

진료정보 분석 활용을 위한 Clinical DW에 관한 연구

송민구*, 김선배**

코스콤 전략사업단 전략사업부*, 호서대학교 벤처전문대학원 정보경영학과**

A study of Clinical DW for utilizing analysis of medical treatment information

Min-Gu Song*, Sun-Bae Kim**

Group of Strategic Business, Koscom Corporation. Korea*

Dept. of Information Management, Graduate School of Venture, Hoseo University**

요 약 지금까지의 병원의 DW(Data Warehouse)는 주로 원무중심의 데이터를 분석하는 용도로 사용되어 왔다. 하지만, 전자의무기록(Electronic Medical Record) 시스템이 구축되면서 원무중심의 기존의 DW와 달리 진료 기록과 영상 촬영 기록의 판독내용 등의 비정형 데이터도 환자의 진료 및 치료의 중요한 정보를 얻는데 매우 유익하게 활용될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 지금까지 병원에서 활용되는 원무 중심의 DW(Medical DW)가 아닌 진료 중심의 DW(Clinical DW)의 구축의 필요성을 제기하였다. 또한 CDW가 실제로 어떤 부분에 어떻게 활용되는 지를 기술하였다. 마지막으로 병원의 실제 진료 데이터를 시소러스(Thesaurus)검색 방법을 사용하여 과거 이력에 따른 연관 상병 간의 상관관계를 도출하여 환자 조기치료의 기반을 마련하고자 한다.

주제어 : EMR, CDW, Thesaurus분석, MDW, 비정형데이터

Abstract So far, DW(data warehouse) of hospital has been used as tool for analyzing patient-focused data. However, EMR(Electronic Medical Record) is established these days, so informal data which is record and video record could be useful to get some information for patient remedy, not as DW data. This study claims that need of establishing treatment-focused DW, not for hospital administration-focused DW which has been used lots of hospital DW. Also we discussed how CDW can be applied for real medication situation. At last, we deduct a relation past record of sick and wounded patient as Thesaurus searching method by real hospital data for establishing base of early-treatment system.

Key Words : EMR, CDW, Thesaurus-Analysis, MDW, Informal Data

1. 서론

지금까지의 병원의 DW(Data Warehouse)는 주로 원무중심의 데이터를 분석하는 용도로 사용되어 왔다. 하지만, EMR(Electronic Medical Record) 즉 전자의무기록

시스템이 구축되면서 원무중심의 기존의 DW와 달리 진료기록과 영상 촬영 기록의 판독내용 등의 비정형 데이터도 환자의 진료 및 치료에 중요한 정보를 얻는데 매우 유익하게 활용될 수 있다. 이러한 비정형 데이터를 분석하는 방법에는 특성 추출(Feature Extraction), 문서 요약

Received 24 July 2013, Revised 20 August 2013

Accepted 20 August 2013

Corresponding Author: Sun-Bae-Kim(Hoseo University)

Email: sunbkim@gmail.com

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

(Document Summarization), 자동 군집(Document Clustering), 자동 분류(Document Classification Summarization)등이 있다.

21세기 들어오면서 부터 다양한 분야의 정보화가 진행되어져 직·간접적으로 우리들의 삶을 편하게 하는 것들이 많아졌다. 최근 의료분야도 다른 분야에서와 같이 정보화가 진행되고 있는데, 의료분야의 정보화는 단순한 원무행정 중심의 전산화 수준을 넘어서 전자의무기록(EMR : Electronic Medical Record)을 포함한 병원업무 전반의 통합 정보화 방향으로 변화되는 추세이다. 의료 정보화의 추진은 환자 진료서비스의 질적 향상, 의료정보 활용 및 연구, 정보 공유 및 표준화에 있어 핵심적인 역할을 하게 된다. 이러한 핵심 역할을 수행하기 위한 기반이며, 정보화 체계의 기초가 되는 것이 의무기록의 전산화 즉, 전자의무기록시스템의 도입 및 정착이라고 할 수 있겠다. 전술한 전자의무기록장치 시스템의 구축이 본격화 되면서 CDW 시스템의 구축 필요성과 활용성이 매우 커지고 있다.

2. MDW(Medical Data Warehouse)

2.1 전자의무기록장치

2.1.1 전자의무기록장치 개념

EMR이란 기존의 종이차트에 기록되던 각 환자의 평생 건강정보를 구조화된 DB 형태로 저장 및 관리하는 첨단 전자의무기록 시스템으로 병원 정보화의 마지막 단계이다. 또한, 종이차트를 관리하는데 소비되는 시간과 자원을 획기적으로 절감하여 병원의 핵심역량을 강화하고 차트가 분실되거나 손상됨 없이 반영구적으로 보관할 수 있다. 그리고 각 환자의 일반적인 정보는 물론, 병력, 약물반응, 건강상태, 진찰 및 입 퇴원 기록, 방사선 진단기록 등을 포함하고 있는 복잡하고 방대한 의료정보이다. 그러면서도, 전자 의무 기록 장치를 작성하는 것은 일반 웹페이지에서 검색하거나 문서 작성을 위해 워드프로세서를 사용하는 것처럼 쉽게 기록할 수 있도록 되어져야 한다. 한편 EMR은 축적된 의료정보를 체계적으로 관리하고 다양한 의학정보 분석이 가능한 DW(Data Warehouse) 구축 환경을 제공할 뿐만 아니라 병원에서 관리되는 모든 시스템과 연계되어 정보를 제공하기 때문

에 병원의 지식경영에 있어 중추적인 역할을 한다.

