 의료분야와 응급의료체계에도 이와 같은 변화가 일고 있으며 이에 적합한 체계를 수립해 운영한다면 효율적인 응급의료체계를 만들어 갈 수 있을 것이다.

본 논문에서는 다양한 여러 응급상황에 대한 경험적 지식을 활용한 효과적 응급의료정보시스템을 통해 응급구조사(EMT:Emergency Medical Technician)가 응급상황이 발생되었을 때 실시간으로 발생한 상황에 가장 적합한 응급처치를 수행할 수 있도록 하였다. 또한 본 논문에서 제시한 응급의료정보시스템에서는 환자에 대한 병력정보를 지식데이터베이스에 체계적으로 저장, 관리, 운영함으로써 해당 환자의 생명 안전과 건강 증진에 더욱더 적합한 응급처치가 이루어지도록 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구를 기술하였고, 3장에서는 본 논문의 경험적 지식기반 응급의료정보시스템을 제시하였다. 그리고 4장에서는 본 논문의 결론을 기술하였다.

2. 관련 연구

현재 모바일 단말기를 사용하여 응급의료체계에 사용할 수 있는 시스템으로 대표적인 것이 보건복지부의 실시간 응급의료 정보제공 시스템

이다. 보건복지부는 응급의료 수요증가 및 급변하는 정보기술 환경에 걸맞게 스마트폰을 이용한 응급의료 정보제공을 실시한다. 제공되는 정보는 실시간 응급의료기관 검색, 응급기관(119) 연결, 자동심장충격기 위치정보, 증상별 응급처치 요령, 독극물 정보 등이 있다.

그러나 이 시스템은 일반 사용자를 위한 응급의료 정보를 제공하는 수준이며 응급현장에서 최초반응자 및 응급구조사에 실질적으로 필요한 정보를 제공하지 못하고 있다. 또한 응급상황에 필요한 응급처치 요령을 사용자가 직접 단계별 메뉴를 선택하여 찾아내야 하므로 긴박한 응급현장에 대응하기 불편한 구조를 가지고 있다. 그리고 이 시스템은 발생된 응급현장, 환자정보와 무관한 일반적인 내용만으로 정보를 제시함으로써 긴밀하고 효과적 응급처치에는 부족한 면이 있다.

2.1 보건복지부 응급의료정보시스템

보건복지부의 실시간 응급의료정보제공시스템의 메인 화면의 구성은 <그림 3>과 같이 응급실찾기, 병의원찾기, 약국찾기, 심폐소생술하기, 응급처치요령, 의견보내기, 소아야간진료 메뉴로 구성되어 있다.



<그림 3> 보건복지부 실시간 응급의료정보제공 메인화면

2.1.1 응급실/병원 검색 기능

검색기능은 응급실찾기, 병의원찾기, 약국찾기 기능으로 제공된다. 응급실찾기 메뉴의 화면 구

성은 <그림 4>와 같이 가까운 응급실 찾기, 지역별 응급실 찾기, 이름순 응급실 찾기, 검색하여 응급실 찾기 메뉴로 구성되어 있다.



<그림 4> 응급실 찾기 화면

가까운 응급실 찾기 메뉴는 위치 정보를 활용하여 자신의 위치에서 가까운 응급실 순서로 정렬하여 응급실이 있는 병의원을 찾아 지도 화면 상에서 위치를 확인할 수 있도록 해준다. 지역별 응급실 찾기 메뉴는 시,도,군별로 단계별로 지역을 선택하여 해당 지역에 있는 응급실에 대한 기본정보 및 지도서비스를 제공하여 준다. 이름순 응급실 찾기 메뉴는 병원이름을 가나다 순으로 분류하여 원하는 병원을 찾아 해당 병원의 응급실에 대한 기본정보 및 지도서비스를 제공하여 준다. 검색하여 응급실 찾기 메뉴는 검색창에 찾을 병원이름을 입력하여 검색하고 해당 병원의 응급실에 대한 기본정보 및 지도서비스를 제공하여 준다.

