

Standard Protocols for Medical Data Representation

최진욱(서울대학교 의과대학 의공학교실)

1. 의료정보 표준의 개요

1. 의료정보 표준이란 무엇인가

국내 의료기관에 의료정보시스템이 본격적으로 도입된 지 어느덧 20여 년 째를 맞이한다. 의료기관에서는 CT, MRI장비 등 디지털 영상기뿐만 아니라 각종 검사기기가 이제 모두 전산화되어서 병원내에 대부분의 환자에 대한 자료는 병원 어느 곳에서나 쉽게 찾아볼 수 있게 되었다. 그러나 병원간에 자료를 주고 받으려고 하면 어려운 문제가 발생한다. 각 병원에서 보유하고 있는 장비 및 개발된 정보시스템 등이 동일하지 않기 때문에 자료의 구조가 다르고, 사용하는 코드체계가 서로 달라서 병원간에 자료를 교환하고자 할 때는 상당한 어려움을 초래하고 있다.

예를 들어 어느 환자가 제주의료원에서 MRI를 찍어서 서울에 있는 종합병원을 방문하였을 때, 환자의 MRI 영상이 담긴 CD를 종합병원의 진료실에서 읽지 못한다면, 환자는 검사를 다시 하거나, 또는 필름으로 된 자료를 다시 가져오기 위해서 제주도를 한 번 더 다녀와야 할 것이다. 이러한 불편함과 비효율성을 없애기 위해서 의

료정보표준화의 중요성이 인식되기 시작하였다.

의료정보 표준화는 다음과 같은 여러 종류가 있다. 의료행위를 나타내기 위한 용어의 표준화, 컴퓨터를 통하여 의료정보를 교환하는 방법에 대한 표준화, 진료기록의 표현방법에 대한 표준화 등. 이와 같은 의료정보 표준화가 필요한 이유는 용어의 표현 및 그 사용범주를 모두 공통된 개념으로 받아들여야만 진료행위 및 이에 관련된 모든 업무에서 정확하고 유용한 정보의 교환이 가능할 수 있는 것이기 때문이다.

2. 효율적인 정보통합을 위한 표준화

현재 2006년도 OECD 보건통계에 의하면 우리나라의 한 해 동안 의료에 사용대는 지출은 전체 GNP의 5.6%에 해당한다. 일본의 경우 약 8%이며, 미국의 경우 약 13%에 해당하는 비용이 의료에서 사용되고 있다.¹⁾ 미국 의학연구협회(IOM, Institute Of Medicine)의 연구보고서에 의하면 한 해 동안 미국에서 지출되는 의료비의 전체 총액 중 20%가 행정적인 절차를 위하여 지출되는 것으로 보고되고 있으며, 이러한 부적절한 지출을 줄일 수 있는 최선의 방법이 표준에

기반한 정보의 통합적인 인프라를 구성하는 것이라고 보고하고 있다.^[2]

또 하나의 IOM의 보고에 의하면 미국에서 1년에 의료사고로 사망하는 숫자는 98,000명에 이르며 이것은 한 해 동안 자동차사고로 인한 사망자수(43,000명)에 유방암에 의한 사망자수(42,000명)와 AIDS에 의한 사망자수(17,000명)를 합친 것과 비슷한 규모의 숫자이다. 이러한 의료사고의 원인으로 보고서에서는 분산되고(decentralized) 조각난(fragmented) 의료정보에 기인한다고 보고하고 있다. 즉 환자가 다른 의료기관에 있는 의사들을 더 많이 만날수록 의료인 중 어느 누구도 완벽한 환자의 의무기록을 알지 못하기 때문에 의료사고가 발생할 수 있는 더욱 많은 기회가 발생할 수 있다고 보고하고 있다.^[2]

3. 표준화기술의 발전 단계

표준화기술은 지속적으로 진화하고 발전하고 있다. 우선 3가지로 표준화단계를 구분할 수 있다. 첫 번째는 정보를 이루는 단위의 표준화이다. 현재 병원에서 사용되는 각종 진단코드, 검사코드 등이 여기에 속한다. 두 번째 단계는 정보를 교환하는 방식에 있어서의 표준화이다. 여기에는 영상정보의 표준을 다루는 DICOM이 있으며, 영상정보를 제외한 환자정보, 원무정보와 관련된 정보 등을 교환하기 위한 HL7이라는 표준이 있다. 세 번째의 표준기술은 정보를 표현하고 이를 다시 구조화하여 정보의 교환이 원활하게 이루어지는 정보처리를 할 수 있도록 상호정보운용성(interoperability)을 위한 표준이 있다. 요즘 많은 관심을 보이는 XML, SGML등이 여기에 속하며 의료계에서는 의사들이 자유롭게 기록한 의무기록을 서로 주고받을 수 있도

Development of Medical Informatics Standard

First Generation Standard	Second Generation Standard	Third Generation Standard
ASTM IEEE	HL7 DICOM EDIFACT	CDA Open EHR
1980	1990	2000

〈그림 1〉 의료정보 표준화 기술의 발전동향

록 만든 표준인 CDA가 여기에 속한다.