진료정보의 원활한 전송은 활발한 임상연구 수행을 가져올 것이며, 효율적인 의료서비스를 제공할 수 있다. 또한, 기존의무기록의 형태인 종이의무기록이 가지고 있는 보관 및 관리문제를 해결하므로 비용 절감을 실현할 수 있고, 진료 시 의사결정에 도움을 줄 수 있는 의학적 지식과 연계를 가능하게 해주며, HIS(Hospital Information System) 및 PACS(Picture Archiving Communication System) 와 더불어 디지털 병원을 구축하는 중요한 요인이다.

<Table 1>Process of EMR development

section	Aspect of development requires	Aspect of technology	Aspect of hospital system
1980's	<ul style="list-style-type: none"> • insurance claim • PM /PA • OES 	<ul style="list-style-type: none"> • Single System • Point to Point • DAS 	<ul style="list-style-type: none"> • hospital administration/insurance part
early 1990's	<ul style="list-style-type: none"> • impose on OCS • No Slip 	<ul style="list-style-type: none"> • Dual System • Ethernet • DAS • No Film 	<ul style="list-style-type: none"> • whole part of hospital
late 1990's	<ul style="list-style-type: none"> • OCS distribution • PACS quickening period • EDI distribution 	<ul style="list-style-type: none"> • distribution system • Fast Ethernet • FDDI 	<ul style="list-style-type: none"> • whole part of hospital
early 2000's	<ul style="list-style-type: none"> • PACS spread • EMR beginning • ERP beginning • No Chart • No Paper 	<ul style="list-style-type: none"> • distribution system • Gigabit Ethernet • SAN, NAS 	<ul style="list-style-type: none"> • whole part of hospital
lately	<ul style="list-style-type: none"> • MDW/CDW etc, data-utilized focus 	<ul style="list-style-type: none"> • RFID, WIFI, transmission technology 	<ul style="list-style-type: none"> • linkage of whole part of hospital

2.1.2 전자의무기록장치 종류

미국의 MRI(Medical Record Institute)에서는 의무기록전산화 방법과 그 범위에 따른 발전단계를 5가지 단계로 구분하여 전자의무기록의 정착을 위해 다음과 같은 정의를 제시하고 있다.

제 1단계는 의무기록(Medical Record)의 자동화 단계이다. 이 단계의 자동화는 현재 병원에서는 부분적으로 행해지고 있다. 보험급여비용의 청구를 위해 전산화 작업을 하거나 환자관리를 위한 등록 등의 절차에 컴퓨터를 이용하는 수준이다.

제 2단계는 의무기록의 전자보관(Computerized

Medical System) 단계이다. 이것은 종이의무기록의 보관 공간 문제를 해결하기 위해서 도입된 방식으로서, 단순히 의무기록을 사진으로 찍어서 컴퓨터에 보관함으로써 저장 공간을 절약하였다는 것 이상의 의미는 거의 없다.

제 3단계는 전자의무기록(Electronic Medical Record)의 단계이다. 의무기록 활용이 가능한 형태로 보관하고 일단 의사의 처방이 내려지면 그것을 확인하고 고쳐지지 않도록 하는 하부구조를 가지고 있다. 병원 내에서 의무기록 전산화를 위해 개발 사용하는 시스템이다.

제 4단계는 전자 환자 기록 (Computerized Patient Record : CPR) 단계이다. 이 시스템은 기존의 의무기록보다 광범위한 정보를 담고 있으며, 위 EMR 단계의 연장선상에 있다. 이 시스템을 가동하기 위해서는 전 EMR 체계의 국가적인 표준이 설정되어야 하고 상호 호환이 가능하여야 한다. 이 단계에서부터 의무기록을 원격의료에 적극 활용 할 수 있다.

제 5단계는 전자건강기록 (Electronic Health Record : EHR) 단계이다. 전자건강기록은 가장 이상적인 단계로써, 이 단계의 의무기록에는 환자의 의료정보뿐만 아니라 민간의료 및 국가수준의 건강문제에 대한 모든 사항이 포함될 수 있다.

2.1.3 전자의무기록장치의 주요기능

EMR의 주요 기능은 EMR에 의무기록을 작성하는 것을 표준화하여 공유하고, 이를 활용하도록 하는 것이다.

가) 국제 표준의료 용어의 표준화 : 국제 의료용어 표준인 SNOMED CT(진단명, 수술명, 주증상), ATC(약품), ICNP(간호용어) 등에 의거한 표준용어 사전을 적용하여 체계적이고 효율적인 데이터관리가 가능하여 이를 기반으로 데이터 분석이 가능하다.

나) 검사장비 인터페이스 : 의료용 검사장비에서 발생하는 다양한 형태의 데이터를 자동으로 인터페이스 하여 의무기록과 함께 저장한다. 또한 환자상태를 지속적으로 모니터링 하는 검사장비의 기록을 EMR 시스템에 실시간 연동하여 수기 관리에 소요되는 인력 투입을 획기적으로 줄일 수 있다.