2.1.2 응급처치 정보 기능

응급처치 정보 기능은 심폐소생술하기, 응급처치요령으로 제공된다. 심폐소생술하기 메뉴의 화면 구성은 <그림 5>와 같이 지금 따라하기, 자동제세동기찾기, 심폐소생술 배우기 메뉴로 구성되어 있다.



<그림 5> 심폐소생술 하기 화면

지금 따라하기 메뉴는 위급 상황에 필요한 처치 행동을 바로 따라 하기 할 수 있도록 단계별, 상황별로 설명하고 있다. 자동제세동기 찾기 메뉴는 사용자 위치를 중심으로 자동제세동기를 찾아 준다. 심폐소생술 배우기 메뉴는 동영상으로 심폐소생술을 알려 준다.

응급처치 요령 메뉴로는 상황별 응급처치 요령, 독극물 메뉴로 구성되어 있다. 상황별 응급처치 요령 메뉴는 각 응급상황(가슴통증, 뱀에 물렸을 때 등) 별로 분류하여 해당 분류 항목을 선택하면 이에 대한 응급처치 정보를 알려준다. 독극물 메뉴는 전문가와 일반인으로 구분하여 각 독극물별로 분류되어 있으며 해당 독극물 항목을 선택하여 이에 대한 응급처치 정보를 알려준다.

2.2 기존 응급의료정보시스템의 문제점

보건복지부 실시간 응급의료정보제공시스템을 중심으로 살펴본 기존 응급의료정보시스템의 문제점은 크게 두 가지로써 응급정보의 접근성과 환자 및 응급상황에 대한 정보의 부재이다.

응급정보의 접근성 문제는 응급상황에 대한 모든 정보를 이 시스템의 사용자가 판단하여 단계적 메뉴를 거쳐 필요한 정보를 찾아야 한다. 시스템의 메뉴가 체계적으로 잘 분류되어 구성되어 있다하더라도 매우 짧은 시간에 필요한 응급처치 정보를 찾기란 쉽지 않으며 시스템을 다루는 사용자에 따라 매우 다양한 검색시간이 소요될 수 있다.

환자 및 응급상황에 대한 정보의 부재로 인한 문제점이란 환자의 건강정보가 없는 상황에서 제공된 일반적인 응급처치 방법이 특별한 응급상황의 환자에게 적용될 수 없고, 환자정보가 비미한 상태에서 수행된 응급처치가 오히려 문제를 유발시킬 수도 있다는 것이다.

응급처치에 대한 기존의 사례 정보는 경우에 따라 발생된 응급상황을 처치하는데 있어서 매우 효과적인 처치 정보가 될 수 있다. 대부분의 응급상황은 발생유형, 시기, 연령 등에 따라 반복적인 형태로 발생하며 이에 대한 기존의 응급처치 정보를 적극적으로 활용할 수 있도록 한다면 매우 유효하게 응급처치가 가능하며, 기존의 처치보다 더 나은 처치를 수행할 수 있다. 그러나 기존 응급의료정보시스템은 이러한 정보에 대한 적

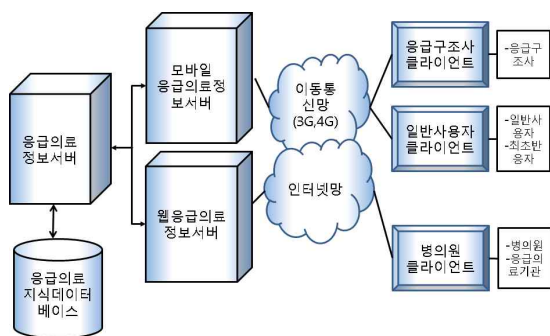
극적인 지원이 없는 상태로 원칙적이고 일반적인 정보만을 제공함으로써 실효성이 떨어지는 문제점이 있다.

본 논문에서는 보건복지부의 실시간 응급의료 정보제공 시스템과 접목하여 제공하는 모든 서비스를 활용하면서, 병원전단계의 과정 중에 최초 반응자와 응급구조사가 응급환자에 대해 응급처치를 함에 있어 이를 지원할 수 있는 경험적 지식기반 응급의료정보시스템 및 이의 운영 모델을 설계하였다. 최초반응자 및 응급구조사는 제안된 시스템에 접속하여 로그인 과정을 거쳐서 본 논문이 제시하는 경험적 지식을 활용한 효과적 응급의료정보시스템의 모든 서비스를 활용함으로써 응급 환자에게 보다 정확하고 신속한 처치를 수행할 수 있게 된다.

