

원저

EMR 시스템의 임상용어 통합과 관리를 위한 임상용어 사전의 개발

윤지현¹, 김미정¹, 안선주¹, 광미숙¹, 김 윤^{1,2,3}, 김홍기⁴

EHR 핵심공통기술 연구개발사업단¹, 서울대학교 의과대학 의료관리학교실², 서울대학교 의학연구원 의료관리학 연구소³,
서울대학교 의생명지식공학연구소⁴

The Development of Clinical Terminology Dictionary for Integration and Management of Clinical Terminologies in EMR Systems

Ji Hyun Yun¹, Mi Jung Kim¹, Sun Ju Ahn¹, Mi Sook Kwak¹, Yoon Kim^{1,2,3}, Hong Ki Kim⁴

R&D Center for Interoperable EHR¹,
Dept. of Health Policy & Management, College of Medicine, Seoul National Univ.²,
Institute of Health Policy & Management, College of Medicine, Seoul National Univ.³,
Biomedical Knowledge Engineering Laboratory, Seoul National Univ.⁴

Abstract

Objective: The development of a dictionary of clinical terminology based on medical concepts is essential for understanding the precise meanings of the clinical terminologies used in EMR systems. For an unambiguous presentation and retrieval of the terminologies in practical data entry, this study propose a clinical terminology dictionary, which integrates and manages the wide range of data in EMR Systems. **Methods:** The structure of the system and attributes were defined. The structures should satisfy the following: all terminologies should be consistent with the medical concepts, all concepts have multiple relationships, all concepts have many synonyms, all concepts can be mapped to concepts in an external medical terminology system, and all concepts can be grouped as value sets by setting the "domain". **Results:** With the derived entity objects and attributes, the physical clinical terminology database was constructed and an editor was developed using MySQL 5.0.45 and JAVA Swing. To verify the structure and contents of the developed clinical terminology dictionary, the terminology experts used the editor to search and register the medical concepts. **Conclusion:** Although the contents refinement and complements are an unsolved problem, it is anticipated that the proposed research will provide unambiguous meanings of the clinical terminology and be applicable to many services in EMR systems. (*Journal of Korean Society of Medical Informatics 15-4, 411-421, 2009*)

Key words: Medical Data Dictionary, Concept Based Terminology System, Data Dictionary for EMR

Received for review: January 19, 2009; **Accepted for publication:** August 5, 2009

Corresponding Author: Sun Ju Ahn, Center for Interoperable EHR, Annex Building, Seoul National University College of Medicine
199-1, Dongsoong-dong, Jongno-gu, Seoul 110-810, Korea

Tel: +82-2-741-1214, **Fax:** +82-2-741-1240, **E-mail:** april0149@gmail.com

* This study was supported by a grant of the Korea Health 21 R&D Project, Ministry of Health & Welfare in Republic of Korea (A050909)

DOI:10.4258/jksmi.2009.15.4.411

I. 서론

최근 국내의 많은 대형병원이 EMR시스템을 도입하고 성공적으로 운영함에 따라 의료 기록 정보의 정확한 표현과 관리에 대한 관심이 고조되고 있다. 의료 정보의 정확한 표현을 위해서 의학 개념(Medical Concept) 기반의 통제임상용어(Controlled Medical Vocabulary)가 개발되었고 이는 병원정보시스템의 자원을 통합하는 중요 자원으로 알려져 있다¹⁾²⁾. 그러나 병원시스템에서 통제임상용어의 도입은 느리게 진행되고 있으며 그 이유로는 첫째, 통제임상용어의 규모가 크다는 점과 둘째, 구성이 복잡하다는 점 때문이다. 통제임상용어를 병원시스템에 도입하여 효율적으로 활용하기 위한 연구³⁻⁶⁾, 병원 내 임상정보를 개념기반으로 구성하고 통제임상용어와 매핑한 용어저장소 개발⁷⁾⁸⁾ 등 다양한 연구가 이루어졌으나, 국내에서는 의학 개념기반으로 용어를 통합하고 관리함으로써 의료정보의 정확한 표현과 해석을 지원하기 위한 연구가 활발히 진행되지 않고 있다. 이로 인한 문제점은 다음과 같다. 동일한 의학 개념을 기술하더라도 임상(Clinician) 별로 사용하는 용어가 다를 수 있어서 체계적이고 일관된 의료기록을 구성하기 어렵다. 일부 병원에서는 병원 내부의 용어코드에 SNOMED CT, UMLS 등의 표준 용어 코드를 매핑하여 사용하고 있으나 각 용어체계는 목적이 다르고 국내 환경에 적합하지 않은 표현이 많으며 매핑 품질을 보장할 수 없다는 문제점이 있다. 또, CDA, Archetype, Detailed Clinical Model (DCM) 등의 의료정보모델⁹⁻¹¹⁾을 사용한 의료정보의 상호운용을 위해서는 송신자와 수신자가 의료정보모델을 통해 표현한 용어의 의미를 동일하게 해석할 수 있어야 한다. 그러나 사용된 용어가 특정한 개별 병원에서만 사용하는 용어이거나 혹은 표준용어체계의 용어코드라고 하더라도 수신자의 시스템에서는 사용하지 않는 용어인 경우에 그 의미를 파악하기 어렵다. 따라서, EMR 시스템에서 하나의 의학 개념이 다양한 용어로 표현될 때 동일한 개념으로 해석할 수 있는 공통된 임상용어사전의 개발이 반드시 필요하다. 본 연구에서 제안하는 의학 개념 기반의 임상용어사전은 EMR 시스템의 다양한 의학 용어를 의학 개념기반으로 구성하고 각 개념에 대한 동의어, 약어 표현