다) 서식 표준화 : 의료기관에서 사용되는 수많은 서식을 표준화하여 사용자가 원하는 다양한 용도에 맞는 서식을 별도의 프로그램 수정 없이 적용할 수 있다. 또한 5천 여 가지 텍스트 및 이미지 템플릿을 제공하여 보다

효율적인 의무기록 관리를 가능케 하는 새로운 개념의 서식관리 환경을 지원한다.

라) 데이터 추출 정보 분석 : 구조화 DB 설계를 바탕으로 이뤄진 EMR 시스템은 효과적인 데이터 관리를 가능하게 한다. 또한 데이터추출 툴을 적용하여 별도의 프로그램 수정 없이 수년간 누적된 진료기록을 일목요연하게 사용자가들이 요구하는 다양한 형태의 의무기록 검색 및 분석이 가능하다.

마) 의사결정 지원 : 진료 및 투약 시 발행할 수 있는 다양한 상황별 의사결정을 지원한다. CDSS (Clinical Decision Support System) 기능은 약물상호작용, 알러지 반응, 수혈, 항생제 투약, 항암제 처방 등의 중요 처방에 대한 가이드라인을 제공하여 보다 신속하고 안전한 처방을 내릴 수 있게 한다.

바) 질병 군 별 표준 진료지침 : 종전의 EMR 시스템이 진료 오더에 한정된 진료지침을 제공하던 것에 반해 본 시스템은 각각의 질병에 대한 진료 및 간호 업무상의 상세한 가이드라인을 제공하여 체계적인 진료를 가능하도록 하며 의료진의 업무 효율을 크게 향상시키고, 의학 교육 자료로서 활용할 수 있다.

2.1.4 전자의무기록장치의 발전 방향

전자의무기록은 환자력, 가족력, 위험인자, 신체검진 결과, 바이탈 사인, 알러지, 면역, 건강문제, 치료절차와 계획, 그리고 치료에 대한 반응 등을 포함하고 있다. 또한 공급자의 사정과 계획, 사전 지시, 치료에 대한 환자의 동의와 이해에 대한 정보, 그리고 다른 의료인이나 의료비 지급당사자가 사용하도록 정보를 공개하는 데에 대한 승낙을 포함하고 있다. 현재의 전자의무기록의 구성내용은 종이기록 수준 이상으로 확대되고 있고 온라인 정지화상(예, 엑스레이), 비디오(예, 원격의료 화면)를 포함할 것으로 기대되고 있다. 2000년대 초반까지는 전자 환자 기록(CPR) 시스템이 활성화되고 그 이후에는 개인 평생의 의무기록(EHR)의 보급이 본격적으로 이루어 질 것으로 예상된다. 향후 CPR에서 EHR 체계로 발전할 것이고, 그렇게 되면 평소에 집에서 체크해 둔 개인의 일일 섭취량, 운동량, 맥박, 혈압, 심전도 등의 건강정보와 병원간의 전자의무기록이나 국가 간에 공유된 건강정보를 통합하여 관리할 수 있을 것이며, 건강정보 대한 접근성이 확장되어 언제 어디서나 이용 가능한 시스템이 개발되는 등의

변화가 있을 것이다. 또한, EMR에도 여러 신기술들이 적용되고 있다. 환자들의 증상, 수술명, 진단명 등을 국제적으로 표준화되면서 U-Health의 기반 기술인 RFID가 적용되고 있으며, 무선 네트워크 및 다양한 입력장치들을 통하여 의무기록이 저장, 활용되고 있다.

2.2 MDW의 개요

<Table 2> Dimension and measure of BQ.

Work section	Management of analyzed details	BQ
hospital administration	<ul style="list-style-type: none"> management current state of check-out patient management medical treatment fee receipt management analyzing profitability 	<ul style="list-style-type: none"> ratio of ward rotation and usage current state of outpatient clinic cutback result as standard analyzing blood dialysis fee charge
medical treatment	<ul style="list-style-type: none"> management medical treatment (nursing administration/nursing patient/operating room/emergency room) nursing management (operating room / managing emergency room) 	<ul style="list-style-type: none"> current state of nursing office current state of patient number current status of childbirth analyzing operation time hospital infection rate
support of medical treatment	<ul style="list-style-type: none"> medical record management nutrient medicament taskradiation medical checkup center management infection 	<ul style="list-style-type: none"> analyzing diagnosis analyzing patient's sickness analyzing out-client clinic current state of check-out patient
general management	<ul style="list-style-type: none"> human resources/pay management fixed assets management inventory assets management 	<ul style="list-style-type: none"> current state of human resources rateanalyzing client's profitability current state of profit and loss

의료 산업은 어느 산업보다도 지식 집약적이며 지식 인프라가 의료서비스의 품질에 지대한 영향을 끼치는 산업 중의 하나이다. 의료 DW는 의료 현상들과 여기서 발생된 데이터가 시계열적으로 분석되어 얻어진 환자 및 진료 관련 지식이 병원에서 발생하는 다양한 의사결정 문제에 사용되어 질 수 있도록 지원하는 지식 인프라라고 할 수 있다. 환자를 체계적으로 분류 및 군집화하고, 이들의 패턴을 정규화 하여 여기에서 확보된 환자 관련 지식이 병원의 각종 활동들을 대상으로 적시에 적절한 형태로 공급됨으로써, 공급자 중심의 병원을 환자 중심

