

응급상황의 효율성 재고 IoT-HIS 연계 기반시스템

장혁재*

A HIS-integrated IoT Platform for Highly-Effective Emergency Medical Service

Hyuk-Jae Chang*

Abstract : Timely and accurate information is essential for proper and fast treatment in emergency medical services (EMS). The integration technology and Internet of Things (IoT) can challenge those requirements in effective EMS workflows accomplished by seamless data integration along with autonomous data collection in emergency scene. In this paper, we introduce a HIS-integrated IoT platform for highly effective emergency medical services. The proposed solution is implemented as Smart Emergency Medical Service (SEMS) with three main components. First, Lifetag, a wearable device for emergency, provides the trajectory of patient health information extracted from electronic medical records (EMRs). Second, we implemented a electronic Pre-hospital Care Report (e-PCR) system that automatically records patient's physiological signals and paramedic's activities through integrating data from sensors and patient monitoring devices. Finally, the platform transfers the collected emergency data directly to HIS to allow medical staffs in emergency room to response with proper and effective treatment.

1. 서 론

응급상황에서 구급대원과 의료기관, 구급 종합상황실 간의 효율적이고 정확한 정보 교류는 환자의 생존률을 높이기 위한 중요한 요소이다(1). 특히 알려지나 수술이력, 만성 질환을 보유한 응급환자의 경우, 환자의 정확한 병력은 구급대원의 적절한 응급처치와 이송 병원 의료진의 치료에 큰 영향을 끼친다(2). 구급활동에서 환자 질환 정보의 획득은 대부분 구급대원과 환자간의 문답을 통하여 구급활동일지에 기재되고, 해당 정보는 의료기관 도착 후 의료진에게 육성으로 전달 또는 국가응급진료정보망으로 전송된다. 이러한 응급상황 정보 전달체계를 개선하기 위하여, 병원정보시스템과 구급활동 시스템간의 정보 교류를 위한 다양한

노력이 있었지만, 의료기관들의 다양한 HIS의 구조와 구급차내 환자모니터링 기기별 상이한 데이터 형식, 그리고 의료정보에 대한 안전한 공유체계의 부재로 인하여, 분절된 응급상황 정보 관리체계를 유지하고 있다.

본 연구에서는 환자의 건강정보와 이송 중 환자상태정보 및 구급활동정보를 통합하는 스마트 응급의료 시스템(Smart Emergency Medical Services, 이하 SEMS)을 소개한다. SEMS의 주요 구성요소는 (1) 구급활동 중 환자건강이력의 획득을 위하여 환자의 웨어러블 디바이스(Lifetag)를 활용한 응급상황 환자건강 조회 서비스, (2) 구급차내 환자상태 감시장치의 정보와 구급활동이벤트를 통합한 스마트 전자 구급활동일지(e-PCR), 그리고 (3) 환자의 과거 및 현재 상태 정보, 구급활동이벤트를 이송 의료기관으로 즉시 전송하는 실시간 응급상황 전송 서비스로 구성된다.

* 연세대학교 의과대학 심장내과

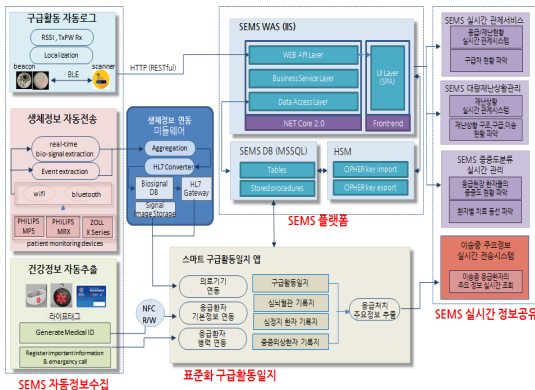


Fig1. SEMS 시스템 구조

2. 본론

그림1은 응급상황 자동정보수집 (환자 건강정보, 환자생체정보, 구급활동정보)으로 표준화된 스마트 구급활동일지를 기록하고, 실시간 응급상황 정보를 제공하는 SEMS의 시스템 구조를 나타낸다. SEMS의 자동정보수집은 (1) 근거리 통신 센서를 활용한 구급활동 자동로그 (2) 환자 현재 상태 모니터링과 생체정보 자동전송 (3) 라이프테그를 통한 HIS로부터의 환자 건강이력 자동추출로 구성되어 있다. 수집된 정보는 표준화된 구급활동일지를 통하여 실시간으로 이송 의료기관 및 국가응급상황 관제시스템으로 전송된다.