을 지원한다. 또 의학 개념 간의 관계 정보 지원, 의학 개념 기반의 표준 용어코드와의 매핑 및 영역(Domain)별 데이터 세트 지원, 그리고 등록된 모든 용어의 이력 관리 등을 지원한다. 본 연구를 통해 EMR 시스템의 의료기록에 사용하는 임상용어의 정확한 표현과 해석이 가능하며 나아가 의료정보 모델에서 사용되는 용어간의 의미적 상호운용성을 보장할 수 있다.

II. 재료 및 방법

1. 관련연구 분석

(1) 기존의 임상용어사전

환자치료와 관련한 모든 용어를 등록하고 관리하기 위한 임상용어사전의 대표적인 사례로는 VOSER (Vocabulary Server)⁷⁾, HDD (Health Data Dictionary), MED (Medical Entity Dictionary)가 있다. 그 중에서 첫째, VOSER Project는 IHC (Intermountain Healthcare Center)와 3M이 공동 개발한 시스템 모델로서 3M의 HDD 개발의 기초가 된다. 의료 네트워크를 구성하고 있는 여러 병원은 동일한 중앙코드를 기본으로 사용한다. 각 병원은 데이터사전을 관리하는 중앙서버에 로컬 용어를 신청하면 일정한 승인절차를 거쳐 용어를 등록할 수 있고 등록된 로컬 용어를 사용할 수 있다. 중앙서버는 병원에서 사용하는 수많은 코드를 마스터 테이블 형식으로 관리한다. 중앙서버에 등록되는 용어에는 서식을 표현하기 위해 사용되는 용어도 포함된다. 또 각 용어는 다양한 표준용어 체계(SNOMED CT, LOINC 등)와의 매핑을 지원하고 다중언어 표현을 지원한다.

둘째, MED는 뉴욕의 Presbyterian Hospital의 용어시스템이다⁸⁾. MED는 의학 개념기반으로 임상데이터를 코드화하는 데이터저장소이다. 등록된 용어는 하나의 고유한 우선용어를 가지며 하나 이상의 동의어를 가질 수 있다. 또한 용어는 비순환 방향 그래프의 계층구조로 조직되어 있고 다계층 구조로 표현되며 비계층 구조의 의미관계로 연결되어 있다. MED의 경우 개념간의 다양한 관계정보를 구성함으로써 개념의 의

미를 보다 정확하게 구분할 수 있도록 한다.

한편 국가 기반의 용어사전의 개발 사례도 존재한다. 대표적인 사례로는 영국의 NHS Dictionary Version3, 캐나다의 CIHI's Data Dictionary, 미국의 USHIK National Data Dictionary, 호주의 National Health Data Dictionary 등이 있다¹²⁻¹⁵⁾. 각 사례는 ISO 11179 메타데이터 레지스트리를 기반으로 구축되었으며 의학 개념으로 구성된 용어 모음집이라기 보다는 의료분야(Health Sector)의 표준 데이터 엘리먼트와 데이터세트의 목록집이다. 국가기반의 용어사전은 임상용어체계가 갖추어야 할 계층구조, 독립된 용어 정의 등에 초점을 두기 보다는 용어가 사용된 맥락과 메타데이터, 용어 관리 위주로 이루어져있다. 이러한 국가기반의 용어사전은 앞에서 제시한 VOSER와 MED와는 달리 통제임상용어의 요건(desiderata)은 따르고 있지 않다. 통제임상용어 요건은 임상용어저장소 구축 시 고려해야 할 기본속성을 제시하는 것으로 중요한 참고자료로 인식되고 있다.

(2) 통제임상용어

통제임상용어는 환자 치료, 처치, 행정과 관련한 용어를 정의하고, 정의한 용어를 자세하게 설명하기 위한 구조화된 용어의 집합이다. 각 용어는 질병, 진단, 발견, 처치, 시술, 약, 행정처리를 일컫는 어휘로 구성되며 SNOMED CT, ICD10, UMLS, GALEN, MED 등이 통제임상용어의 대표적인 예이다. 통제임상용어들은 고유한 ID를 가지는 의학 개념을 중심으로 다양한 동의어, 관계정보(계층구조, 시맨틱 정보)를 가지고 있다. Cimino가 제안하는 통제임상용어가 갖추어야 할 요건은 다음과 같다¹⁶⁾.