3. 경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 설계

3.1 경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 구성 요소

경험적 지식기반 응급의료정보시스템은 <그림 6>과 같이 응급의료정보서버, 모바일응급의료정보서버, 웹응급의료정보서, 응급의료지식데이터베이스, 응급구조사 클라이언트, 병원 클라이언트, 일반사용자 클라이언트로 구성된다.



<그림 6> 경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 구성도

응급의료정보서버는 보건복지부 실시간응급의료정보시스템과 연계하여 서비스를 제공한다. 응급의료정보서버는 서비스를 활용할 사용자를 일반사용자, 응급구조사, 병원사용자로 구분하고,

응급구조사, 병의원기관사용자는 회원가입 절차를 통해 등록 후 사용할 수 있도록 하며, 등록된 사용자에 대해서는 해당 사용자에 맞는 전용 서비스를 허용한다. 따라서 본 응급의료정보시스템의 일반사용자를 제외한 사용자는 사전에 명시된 양식에 맞추어 개인정보를 작성하고, 인증절차를 거쳐야 사용할 수 있다.

응급의료정보서버는 이와 같은 사용자 가입 및 사용자 정보 관리를 수행한다. 응급의료정보시스템과 연계하여 운영할 응급의료기관 및 병의원은 사전에 응급의료정보서버에 접속하여 응급의료기관으로 등록함으로써 응급의료기관에 대한 정보를 실시간으로 활용할 수 있도록 한다. 모바일응급의료정보서버와 웹응급의료정보서버는 응급의료정보서버의 앞단(front-end)에서 각 사용자 환경에 해당하는 단말장치에 대한 서비스를 제공하는 서버이다. 모바일응급의료정보서는 스마트폰과 같은 모바일 단말기 사용자를 위한 서비스를 제공해 주는 서버이고, 웹응급의료정보서는 일반 컴퓨터 사용자를 위한 서비스를 제공해 주는 서버이다.

응급의료지식데이터베이스는 응급의료정보시스템에 접수된 응급처치 사례에 대한 경험적 지식을 체계화하여 저장하고, 이에 대한 수정, 검색 기능을 제공한다. 또한 보건복지부의 실시간응급의료정보제공시스템에서 제공되는 정보를 응급상황에서 효과적으로 활용할 수 있도록 검색 인덱스 정보를 가공, 저장하여 검색 서비스에 제공될 수 있도록 한다.

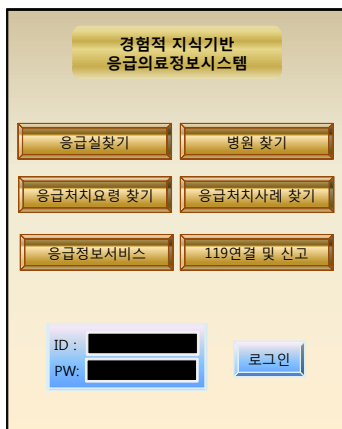
응급구조사 클라이언트는 응급상황이 발생되어 응급구조 활동을 수행하는 응급구조사가 사용하기 위한 클라이언트 시스템이다. 기본적으로 보건복지부 실시간응급의료정보제공시스템의 서비스와 화면인터페이스를 제공하며, 이에 더불어 로그인 과정을 통해 본 응급의료정보시스템의 서비스에 접속할 수 있도록 해준다. 일반사용자 클라이언트는 일반 사용자가 응급의료정보의 이용 목적으로 사용할 수 있도록 서비스를 제공하거나 응급환자 자신이 직접 응급구조를 요청하거나 응급환자의 최초 반응자 입장에서 응급구조 요청을 하기 위한 서비스를 이용할 수 있도록 해준다.

