

## 병원 운영 관리를 위한 능동형 임상 의사결정지원시스템

김준우<sup>○</sup>, 박상찬<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>동아대학교 산업경영공학과

<sup>\*</sup>경희대학교 경영대학원

e-mail: [kjunwoo@dau.ac.kr](mailto:kjunwoo@dau.ac.kr), [sangchanpark@daum.net](mailto:sangchanpark@daum.net)

## Active Clinical Decision Support System for Operations Management in Hospital

Jun-Woo Kim<sup>○</sup>, Sang-Chan Park<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Industrial & Management Systems Engineering, Dong-a University

<sup>\*</sup>The Graduate School of Business Administration, Kyung Hee University

### ● 요약 ●

정보통신기술의 발달로 말미암아 병원에서 다양한 정보시스템의 도입이 활발하고, 초기에는 데이터의 전자적 관리 및 공유를 위한 시스템이 주를 이루었으나 점차 병원 운영관리에 대한 직접적인 의사결정지원 기능이 강조되고 있다. 그러나 기존의 시스템들은 대부분 의료 전문가들의 지식에 기반하여 진료행위가 정해진 절차를 벗어나지 않도록 하는 데에만 초점을 맞추었고, 환자나 경영자 입장을 충분히 고려하지 못하였다. 이에 본 논문에서는 전문적 의료 지식 베이스가 아닌 병원에서 수집된 데이터를 기반으로 다양한 참여자들에게 유용한 기능을 제공하기 위한 능동형 임상 의사결정지원시스템의 개념과 구조에 대하여 논의하고자 한다.

**키워드:** 의사결정지원시스템(decision support system), 병원정보시스템(hospital information system), 프로세스관리(process management), 임상데이터(clinical data), 운영관리(operations management)

### I. 서론

컴퓨터와 정보통신기술의 발달로 말미암아 병원에서 다양한 정보시스템을 도입해왔고, 현재 대부분의 병원에서 전자적인 형태로 환자 또는 의료행위와 관련된 데이터를 관리하고 있다[1]. 나아가, 최근에는 의료 서비스의 품질과 생산성을 향상시키기 위한 CDSS(clinical decision support system)의 연구 개발이 활발하다. 그러나 기존의 CDSS들은 일반적으로 의료 행위 등록 시 적절한 지시나 경고를 통해 사전에 정해진 표준 절차를 준수시키는 데만 초점을 맞추었으며, 서비스 조직으로서의 운영관리 지원 기능이 상대적으로 미비하다[2]. 이에 본 논문은 병원 운영관리에 필요한 지식을 자동으로 추출하고, 이를 통해 서비스 전반적인 측면에 대한 관리를 지원하는 능동형 CDSS의 구조에 대해 논의하고자 한다.

### II. 연구 배경

최근 의료 분야에서도 경쟁이 심화되면서 다양한 HIS(hospital information system)의 도입과 함께 임상서비스 프로세스 표준화를 통한 생산성 향상 노력이 이루어지고 있다. 이렇게 표준화된 프로세스는 지침(guideline)이나 CP(clinical pathway)로 불리며, 일반적

으로 의료 전문가들의 지식에 의존해 개발된다[3]. CDSS는 보통 이러한 표준 프로세스를 지식 베이스로 하여 각 세부 단계에서 의료진에게 적절한 지시나 경고 등을 제공, 중복투여나 절차 누락을 예방하고 환자들이 표준 프로세스를 거치도록 하는데 목적을 둔다[4]. 그러나 의료진의 전문지식에만 의존할 경우, 의료 행위 이외의 측면에 대한 의사결정지원이나 경영진을 위한 운영관리 기능 제공이 어렵다. 나아가, 이러한 지식 베이스는 이상적인 프로세스만을 나타내고, 개별 현장의 특성과 상이할 수 있으며, 환경의 변화에 신속한 대응이 곤란하다. 따라서, 병원 통합운영관리에 필요한 지식을 자동적으로 추출하고 이를 통해 다양한 측면의 의사결정을 객관적으로 지원할 수 있는 능동형 CDSS의 개발이 필요하다.

### III. 능동형 CDSS

환자들은 1회 내원 시 접수, 대기, 진료, 처방, 수납 등의 절차를 거치며, 증상에 따라 같은 환자가 여러 번 내원하거나 같은 환자가 서로 다른 증상으로 내원할 수도 있다. 환자와 관련된 다양한 사건들은 대부분 현대적인 HIS에서 전자적으로 기록되며, 본질적으로 방대한 분량의 로그데이터 형태를 갖는다.