의 병원으로 혁신하게 하고, 개념으로만 존재하는 선진 병원 운영 기법들이 실현될 수 있는 기반 플랫폼으로서 역할을 한다. 이는 병원의 기존 시스템인 처방 전달 시스템(Order Communication System), PACS, EMR, LIS 등과의 결합을 통하여, 이들 시스템에 누적된 데이터들을 효과적으로 활용할 수 있다

2.3 MDW 구축 목적 및 주요내용

2.3.1 MDW 구축 목적

의료기관 Data Warehouse (Medical DW : MDW) 시스템은 의료 서비스에서 생성되는 자료를 전자적으로 통합하여 관리하고 다차원 분석환경의 제공 및 BI (Business Intelligence) 분석능력을 강화함으로써, 전략적 의사결정 지원의 강화, 업무 효율성 및 진료품질의 향상, 지식경영의 확립을 목적으로 하고 있다. 또한 병원의 관리자 등이 시스템을 이용하여 병원운영을 효율성을 기할 수 있다.

<Table 3> Task of hospital administration Dimension and Measure

BQ	main Dimension	main Measure
rate of sickbed rotation	<ul style="list-style-type: none"> standard date hospital room 	<ul style="list-style-type: none"> number of usable sickbed rate of sickbed rotation
current state of check-in patients	<ul style="list-style-type: none"> standard date treatment office medical doctor 	<ul style="list-style-type: none"> number of check-in patients number of patients per year
record of operation room	<ul style="list-style-type: none"> check-in date check-out date treatment office treatment doctor 	<ul style="list-style-type: none"> total number of operation days of re-check-in patients number of operated patients
indicator of antibiotic	<ul style="list-style-type: none"> check-in date check-out date medical office medical doctor 	<ul style="list-style-type: none"> quantity of injection days of injection number of injection
indicator of operation	<ul style="list-style-type: none"> check-in date check-out date medical office medical doctor 	<ul style="list-style-type: none"> days of re-check-in patients number of operated patients number of re-operated patients
record of medical treatment fee	<ul style="list-style-type: none"> standard date medical type medical office medical doctor 	<ul style="list-style-type: none"> quantity of injection number of injection days of injection
current status of drug items quantities	<ul style="list-style-type: none"> claim date evaluation date number of claim medical office 	<ul style="list-style-type: none"> number of drug items number of prescription of other hospitals

〈Table 4〉 Support of medical assistance treatment task Dimension and Measure

BQ	main Dimension	main Measure
current status of check-out patients	<ul style="list-style-type: none"> • date of check out medical office • medical doctor • type of insurance choice of selective treatment 	<ul style="list-style-type: none"> • number of check-out patients • days of re-check-in • average days of re-check-in
analyzing out-clinic client sickness	<ul style="list-style-type: none"> • date of treatment classifying disease • name of disease type of treatment 	<ul style="list-style-type: none"> • number of out-clinic clients per year • number of new patients patient ratio
treatment record for outer evaluation	<ul style="list-style-type: none"> • standard date medical office 	<ul style="list-style-type: none"> • number of patients • number of new-patients
number of treated patients and days of treatment	<ul style="list-style-type: none"> • check-out date medical office • medical doctor • medical resident 	<ul style="list-style-type: none"> • number of treated patients days of treatment
management of cancer patients	<ul style="list-style-type: none"> • check-in date • check-out date • medical office • medical doctor 	<ul style="list-style-type: none"> • number of cancer registration re-check-in days
current status of treatment by hospital standard	<ul style="list-style-type: none"> • operation start date medical office • operating surgeon type of anesthesia classifying operation claim 	<ul style="list-style-type: none"> • number of operation • number of operated patients operation ratio • number of canceled operation
prescription	<ul style="list-style-type: none"> • prescription date • medical office • medical doctors 	<ul style="list-style-type: none"> • number of prescription

2.3.2 MDW의 주요내용

가) 원무업무

원무 관리업무는 의료기관에서 환자 또는 보호자를 응대하여 행정적 업무처리를 하는 분야로서 환자의 예약, 접수, 입·퇴원, 병상관리, 보험청구 및 수납업무, 보험심사, QI 업무를 통칭하는 업무를 의미한다. 건강보험심사평가원을 비롯하여 여러 보험회사 등 관계기관을 응대하는 업무를 포함하고 있다. 의료기관 운영 시 발생하는 수납상태를 분석하여 수납업무의 효율성을 제고하고 현금흐름에 대한 기초자료로 활용된다. 또한 수가구분(처치, 수술, 투약 등) 및 수가종목별 수익과 재료비, 인건비 등의 산출 가능한 비용을 비교 분석하여 수익 현황을 분석한다.

나) 진료 업무

진료업무는 크게 간호업무와 진료업무로 나눌 수 있다.