병원 클라이언트는 응급의료정보시스템에 연계를 원하는 응급의료기관 및 병원 기관을 위한 클라이언트 시스템이다. 병원 클라이언트를 통하여 연계할 기관을 응급의료정보시스템에 등

록할 수 있으며, 해당 기관의 관리자를 통해 응급의료에 필요한 해당 기관의 실시간 정보를 서버에 반영할 수 있도록 한다. 또한 환자 본인의 요구 및 동의하에 해당 병원에서 치료 및 검진 과정에 발생한 응급의료 처치에 필요한 환자의 건강정보를 서버에 반영할 수 있도록 처리해 준다.

3.2 경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 기능

경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 메인 화면 구성은 <그림 7>과 같다. 메인화면은 응급실찾기, 병원찾기, 응급처치요령찾기, 응급처치사례찾기, 응급정보서비스, 119연결및신고 메뉴로 구성되어 있다.



<그림 7> 경험적 지식기반 응급의료정보시스템 메인화면

응급구조사 및 병원기관을 경우 로그인 과정을 통하여 해당 사용자에게 대한 전용 서비스를 사용할 수 있다.

다음은 경험적 지식기반 응급의료정보시스템에서 제공되는 주요 기능에 대한 설명이다.

1) 경험적 지식기반 응급실 검색

보건복지부 실시간응급의료정보제공시스템의 가까운 응급실 찾기, 지역별 응급실 찾기, 이름순 응급실 찾기, 검색하여 응급실 찾기 기능을 제공하며 이와 더불어 응급구조사가 현장에서 발생한 상황에 대한 정보를 검색조건에 반영하여 가장 적합한 응급실을 찾아 주는 지식기반 응급실 찾

기 기능을 설계하였다.

응급의료정보서버에 접수된 응급상황에 대한 의료서비스가 가능한 응급의료기관, 환자 주치료 병원정보, 환자의 건강정보와 응급 현장에서 수집 및 확인된 정보와 사고 발생지점으로부터의 거리를 검색 조건에 반영하여 적합도가 높은 결과부터 찾아 준다.

2) 경험적 지식기반 응급처치요령 검색

보건복지부 실시간응급의료정보제공시스템의 상황별 응급처치 요령, 독극물 기능을 응급현장에서 보다 편리하게 이용할 수 있도록 지식데이터베이스에 정리된 검색 색인정보를 활용하여 검색창에 응급현장에 관련된 검색 키워드를 사용하여 가장 적합한 응급처치요령을 검색할 수 있도록 하였다. 또한 이와 더불어 해당 환자의 등록된 건강정보와 응급구조사가 현장에서 발생한 상황에 대한 정보를 사용하여 응급처치에 대한 경험적 응급처치요령을 지식데이터베이스로부터 검색하여 현장 상황에 가장 적합한 응급처치 요령을 찾아 주는 지식기반 응급처치 요령 기능이다.

3) 경험적 지식기반 최적 병원 검색

경험적 지식기반 최적 병원 검색 기능은 응급의료정보서버의 지식데이터베이스에 체계적으로 저장된 응급구조 및 응급치료 상황에 대한 정보를 새로운 응급상황이 발생되었을 때 이를 활용하여 발생한 응급환자의 치료에 가장 적합한 병원을 찾아주는 기능이다. 이 기능은 기존의 응급구조 및 처치 정보를 활용하여 사고 발생지점에서 가장 가깝고, 발생한 응급상황에 가장 잘 대처하며 치료할 수 있는 병원을 찾아 제공하여 준다. 이 기능은 발생한 응급상황과 유사한 응급환자치료 경험을 가장 많이 수행한 병원을 찾은 것이며, 이는 해당 응급의료기관 및 병원이 발생한 응급상황에 대한 대처 능력 및 치료기술이 가장 뛰어나고 적합한 기관으로 판단하는 기능이다.

4) 경험적 지식기반 응급처치사례 검색

경험적 지식기반 응급처치사례 검색 기능은 응급의료정보서버가 응급구조 처치 상황에 대한 정보를 체계적으로 지식데이터베이스에 저장하고 있으며, 새로운 응급상황이 발생되었을 때 지식데이터베이스에 저장된 기존의 응급처치 사례를

활용할 수 있도록 찾아 주는 기능이다.