로그 데이터는 전통적인 통계나 데이터마이닝에서 깊이 다루어지지 않았으며, 이로 인해 의료 데이터에 대한 분석은 많은 전처리(pre-process)가 필요하거나 임시방편적(ad-hoc)인 경우가 많았다. 반면, 최근에는 로그 데이터를 프로세스 모델링, 표준 프로세스 준수 여부 분석 및 운영관리 지원 등에 활용하기 위한 분석 방법인 프로세스 마이닝 등이 연구되고 있어 로그 데이터의 직접적인 활용도가 높아지고 있다[5].

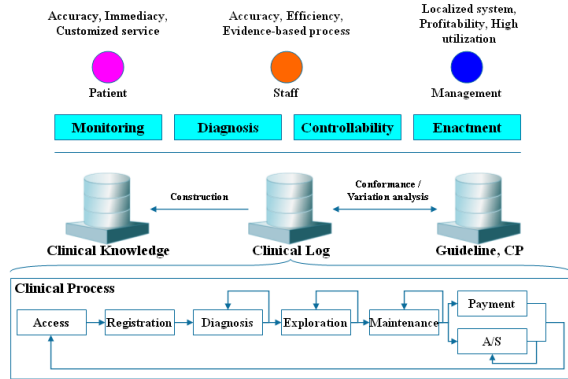


그림 1. 능동형 CDSS 개념  
fig. 1. Concept of Active CDSS

본 논문은 그림 1과 같은 구조의 능동형 CDSS를 제안한다. 임상 로그는 환자들의 유입부터 완치까지의 모든 기록을 포함하며, 이를 통해 실제 병원에서 실행되는 프로세스 모델, 여러 변수 간 인과관계, 환자 등 다양한 대상의 세분화와 같은 임상 지식을 추출한다. 이들은 일반적인 지침이나 CP와의 비교를 통해 현장의 특성을 평가하는데 사용되거나, 종래 CDSS들이 의료진에게 정확성, 효율성, 증거중심진료를 제공하던 데서 나아가 환자에게 정확하고 신속한 개인화 서비스를 제공하고, 경영자가 현장에 맞는 운영관리를 통해 높은 수익성과 효과적인 자원활용을 실현하는데 활용된다.

#### IV. 결 론

의료 분야는 의료진의 전문 지식의 비중이 높고, 데이터 구성이

복잡하여 비교적 단순한 기능의 CDSS가 사용되어 왔다. 그러나 의료 전문가가 담당하지 못하는 운영관리 측면을 지원하는 정보시스템의 필요성은 여전히 높으며, 이를 위해서는 병원에서 축적한 로그 데이터에서 다양한 임상 지식을 추출하는 것이 필요하다. 앞으로 저자들은 실제 병원에서 수집한 로그 데이터에 대한 다양한 활용 방안과 함께 능동형 CDSS의 세부 기능을 구현해나갈 계획이다.

#### 감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2013년 산학연협력 기술개발사업(No.C0103854)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

#### 참고문헌

- [1] S. Tsumoto, S. Hirano, and Y. Tsumoto, "Towards Data-oriented Hospital Services: Data Mining-based Hospital Management," Proceedings of the 2010 IEEE International Conference on Data Mining Workshops, pp.1076-1083, 2010.
- [2] M.J. Romano, and R.S. Stafford, "Electronic Health Records and Clinical Decision Support Systems: Impact on National Ambulatory Care Quality," Archives of Internal Medicine, Vol.171, No.10, pp.897-903, 2011.
- [3] Y. Ye, Z. Jiang, X. Daio, D. Yang, and G. Du, "An Ontology-based Hierarchical Semantic Modeling Approach to Clinical Pathway Workflows," Computers in Biology and Medicine, Vol.39, No.8, pp.722-732, 2009.
- [4] S.M. Naureckas, R. Zweigorn, H. K Susan, E.O.B. Kaleba, S.J. Pohl, and A.J. Ariza, "Developing an Electronic Clinical Decision Support System to Promote Guideline Adherence for Healthy Weight Management and Cardiovascular Risk Reduction in Children: A Progress Update," Translation Behavioral Medicine, Vol.1, No.1, pp.103-107, 2011.
- [5] W.M.P. van der Aalst, "Process Mining," Springer, 2011.