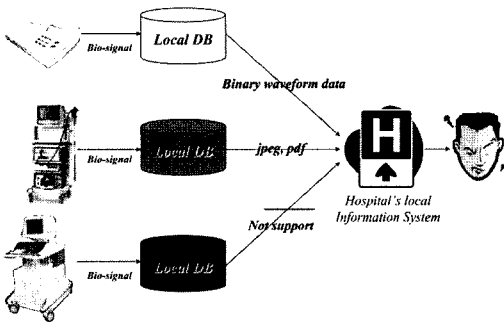
II. 의료에 사용되고 있는 표준의 종류

1. 의료정보 전송을 위한 표준

HL7(Health Level 7)

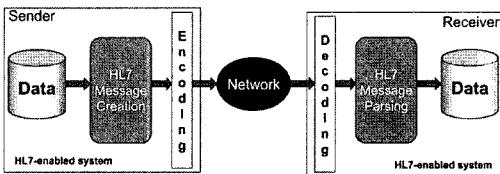
HL7은 1987년 미국에서 병원정보시스템 개발자, 의료정보시스템업체, 관련 학자 등에 의해 자발적으로 구성된 단체이며, 또한 여기에서 만들어진 표준을 HL7 표준이라고 부른다. HL7의 일차 목적은 두 전산 시스템간의 자료전송을 최대한 효율적으로 수행하며, 그에 발생하는 전송오류를 최소로 할 수 있는 표준안을 정립하는 것이다. HL7이라 이름지은 것은 국제표준화기구(ISO)에서 발표한 OSI(Open System Interconnection)의 통신표준안 중에서 최상위 계층인 응용계층(application layer)에서 정의된 내용과 유사한 표준안을 다루기 때문이다. 일곱번째 계층인 응용계층은 주로 문서내용의 교환, 파일의 전달, 단말기의 접속 등에 대하여 규격을 정의하고 있는데 유사한 내용을 HL7에서 주로 다루기 때문에 이와 같이 명명하게 되었다.^[3] 그림 2는 병원에

일반적인 데이터 공유방식



〈그림 2〉 다양한 의료기기로 인하여 발생하는 다양한 형태의 자료구조

HL7: Messaging 기반의 protocol



〈그림 3〉 메시징기반의 프로토콜인 HL7. 두 시스템이 HL7에서 정의된 표준메시지를 만들어 서로 주고받도록 되어 있다

서 왜 HL7과 같은 표준이 필요한지를 보여주고 있다.

HL7의 기본 골격

HL7은 효율적인 트랜잭션(transaction)과 다양한 전달매체(network communication), 상이한 데이터베이스시스템(중앙집중식, 분산식)에 지장받지 않는 표준화를 지향하고 있다. 이 표준은 점차 많은 관심을 끌고 있는데, 그 이유는 이 표준이 시스템 상호간의 대화를 주목적으로 만들어졌기 때문이고, 비교적 개방성을 유지하고 있기 때문이다.

HL7 표준을 이용하여 데이터를 주고받는 소프트웨어를 인터페이스 엔진이라고 하며, 많은 연구기관에서 의료기관간의 정보공유를 위하여 이러한 인터페이스 엔진의 개발을 본격적으로 추진하고 있다. HL7 표준에서는 병원에서 발생하는 모든 행위들(예를 들면 입원, 퇴원, 처방, 수술, 예약취소 등)에 대해서 보내야하는 메시지의 형태를 정의한 다음에 의료행위가 발생되었을 때 해당하는 메시지를 생성해서 다른 시스템으로 전하도록 되어 있다. 따라서 메시지를 주고받는 시스템은 상대방이 어떤 시스템으로 구성되어 있는지 얼마나 복잡한 시스템인지에 상관하지 않고, 자신에게 오는 메시지만 관독할 수 있으면 정보의 전달이 이루어지는 것이다. (그림 3)

2. 의료영상 교환을 위한 표준

DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)

DICOM은 의료분야의 디지털 영상과 통신을 위한 표준 규격으로서 미국의 ACR (The American College of Radiology)와 NEMA (National Electrical Manufacturers Association)의 주도로 개발된 표준이다. 현재는 유럽의 표준 화기구인 CEN TC251 및 일본의 JIRA (Japan Industries Association of Radiation Apparatus)를 포함한 다른 표준화 조직들과 미국내 IEEE, HL7 그리고 ANSI 등의 다른 조직들과 협력하여 표준의 개발이 이루어지고 있다.^[4]