일반적으로 특정한 응급상황의 발생은 지역적, 시기적으로 반복되어 발생하는 경우가 많이 있으며, 기존의 응급처치 사례를 잘 활용하면 효과적으로 응급처치에 대응할 수 있다. 또한 이 기능에서는 기존 응급처치 사례를 검색할 때 등록된 환자 자신에 대한 과거 응급처치 사례도 함께 검색되어 동일한 응급상황이 발생되었을 경우에 점진적인 응급처치와 함께 매우 효과적인 응급처치를 할 수 있다.

5) 응급정보서비스

응급정보서비스는 보건복지부의 실시간응급의료정보제공시스템으로 연결해주는 기능이다.

6) 119연결 및 신고

119연결 및 신고 기능은 응급상황 발생 현장에서 사고접수를 하기 위해 사용하는 기능이다. 스마트폰과 같은 모바일 단말기의 경우에는 119소방센터에 전화 연결이 되어 음성통화로 사고접수를 진행하며 동시에 통화자의 위치정보, 발신자 전화번호 등 정보가 전달된다.

<그림 8>은 응급구조사로 로그인하여 응급실 찾기 메뉴를 선택한 경우의 서버화면을 나타내고 있다.



<그림 8> 응급구조사
 응급실 찾기 화면

환자정보창을 통하여 응급 발생된 환자에 대한 응급구조에 필요한 사건정보 및 건강정보를 확인할 수 있다. 또한 추가정보창에 응급현장에서 환자의 상태에 대한 추가 내용이나 찾고자하는 응급실명칭 등 추가정보를 입력하여 검색할 수 있

도록 하였다. 검색된 응급실 결과창은 현재 위치에서 가장 가깝고 적합한 응급실 검색결과를 목록으로 보여준다.

경험적 지식기반 응급의료정보시스템은 응급환자에 대한 건강정보 및 응급상황에 대한 정보를 활용하여 응급상황에 보다 적합한 응급처치를 수행할 수 있도록 하기 위해 지식데이터베이스에 관련된 정보를 체계적으로 저장, 관리하고 있다.

다음은 응급상황 발생 시에 사용될 정보 중 응급처치에 관련된 주요 활용 정보의 클래스 자료구조 일부분이다.

```
// 응급환자 기본정보
public class PatientInfo {
    String PID // 응급환자 고유ID
    String Name // 응급환자 성명
    Date EmgDate // 응급 발생 일자
    String Addr // 응급환자 주소지
    String Age // 응급환자 나이
    String Sex // 응급환자 성별
}

// 응급환자 바이탈 정보
public class PatientVital {
    String PID // 응급환자 고유ID
    int Pulse // 맥박
    int BodyTemp // 체온
    int BldPrsMax // 최고혈압
    int BldPrsMin // 최저혈압
    int Weight // 몸무게
    int Height // 키
}
```

```
// 응급사고 내용
public class AccidentInfo {
    String PID // 응급환자 고유ID
    String EmgType // 응급상황 유형
    String EmgState // 응급환자 상태
    String EmgMemo // 응급사고 상세 내용
    String EmgPlace // 사고현장 주소
}

// 응급환자 응급처치 정보
public class EmgTreatInfo {
    String PID // 응급환자 고유ID
    String TreatAction // 응급처치 내용
    String TreatResult // 응급처치 결과
    Date TreatTime // 응급처치 시간
    String TransInfo // 환자이송 정보
}
```

3.3 경험적 지식기반 응급의료정보시스템 처리 절차

본 논문에서는 기존 응급의료체계의 병원진단계 응급의료체계보다 효과적이며 발전된 응급처치가 이루어질 수 있는 경험적 지식기반 응급의료정보시스템 처리 절차에 대한 운영모형을 제시하였다. 이 시스템의 처리 절차에 대한 운영 모

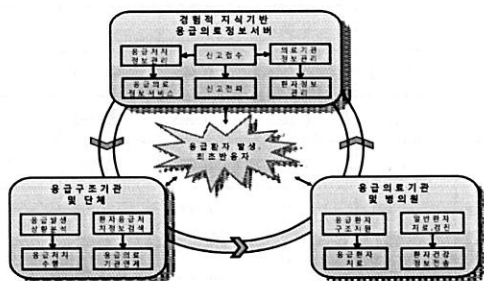
델은 재난 및 응급구조 상황에 대한 부문과 일상적인 상황에 대한 부문으로 구성되어 있다.