〈Table 5〉 Support of medical treatment task Dimension and Measure

BQ	main Dimension	main Measure
condition of human resources in nursery	<ul style="list-style-type: none"> • standard date • employee number • nursery department type of occupation 	<ul style="list-style-type: none"> • number of nurses • number of permanent workers
patient classification condition	<ul style="list-style-type: none"> • severe illness check date ward title of classified-patients • patients number 	<ul style="list-style-type: none"> • number of severe illness check score of sever illness average score of classifying patients
CPR condition	<ul style="list-style-type: none"> • instigation date 	<ul style="list-style-type: none"> • number of CPR
operation condition	<ul style="list-style-type: none"> • operation date • type of anesthesia illness name 	<ul style="list-style-type: none"> • number of operation case operation ratio • number of canceled operation
anesthesia condition	<ul style="list-style-type: none"> • operation date • anesthesia date anesthetist 	<ul style="list-style-type: none"> • number of anesthesia
total ratio of hospital infection	<ul style="list-style-type: none"> • infection date ward medical office 	<ul style="list-style-type: none"> • number of hospital infection
microorganism patients outbreak condition	<ul style="list-style-type: none"> • prescription date • medical office • medical type ward 	<ul style="list-style-type: none"> • number of separated patients • separation rate • separated patients
antibiotics condition (total/treatment /ward)	<ul style="list-style-type: none"> • treatment date • medical office • medical doctor • medical type 	<ul style="list-style-type: none"> • antibiotics usage density • number of check-in patients per year
hospital infected patient's characteristics	<ul style="list-style-type: none"> • name of diagnosis severeness of illness in hospital check-in path 	<ul style="list-style-type: none"> • days of check-in at hospital infection • average days of check-in at hospital infection

간호업무란 의료 기관에서 이루어지는 간호행정업무와 실질적인 병동간호업무 등을 의미하며, 진료업무란 응급실과 수술실 업무를 포함하여 의료기관에서 의료진이 환자의 질병이나 상처에 응대하여 직접적인 진료 및 처방을 하는 업무를 의미한다.

다) 진료 지원 업무

진료지원업무란 의료기관에서 환자를 중심으로 이루어지는 진료업무와 유기적으로 연관되는 모든 지원 또는 후속 조치 등을 의미 한다.

라) 일반 관리 업무

일반관리업무는 의료기관 특유의 업무인 원무, 보험, 진료, 진료지원 등의 업무를 제외한 일반적인 업무 즉, 기획예산, 인사, 총무, 자산관리 등의 업무를 총칭한다. 데이터 측면에서 운영 BI는 모든 데이터를 실시간으로 제공받기 보다는 필요한 데이터를 필요한 시간 내에 제공할 수 있는 인프라이다. 비즈니스 측면에서는 병원 현장에서 수시로 발생하는 보편적인 의사결정을 지원하고 있다.

2.3.3 MDW의 데이터모델 주제영역

의료분야의 DW 분석 업무를 크게 원무 관리, 진료, 진료지원, 일반관리 영역으로 분류하였으며, 이러한 분석에 대한 데이터 제공 및 사용자의 다양한 데이터 요구사항을 충족시키기 위한 데이터모델의 주제영역은 환자, 의료서비스, 의료지원, 수익, 재무, 감염 등의 영역으로 구성된다. 주제 영역별 BQ(Business Question)에 따른 Dimension과 Measure를 정리하면 <Table 2>와 같다. 원무 업무 및 진료업무에서 BQ에 대한 Dimension별 Measure는<Table 3>과 <Table 4>와 같이 요약정리 할 수 있다. 진료지원업무에서 BQ에 대한 Dimension별 Measure는 <Table 5>와 같이 나타낼 수 있다.

술 후 증상은 개선이 되는 것인지, 수술을 안 하면 어떻게 된다는 것인지, 즉 전술한 내용을 정리하면 환자에게 진료 대기시간 정보 제공, 증상호전에 관한 구체적인 정보안내, 꼭 필요한 검사인지, 치료 경과에 대한 정확한 정보제공 요구로 요약할 수 있다. 따라서 이러한 정보를 도출하기 위해서는 기존의 MDW에서 제공되는 원무중심의 정보가 아니라 진료중심의 데이터를 분석하여 환자와 의사에게 필요한 정보를 제공하는 CDW가 필요하다.

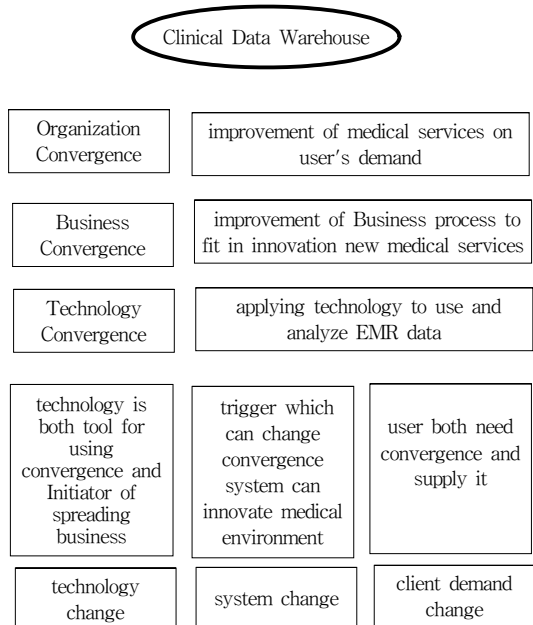
3.2 CDW의 구축 목적

질병 진단·치료와 질병 예측에 대한 의사결정 지원을 위해서 임상 정보의 축적이 필요하다. 또한 진단 및 임상 연구를 위한 데이터 패턴분석 과정에 의미 기반의 양질의 메타 정보의 요구와 CDW 원천 데이터로 사용되는 EMR 구성의 70%를 차지하는 의료서술문을 병원정보시스템에서 체계적으로 획득하여 활용할 수 있도록 비정형 임상 데이터 표준 기반자료 구조화 과정의 수행이 이루어진다. 따라서 전술한 과정을 통하여 CDW가 구축되고, 이것은 임상 연구, 진료 및 의무 기록 업무 등 병원 사용자 그룹을 위한 온톨로지(Ontology) 기반의 임상 데이터 분석 응용 서비스를 제공한다.