2.1 SEMS 건강정보 자동정보수집

SEMS는 외부시스템과 단절된 HIS와 EMS간의 정보교환을 위하여 SEMS Agent Server를 구성하여 HIS EMR(Electronic Medical Record)로부터 주기적으로 응급상황대비 환자의 건강정보를 추출 및 갱신하여 유지한다. 보호자, 연락처 등의 환자 기본 정보와 알러지, 혈액형, 진단명, 주치의 처치관련 정보, 투석여부, 복용 약물, 수술이력 등의 응급상황 환자건강정보는 환자가 착용한 라이프테그의 응급 상황 정보 식별자를 매개로 스마트 구급활동일지에서 조회할 수 있다.

2.2 SEMS 스마트 구급활동 일지와 의료기관 정보공유

라이프테그를 활용한 환자의 과거 건강 상태 정보와 함께 현재의 환자상태 및 구급활동정보도 자동으로 e-PCR 구급활동일지에 기록된다. 구급활동 자동로그

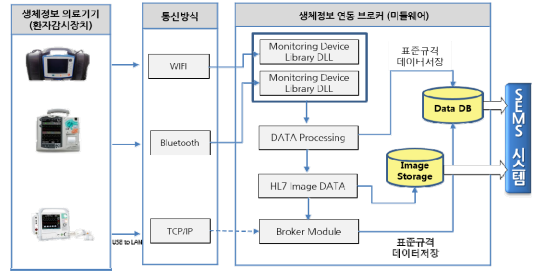


Fig. 2. 실시간 생체정보 전송 구조도

는 출동시간, 현장 도착시간, 환자접촉시간, 현장 출발시간, 병원 도착시간, 귀소시간, 총 6가지 이벤트의 자동추출을 위하여 근거리 통신 센서로 정확한 시간지표를 수집한다. SEMS는 기존의 표준화된 종이 구급활동일지를 규격에 맞도록 디지털화하고, 이송 중 환자의 생체정보를 수집, 기록하는 기능을 구현하였다. 구급차 내부에서 다양한 환자감시장치 및 생체정보 측정기기를 통하여 측정된 생체정보들은 생체정보 연동 미들웨어 의해 HL7으로 표준화된 데이터로 스마트 구급활동일지에 수집된다. 자동 생체정보 기록기능은 구급활동 중 생체정보를 매번 확인하고 기록해야하는 번거로움을 줄일 수 있으며, 해당 정보를 실시간으로 유관기관과 공유하여 환자의 병원 도착 시 신속하고 적절한 처치를 준비할 수 있도록 지원한다.

3. 결론

SEMS는 응급상황에서 효율적이고 정확한 응급처치를 지원하기 위하여, 병원정보시스템으로부터 응급상황대비 주요 질병이력을 조회하고, 현재 환자 상태 및 구급활동 로그를 자동수집하여 구급대원의 구급활동 효율성을 높인다. 구급현장과 의료기관 응급의료 시스템간 응급상황 정보공유를 통하여 정확하고 신속한 대응이 가능하다.

후 기

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부, 보건복지부)의 재원으로 정보통신산업진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(NO. C1202-18-1001, 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS) 개발 사업단)

참고 문헌

- (1) Y. Yusoff, A. A. Bakar, N. Aziz, R. Ismail, and R. Ramli, "Ascertaining Trust of Information Transmitted During a Disaster," *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, vol. 8, pp. 119-124, 2016.
- (2) M. Ebinger, B. Winter, M. Wendt, J. E. Weber, C. Waldschmidt, M. Rozanski, et al., "Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke: a randomized clinical trial," *Jama*, vol. 311, pp. 1622-1631, 2014.