3.3.1 재난 및 응급구조 상황

재난 및 응급구조 상황에 대한 처리 절차를 설명하기 위해 재난대응체계 단계에 대해 살펴보고 이에 맞추어 기술하고자 한다. 재난대응체계 단계는 신고접수단계, 신고전파단계, 수색 및 구조단계, 현장 안정화단계, 중증도 분류단계, 응급처치단계, 이송단계, 병원처치단계로 이루어져 있다.[2]

신고접수단계는 목격자로부터 사고내용을 신고, 접수하는 단계로 119소방이 담당하는 단계이고, 신고전파단계는 긴급 구조 구난기관 및 단체에 신고를 전파하는 단계로 119소방 및 각 기관 단체가 담당하는 단계이다. 수색 및 구조단계는 사상자의 위치 확인 및 구조를 수행하는 단계로 119소방 및 군이 담당하는 단계이고, 현장 안정화단계는 화재진압, 유류 유출방지 등 현장의 위험 요소를 제거하는 단계로 119소방 및 보건기관이 담당하는 단계이다. 중증도 분류단계는 처치의 우선순위와 수준을 결정하는 단계로 보건기관 및 119소방이 담당하는 단계이고, 응급처치단계는 중증도 분류에 따라 처치의 우선순위를 정하고 의료진을 배치하는 단계로 보건기관 및 119소방이 담당하는 단계이다. 이송단계는 의료기관으로 수송하는 단계로 보건기관 및 119소방이 담당하는 단계이고, 마지막으로 병원처치단계는 결정적 의료처치를 하는 단계로 의료기관이 담당하는 단계이다.

이러한 재난대응체계단계를 기본으로 한 본 논문의 경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 처리 절차에 대한 전체적인 개념도는 <그림 9>와 같다.



<그림 9> 경험적 지식기반
 응급의료정보시스템 처리 절차 개념도

1) 신고접수단계

목격자가 사고 내용을 신고하여 접수하고자 할 때 응급의료정보센터에 전화 통화를 하여 접수하거나 최초 목격자가 스마트폰의 사용자 클라이언트를 실행하여 119연결및신고 메뉴를 통해 접수할 수 있다. 전화 통화로 접수하는 경우에는 응급의료정보센터의 관리자를 통해 사고위치, 사고내용이 입력된다. 스마트폰 사용자 클라이언트를 실행하여 접수하는 경우에는 스마트폰의 위치정보와 목격자가 사고접수 화면의 사고내용을 입력하여 접수하고, 응급의료정보센터의 관리자가 접수된 내용을 신고자와 확인 후 신고접수가 처리된다.

2) 신고전파단계

응급의료정보서버는 접수된 사고내용을 분석하여 사고지점에 가장 가깝고 적합한 긴급구조구난기관 및 단체, 응급의료기관을 검색하여 사고내용을 전파할 수 있도록 정보를 제시한다. 사고내용을 전달 받은 응급구조팀은 응급구조사 클라이언트를 실행하여 접수된 사고내용에 대한 상세한 정보를 확인하여 이에 대한 대응준비를 수행하게 된다. 응급구조사 클라이언트는 사고자의 건강정보가 등록되어 있는 경우 이 정보를 활용한 응급상황 처치 정보 및 요령을 분석, 검색하여 응급구조사에게 제시하여 준다. 응급구조사는 사고지점에 도착하기 전까지 최초반응자와 연락하여 일차 응급처치에 대한 수행을 전달하며 사고지점에 최단시간에 도착할 수 있도록 한다. 응급구조사 클라이언트를 통해 처치되는 상황 및 입력되는 정보는 실시간으로 응급의료정보서버에 전송되어 추가적인 응급상황 분석을 수행하고 처치 요령을 전달한다. 또한 응급환자를 이송할 최적의 응급의료기관 또는 병의원을 찾기 위한 프로세스를 진행한다.