3. CDW(Clinical Data Warehouse)

3.1 CDW의 개요

현재 병원들은 DW가 구축되어 있긴 하나 대부분이 경영정보, 의무, 원무, 검사 및 진료지원 등 행정적인 부분이 많고 의료인들에 도움이 되는 임상 CDW(Clinical Data Warehouse)가 구축되어 있지 않다. 이는 과거에 EMR이 구축되어 있지 않았을 때 DW라는 포괄적인 주제 영역을 의무통계 분석 보고서 출력 등으로 비 임상 업무에 중점을 두었기 때문이다. 예를 들면 환자 에게 “잠시만 기다리세요.” 는 언제까지 기다리라는 것인지, “점점 나아질 것입니다. 지켜봅시다.” 얼마만큼 어떻게 좋아진다는 것인지, “검사를 다시 해야 합니다” 는 왜 검사를 다시 해야 하는지 그것이 꼭 필요한 최소의 검사인지, “뇌출혈이 있습니다. 환자분의 보호자 분이 수술여부를 결정해 주십시오.” 는 수술을 하면 어떤 위험이 있고 수



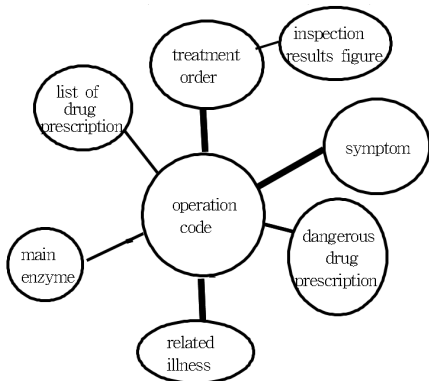
[Fig. 1] Medical Convergence

Clinical-Semantic 데이터 분석 과정 즉 선진 임상 연구모형을 제공하는 진료 의미기반 데이터 분석의 순서는 아래와 같이 나타낼 수 있다.(참고문헌 [6] 참조)

- 1) storing EMR clinical training record
- 2) storing Non Category data
- 3) Mapping dictionary code data
- 4) Analyzing named entity
- 5) Analyzing word clustering
- 6) Auto completed search or Similarity search
- 7) Analyzed data trend
- 8) Extracting meta data
- 9) Clinical Knowledge Management

3.3 Thesaurus검색의 관계표시(참고문헌 [3] 참조)

아래의 그림은 시소러스 지수를 표시한 것으로 수술 코드에 대한 각 인자들과의 관계를 표시한 것이다.



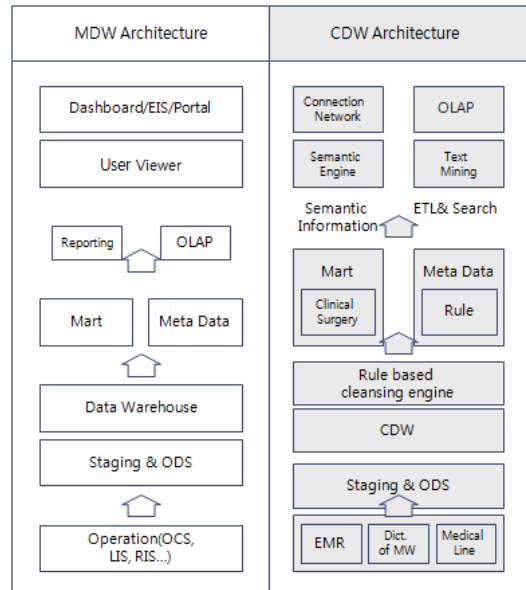
[Fig. 2] Relation graph between factors searched by thesaurus analysis method

3.4 MDW와 CDW의 비교

〈Table 6〉Comparison of MDW and CDW

MDW	CDW
statistics of hospital administration-oriented	statistics of treatment-oriented
<ul style="list-style-type: none"> · analyzing treatment fee receipt check-in and out patients, analyzing out-clinic condition and QI management · management of insurance evaluation 	<ul style="list-style-type: none"> · analysis of data mining by using EMR data · direct usage of clinical training data · analysis of relation between inspection results and illness

<ul style="list-style-type: none"> · analysis of hospital management · analysis of medical instrument evaluation and purpose of hospital management analyzing gain and loss of hospital · analysis of human resources/pay/instrument etc 	<ul style="list-style-type: none"> · analysis of relation between two different illness · using analysis of treatment to decide whether receiving treatment or not provide reasonable evidence to patients to receive treatment analyzing clinical research
---	---