이와 같은 영상정보의 표준이 필요한 이유는 CT, MRI등과 같은 값비싼 고가 장비를 도입하였을 경우, 회사가 다르더라도 각각의 영상정보들간의 교환 및 자료 공유를 가능하게 하기 위해서이다. DICOM version 3.0이 제정된 이래 병

원에 들어오는 모든 장비는 DICOM 3.0에 맞추어 영상정보를 보낼 수 있도록 되어있으며, 이제 의료영상장비 분야에서는 DICOM 표준을 만족시키지 못하는 장비는 시장에서의 경쟁력을 상실하게 될 정도로 영상분야에서는 DICOM 표준이 중요한 위치를 차지하고 있다.

3. 정확한 의무기록 교환을 위한 표준

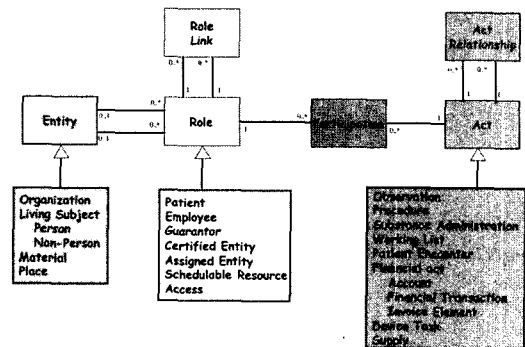
CDA(Clinical Document Architecture)

한 동안 HL7내에서는 structural document group 이라는 모임을 유지해왔다. 1996년 이 structural document group을 중심으로 HL7은 커다란 변화를 시도하게 되는데, 그것은 메시지 기반의 HL7 표준에서 객체지향형 모델이 중심이 되는 version 3를 개발하게 되는 것이었다. 그와 함께 version 2까지는 잘 다루지 못했던 의무기록의 정확한 내용전달을 위한 표준을 준비하기 시작하였는데 이 것이 향후 발전되어 CDA (Clinical Document Architecture)라는 이름의 표준이 된다.

CDA는 2000년 version 1의 발표를 시작으로 지금까지 발전해오고 있으며, 내용이 매우 방대하다. CDA는 XML 기반의 표준이며 커다란 두 가지 특징을 제공하고 있는데, 하나는 의료인 기록한 표현을 그대로 담을 수 있도록 한 것이며, 또 하나는 정확한 의미적 전달을 위하여 해당표현에 적합한 코드를 적을 수 있도록 설계된 것이다.

CDA는 참조객체모델이라고 하는 RIM (Reference Information Model)에 근거하여 개발되었다. 그림 4에서는 이 모델의 중요한 요소인 entity, role, participation, act 에 대하여 보고주고 있다. 이 모델로 표현해보면 “홍길동

RIM Core Classes



〈그림 4〉 HL7 version 3의 근간이 되는 참조객체모델(RIM)

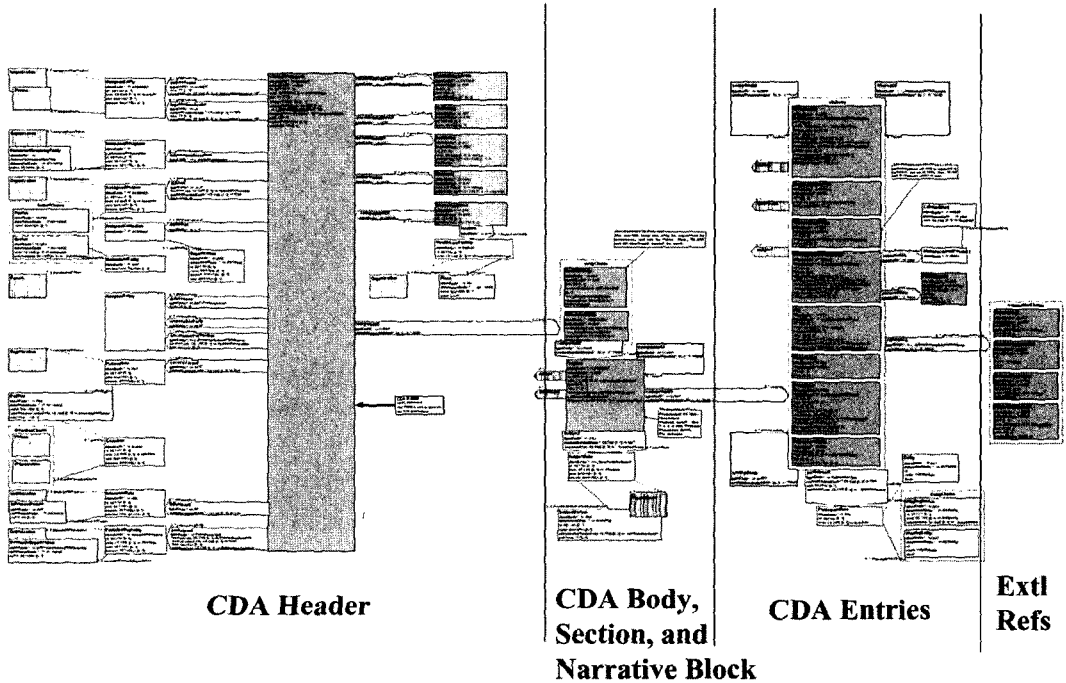
(entity)이 의사(role)로서 수술기록지(act)에 작성자(participation)로서 참여한다.”처럼 RIM에 근거하며 하나의 의료행위를 표현할 수 있다.