3) 수색및구조단계부터 응급처치단계

사고지점에 도착한 응급구조사는 신고 접수된 내용에 대한 확인과 현장에서 파악된 정보를 응급구조사 클라이언트를 통해 입력하고 응급의료정보서버로부터 제시되는 응급처치 정보를 활용하여 응급처치를 수행한다. 응급구조사에 의한 응급처치 내용과 결과를 응급구조사 클라이언트에 입력하고, 병원단계의 성공적인 치료를 위한

현장 응급발생 상황에 대한 정보를 입력한다. 응급의료정보서버는 현재까지 접수 및 입력된 사고 내용 및 처치내용을 활용하여 가장 적합한 응급의료기관을 검색하여 응급구조사와 검색 선정된 응급의료기관에 응급의료 지원을 요청한다. 응급의료기관의 선정 기준은 가장 근거리에 위치하고 응급실의 가용자원이 존재하며, 발생된 환자에 대한 특수치료에 대한 의료서비스가 가능한 응급환자 치료에 가장 적합한 응급의료기관을 검색 선정한다. 검색 선정된 응급의료기관에는 사고내용 및 응급처치 상황에 대한 정보가 실시간으로 전송되어 치료에 활용될 수 있도록 한다.

4) 이송단계 및 병원처치단계

일반적으로 응급환자의 이송은 병원전(out-of-hospital), 병원간(interfacility) 이송으로 구분할 수 있다. 이송수단은 육로이송, 항공이송, 해상 등이 있으며, 사고발생 위치나 응급상황에 따라 적절한 이송수단을 선택할 수 있다. 응급구조사 클라이언트를 통하여 응급의료정보서버로부터 검색 선정된 가장 적합한 응급의료기관에 대한 위치정보를 제공받아 신속하게 해당 응급의료기관으로 이송한다. 이송 과정 중에는 해당 응급의료기관과 연계하여 이송중 치료 및 환자 상황을 교류한다.

3.3.2 일상적인 상황

일상적인 상황에 있어서 본 논문의 경험적 지식기반 응급의료정보시스템의 처리절차는 다음과 같다.

1) 응급의료기관 및 병원의 등록 및 정보관리

병원 클라이언트를 사용하여 응급의료기관 및 병원 가입과 정보관리를 할 수 있도록 한다. 정해진 절차에 따라 응급의료체계에 따라 연계할 응급의료기관 및 병원을 응급의료센터에 가입한다. 가입된 응급의료기관 및 병원은 병원 클라이언트를 통하여 응급의료체계 운영에 필요한 해당 기관의 응급실 가용자원, 특수치료 서비스 내용 등을 실시간으로 교류할 수 있도록 한다. 또한 내원한 환자가 자신의 건강검진 및 치료 과정에 의해 발생된 응급처치에 필요한 건강정보를 응급의료정보서버에 등록 및 추가할 수 있도록 한다.

2) 응급의료정보 서비스 제공

응급의료체계를 통하여 자신의 건강정보를 활용한 응급구조 서비스를 원하거나 응급의료정보 시스템에서 제공하는 응급처치 요령 및 건강관리 정보를 이용하고자 하는 경우 사용자 클라이언트를 사용하여 제공되는 서비스를 이용할 수 있다. 일반 사용자는 보건복지부의 실시간 응급의료정보제공 서비스의 응급실찾기, 약국찾기, 응급처치요령 등 서비스를 이용할 수 있다. 또한 본 응급의료정보 서버에 등록된 자신의 건강정보를 조회하고 자신의 건강정보를 활용한 건강관리정보를 제공받을 수 있다.

4. 결론

의료기술은 환자가 병원단계에 있을 때에 가능한 경우이며, 응급상황이 발생되어 적절한 응급처치와 함께 병의원에 인계되지 못하는 경우에는 안타깝게 건강을 잃거나 생명을 지키지 못한다. 본 논문에서는 응급상황에 대한 보다 효과적이며 실질적인 응급처치와 병원인계를 수행하기 위한 병원전단계 응급의료체계에 대한 운영 모델을 설계하였다.