[Fig. 3] Architecture comparison of MDW and CDW

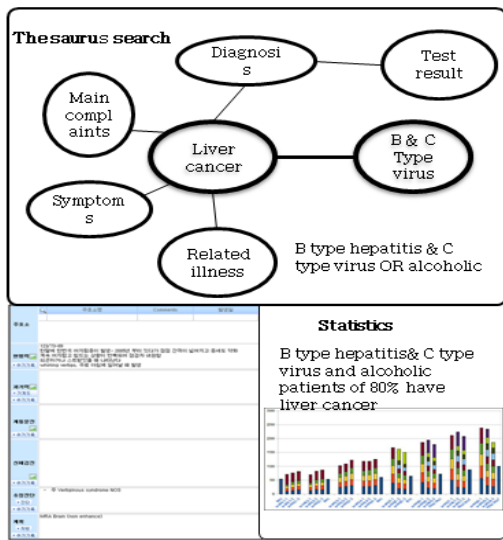
3.5 CDW 구축 효과

CDW의 구축 효과를 정리하면 첫째, 의무기록 데이터를 토대로 의사의 임상결정을 지원한다. 둘째, 진료기록 및 처방기록을 토대로 한 임상결정 지원을 통하여 진단, 처방 오류 방지한다. 셋째, 다양한 검사 정보를 종합하여 환자의 안전을 위하여 많은 정보를 진료의사에게 제공한다.

4. 진료정보 분석사례

전자의무기록의 70% 정도가 자연어로 기록된 의료 서술문으로 병력과 검사기록, 경과기록, 특정절차(방사선검사, 병리검사 등)의 보고서를 작성하는데 사용되며, 의료

전문가가 임상적인 진단과 치료의 참고 자료로 이러한 전자의무기록을 활용하기 위해 온톨로지에 기반 하에 의료서술문을 체계적으로 획득 및 축적 하여 사용한다. 실 사례는 2007년부터 2010년 사이에 C병원 내과 입원 환자 3000명(레코드 50,000건) 질병 A 대한 임상조사와 과거의 연관 상병 검색을 실시하였다. EMR 시스템이 구축된 경우 진료정보를 카테고리화 형태로 획득할 수 있으나 국내 병원에서 환자 당 진료시간의 제약으로 인하여 진료 데이터는 주로 의료 서술문 형태로 분석하는 경우가 대부분이다.



[Fig. 4] Thesaurus Search

첫 번째 환자 A의 경우 한 달에 한 번씩 어지럼증이 발생하였으며 2006년부터는 점점 어지럼증 발생 간격이 커지고 증세도 악화 및 반복되어 점점차 병원을 내원하였다. 환자의 증상이 피곤하거나 스트레스를 받았을 때 나타나는 현상과 유사하였다. 추정 진단결과 간경화로 판단이 되었고 진단과는 소화기 내과로 연계 과는 외과로 지정하였다. 진찰 결과 환자가 간경화가 의심이 되어 관련 검사와 동시에 환자 이야기를 기반으로 임상 진료 정보를 토대로 증상을 분석하여 보니 간암의 가능성이 높아 CT, MRI를 활용하여 정확하게 증상을 규명하였다. 검사 결과 간암 1기로 질병을 조기 발견하여 치료의 성공률을 높일 수 있었다. 두 번째 경우는 비정형화 형태의

진료 정보를 시소러스 검색 방법을 활용하여 분석한 결과 B형 및 C형 간염 바이러스 보균자 이면서 알콜 중독 환자의 80%가 간암으로 전이되는 현상을 발견하였다 ([Fig.4]참조). 반면 B형 간염 바이러스 보균자 이거나 또는 C형 간염 바이러스인 환자가 알콜 중독자인 경우에는 이들에 해당된 대상자의 15%가 간암으로 전이되는 현상을 볼 수 있었다. 마지막으로 B형과 C형 보균자 이면서 알콜 중독자이고 동시에 10년 이상 장기 흡연자인 경우는 99.9% 간암으로 전이되는 현상을 발견 하였다. 단 순이 짐작으로 B형, C형 간염 보균자들이 간암으로 발견 할 것이라는 피상적인 추측에서 실제 진료 데이터를 분석해본 결과 계량적인 수치를 제시해 줌으로써 질병예방에 도움을 줄 수 있을 것이다.

5. 결론

의료전문가의 질병진단, 약물처방, 치료 및 예후 예측에 대한 임상 의사결정 과정에서 온톨로지 기반의 CDW 핵심 기술에 의해 분석된 양질의 지식을 제공함으로써 약물부작용, 재진 및 오진율 감소 등 의료서비스의 질적 수준을 높일 수 있는 기반이 된다. 본 논문에서는 EMR, MDW, CDW를 심도 있게 고찰하였다. 기존의 MDW는 주로 병원의 원무 데이터를 기반으로 분석 정보를 제공해 주는 수준을 벗어나지 못하고 있다. 그런데 전자의무 기록 시스템이 구축되면서 원무중심의 기존의 DW와 달리 진료기록과 영상 촬영 기록의 판독내용 등의 비정형 데이터도 환자의 진료 및 치료의 중요한 정보를 얻는데 매우 유익하게 활용될 수 있다. 따라서 지금까지 병원에서 활용되는 원무중심의 DW가 아닌 진료중심의 DW의 구축의 필요성을 제기하였으며, 실제 진료데이터를 시소러스 검색 방법을 사용하여 분석한 결과 의미 있는 결과를 발견하였다. 즉 B형 및 C형 간염바이러스 보균자 이면서 알콜 중독자의 80%가 간암으로 전이되는 현상을 발견하였으며([Fig.4]참조), 또한, B형과 C형 보균자 이면서 알콜 중독자이고 동시에 10년 이상 장기흡연자인 경우는 99.9% 간암으로 전이되는 현상을 발견 하였다. 한편, 개별 환자의 경우는 간경화가 의심되어 병원을 찾은 경우 진료데이터 분석에서 나타난 패턴을 보고 환자의 상병을 비교 분석하여 조기에 질병을 발견하고 완치