RIM으로부터 파생하여 의무기록과 관련된 좀 더 구체적인 모델을 만들게 되는데 이를 RMIM (Refined Message Information Model)이라고 부른다. 그림 5에 나타난 각각의 박스들은 RMIM을 구성하는 클래스로서 역할하게 된다. 이러한 RMIM 모델을 만든 후 이를 다시 XML 형식으로 표현한 것을 CDA이라고 하며, 사용자는 CDA에서 정의된 클래스 중에서 필요한 것만을 선택해서 사용하게 된다.

Ⅲ. 의료정보표준화 연구현황

최근 들어 의료정보교환 및 공유의 필요성에 대한 인식이 높아짐에 따라 국내에서도 표준화 관련 연구가 활발하게 진행되고 있다. 보건복지부에서도 표준화에 대한 중요성을 인식하여, 그간 중요한 표준화 연구과제를 지원하였으나 아직은 연구단계 수준의 지원일뿐 실질적으로 현

CDA R-MIM



〈그림 5〉 RIM을 기반으로 의무기록을 위하여 만들어진 CDA R-MIM

장에서 표준이 적용되기 위해서는 더 많은 이해와 지원이 필요하다.

정부는 국립기술 표준원을 통하여 의료정보 표준화위원회를 구성하여 지원을 하는 등 정부 차원에서도 중요성을 인식하기 시작하였다. 그러나 아직까지는 양적·질적인 측면에서 불 때 선진국의 활동범위와 참여규모와 견주기에 미흡한 실정이며, 특히 표준화의 중요성에 대한 국내 의료정보산업계에서 인식은 낮은 수준이다.

IV. 맺음말

국내 통신사업이 세계첨단을 달리고 있는 것과 마찬가지로 국내 의료분야의 정보기술도 세계에서 보기 드물 정도의 첨단 기술이 현장에서

사용되고 있다. 특히 최근에는 전자의무기록 시스템의 도입과 관련해서는 세계 어느 나라보다도 빠르게 정보시스템의 구축이 확산되고 있다. 그러나 지금까지 의료환경에서 사용되고 있는 각종 시스템들은 개발될 당시에 표준화라는 개념을 고려하지 않고 개발된 것이 사실이다. 많은 정보들이 의료기관내에 존재함에도 불구하고 적절한 때에 필요한 정보를 가져오지 못하는 것이 현재의 의료기술의 문제점이며, 이는 향후 의료사고를 예방하기 위하여서도 해결해야만 하는 의료정보분야의 중요한 과제이다. 이러한 의미에서 표준화는 서로 정보를 공유하게 하고 효율적인 의료행위를 위해서 필수적인 요소로 자리잡고 있으며, 향후 많은 관심과 지원을 받아야만 그 역할을 충실히 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] http://www.oecd.org/document/30/0,2340,en_2649_37407_12968734_1_1_1_37407,00.html
- [2] Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. Donaldson, To Err is Human, National Academies Press, 2000.
- [3] HL7 Organization. [<http://www.hl7.org>]
- [4] DICOM Organization [<http://medical.nema.org>]

저자소개



최진욱

1987년 서울대학교 의과대학 졸업
 1990년 서울대학교 대학원 의학석사(의공학)
 1993년 서울대학교 대학원 의학박사(의공학)
 2000년~2003년 대한의료정보학회 총무이사
 2000년~현 재 ISO/TC 215 의료정보표준화 전문
 위원
 주관심분야 의료정보, 표준기반의 시스템 인터페이
 스, 의료정보검색과 지식추출

용어해설

능동 태그

Active tag, 能動- [무선]

전파식별(RFID) 시스템에서 자체 전원이 내장된 태그. 태그에 전지가 내장되어 자체 전원으로 식별한 정보를 지속적으로 송신할 수 있으며, 수동형 태그보다 통달 범위가 좀더 길다.