본 논문에서 설계한 응급의료체계의 경험적 지식기반 응급의료정보시스템을 활용하면 응급구조사가 환자에 대한 건강정보를 활용하여 응급상황 시 환자에 적합한 응급처치요령을 제시 받아 최적의 응급처치를 수행할 수 있다. 응급처치에 대한 기존의 경험적 사례 및 경험적 지식을 활용하여 기본적인 응급처치가 아닌 병력등의 환자상태를 고려한 실질적인 응급처치를 할 수 있다. 또한 기존 보건복지부의 실시간의료정보제공시스템과 달리 응급 현장에서 환자에 대한 정보와 현장에서 발생하는 추가 정보를 토대로 가장 적절한 응급처치요령, 응급의료기관을 검색 제시함으로써 효과적인 응급의료정보를 제공할 수 있다.

응급의료정보서버의 지식데이터베이스에 등록된 응급의료기관 및 병원에 대한 정보를 실시간으로 업데이트하여 응급 구조에 필요한 최신의 정보를 관리한다. 또한 응급의료체계에 의해 발생된 응급상황 및 응급처치에 대한 사례를 체계적으로 지식데이터베이스에 저장, 검색할 수 있도록 하여 이를 새로운 응급상황에 활용할 수 있도록 하였다. 평상시 환자에 대한 건강정보를 본

인의 요구 및 허락 하에 병의원과 연계된 지식데이터베이스에 추가 및 업데이트하고, 응급상황시 최적의 방법으로 응급처치가 이루어질 수 있도록 함으로써 환자의 생존율을 높이고 건강증진에 기여할 수 있도록 하였다.

참 고 문 헌

- [1] 박홍진, “스마트 응급의료 시스템 구현”, 한국향행학회 논문지 제15권 제4호, pp.646-654, 2011년 8월
- [2] <http://www.nemc.or.kr/>, 중앙응급의료센터
- [3] <http://www.mw.go.kr/>, 보건복지부
- [4] 김재혁, 조진성, 임용수, 이수복, 현성열, 김진주, 이근, 양혁준, 류일, “병원전단계에서의 응급구조사에 의한 기도유지 및 호흡처치에 대한 시행 현황에 관한 조사”, 대한응급의학회지 제22권 제2호, pp.129-141, 2011년 4월
- [5] 윤상진, “플랫폼으로 진화 중인 눈, 소셜플랫폼의 확대 전망”, KT경제경영연구소, 2011
- [6] 정경원, 장정문, 김지영, 백숙자, 송서영, 강찬숙, 이국종, “현재의 국내 응급의료체계에서 중증외상환자의 이송 지연”, 대한외상학회지, Vol. 24, No. 1, pp.25-30, 2011
- [7] 김덕환, 조운호, “모바일 인터넷 기반 이미지 검색을 위한 초기질의 자동생성 기법”, 지능정보연구, 13(1), pp.1-14, 2007
- [8] 김건하, 주상호, 강영식, “모바일서비스 진화 프레임워크 개발에 관한 연구-스마트폰 날씨 애플리케이션 개발사례를 중심으로-”, 생산성논집, 제26권, 제1호, 2012년 3월
- [9] Anantharaman, V., Han, L.S, “Hospital and emergency ambulance link: using IT to enhance emergency pre-hospital care”, International Journal of Medical Informatics, pp.147-161, 2001
- [10] Andrade, R., von Wangenheim, A., Bortoluzzi, M.K., Comunello, E., “Using mobile wireless devices for interactive visualization and analysis of DICOM data”, IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems, 2003



김형훈 (Kim Hyung Hoon)

- 정회원
- 전남대학교 계산통계학과 학사
- KAIST 전산학과 공학석사
- 한양대학교 전자통신컴퓨터공학과 공학박사
- 광주여자대학교 보건의료공학과 교수
- 관심분야 : 의료정보시스템, 인공지능, 정보보안, 웹프로그래밍



조정란 (Cho Jeong Ran)

- 정회원
- 전남대학교 계산통계학과 학사
- 전남대학교 전산학과 이학석사
- 전남대학교 전산학과 이학박사
- 광주여자대학교 보건의료공학과 교수
- 관심분야 : 보건의료데이터베이스, 정보처리 및 통계분석, 멀티미디어컨텐츠서비스

논문접수일 : 2013년 05월 27일
1차수정완료일 : 2013년 06월 13일
게재확정일 : 2013년 06월 14일