율을 높이는데 기여 할 수 있었다. 또한 중·장기적인 측면에서는 예방할 수 있는 약품 오·투약, 감염 등의 의료 사고의 수와 정도의 감소로 균일한 서비스를 제공하는 기반의 마련과, 선진의료 기술 도입과 합리적인 질 평가 등을 통해 양질의 의료 서비스 제공수준을 높이는데 기여할 수 있다고 판단된다.

본 연구를 통해 병원의 DW의 형태가 MDW에서 CDW로의 전환이 필요함을 살펴보았다. 즉 원무 중심에서 진료 중심으로의 분석의 패러다임이 바뀌어야 진정 병원에서 환자의 진료에 필요한 정보를 적기에 도출하여 사용할 수 있음을 알았다. 마지막으로 향후 지속적인 연구를 통해 분석의 정확도를 향상 시키는 노력을 꾸준히 전개할 필요가 있고, 동시에 관련 메타 정보를 지속적으로 축적하여 검색의 신뢰도를 높여 나가야 한다고 생각한다.

REFERENCES

[1] Jiawei Han, Micheline Hamber, Data mining : concepts and techniques, Simon Fraser University 2001.07.

[2] Kristin B. Degrug, MSHS. Healthcare Applications of Knowledge Discovery in Databases. Journal of Healthcare Information Management, Vol. 14, no. 2, Summer 2000. 05

[3] Min-Gu Song, Sun-Bae Kim, A Study of improving reliability on prediction model by analyzing method Big data, The Society of Digital Policy & Management, 2013. 07.

[4] Min-Gu Song, Guide for business intelligence HYUNDAI Information Technology, 2010. 09.

[5] Min-Gu Song, Data mining specialist process to establish DW/CRM, NCR Korea 2001.10.

[6] Min-Gu Song, Providing a differentiated services to patients through analyzing medical treatment record, Korea Society Management Information Systems pp 62-63 2010. 06.

[7] Michael J.A Berry, Gordon S. Linoff, Data mining techniques; for marketing, sales, and customer relationship management, Wiley, 2010.10.

[8] Micheal Silver, Taiki Sakata, et al. Case Study: How to Apply Data Mining Techniques in a Healthcare Data Warehouse. Journal of Healthcare Information Management, Vol. 15, no. 2, Summer 2001

[9] Olivia Parr Rud, Data mining cookbook; modeling data for marketing , Risk, and Customer Relationship Management John Wiley& Sons, INC, 2001. 11.

[10] Rajeev K. Bali, Ashish N, Dwivedi, Healthcare Knowledge Management; Issues, Advances, and Successes, Springer, 2007. 09

[11] Rajnessh Chowdhury, Healthcare Knowledge Management and Information Technology: A systems Understanding, Healthcare Knowledge Management; Issues, Advances, and Successes , Springer, 2007. 09

[12] Simom de Lusinan and Judas Robinson: Clinical Know:edge Management, A Model for primary careHealthcare Knowledge Management; Issues, Advances, and Successes , Springer, 2007. 09

송 민 구(Min-Gu Song)

[정회원]



- 1983년 2월 : 동국대학교 통계학과 졸업(이학학사)
- 1991년 8월 : 동국대학교 일반 대학원 통계학과 응용통계학 전공(이학석사)
- 1997년 8월 : 동국대학교 일반대학원 통계학과 전산통계학 전공(이학박사)
- 1994년 9월 ~ 2007년 2월 : 경기대학교, 전자계산학과, 동국대학교 정보통신학과 대우교수, 겸임교수
- 2002년 10월 ~ 2012년 8월 : 현대정보기술 금융, 공공 사업 부장, BI 센터장(직급:상무)
- 2013년 7월 ~ 현재 : 코스콤 전략사업부 전문위원
- 관심분야 : 빅데이터 분석, 디지털 화상처리, BI, 등
- E-Mail : minsong3@naver.com

김 선 배 Kim Sun Bae)

[정회원]



- 1973년 3월 : 연세대학교 경영학과 (경영학사)
- 1991년 5월 : 美國 뉴욕대 경영대학원 (MBA)
- 2006년 3월 : 건국대 컴퓨터정보통신공학 (공학박사)
- 1993년 2월 ~ 2004년 12월 : 현대정보기술 대표이사사장
- 2005년 1월 ~ 2007년 1월 : 한국정보통신수출진흥센터 원장
- 2007년 2월 ~ 2009년 2월 : 정보통신국제협력진흥원 원장
- 2009년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 교수
- 관심분야 : 정보통신, 인터넷비즈니스, 소셜미디어
- E-Mail : sunbkim@gmail.com