- 개념 기반(Concept Orientation)
- 개념의 영속성(Concept Permanence)
- 각 개념의 갖는 의미의 고유성(Non-ambiguity)
- 버전ID의 명확성(Explicit Version Identifiers)
- 의미가 부여되지 않은 개념 ID (Nonsemantic Concept Identifier)
- 다중계층(Polyhierarchy)
- 형식적 정의(Formal Definition)
- 다양한 세분화 정도(Multiple Granularities)

- 다양한 일관된 뷰(Multiple consistent views)
- 맥락의 표현(Representing context)
- 중복의 인식(Recognize redundancy)

위 요건을 종합하면, 통제임상용어집은 고유한 각 개념을 중심으로 설계되어야 하고 각 개념을 설명하는 어휘는 다양해야 하며(즉, 다양한 동의어를 수용), 개념간의 다양한 관계정보를 가지도록 하여 개념이 가지는 의미를 상세하게 보일 수 있어야 한다.

제시된 기존의 연구를 살펴보면, 임상용어를 통합하여 시스템을 구성하고 정확한 임상용어 검색 서비스를 목적으로 한다는 점에서 본 연구와 유사한 측면이 있다. 그러나 본 연구는 상세수준의 의학 개념을 기반으로 용어의 의미를 정확하게 제공하고, 영역별로 밀집도 높은 서비스를 제공하고자 한다는 점에서는 메타데이터 레지스트리 기반의 국가중심의 용어사전의 연구사례와는 차이가 크다. 또, MED와 같이 의학용어사전의 콘텐츠에 집중하기 보다는 의료정보모델 등에서 다각도로 활용될 수 있는 서비스를 고려하여 구조에 포함했다는 측면에서도 차이가 있다. 또한 VOSER는 그 콘텐츠가 PTXT, 서식조합의 일부 용어 추가 등 IHC 고유의 업무프로세스가 포함되었는데 본 연구는 범용성, 이식성을 고려하여 어떤 환경의 EMR시스템에서도 사용이 가능하도록 모델을 설계했다. 의학용어를 체계적으로 관리하기 위해 제시된 요건과 기존의 개발된 사례를 바탕으로 본 연구가 제안하는 임상용어사전의 구조를 다음과 같이 정의한다.

2. 임상용어사전 설계

제안하는 임상용어사전은 EMR시스템에서 자주 사용하는 다양한 모든 임상용어를 등록하고 관리하는 시스템이다. 그러나 단순히 임상용어를 집합하는 것이 아니라 의학 개념을 기반으로 각 개념에 대한 대표용어, 동의어, 약어를 통합한다. 국내 특성상 한국어표기와 영문표기를 고려해야 하므로 각 개념을 기술하는 용어의 표기언어는 한국어, 영어 중 하나이다. 또 각 개념은 표준의료용어체계의 개념과도 매핑된다. 즉 임상용어사전의 “감기”라는 개념에 대해 SNOMED CT, UMLS 등의 외부용어체계에서 정의한 “감기”개념을 매핑할 수 있다. Figure 1은 임상용어사

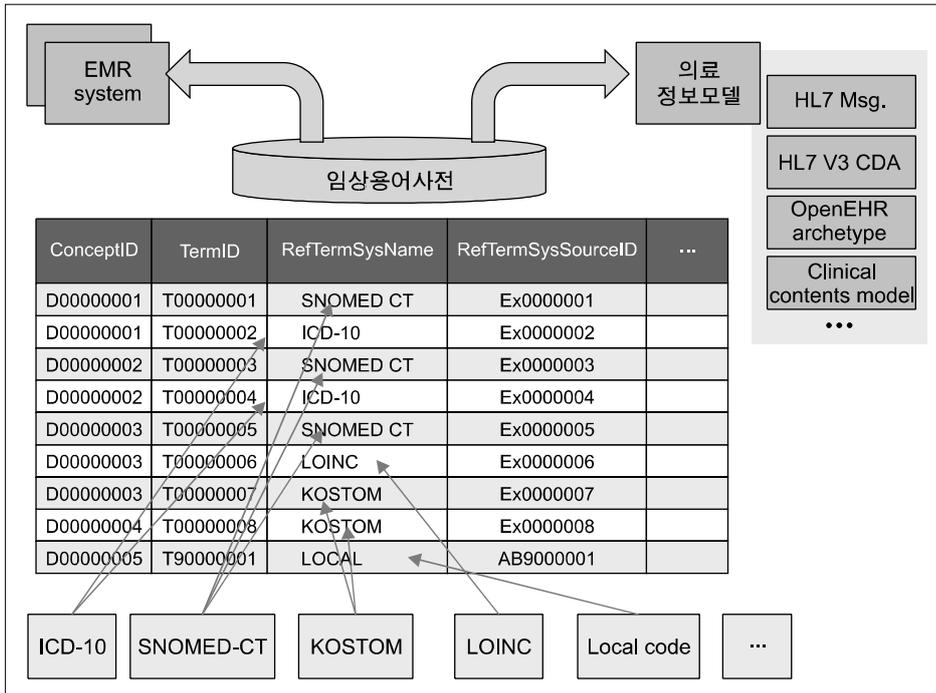


Figure 1. Overview of clinical terminology dictionary

전의 전체 시스템 개요를 나타낸다.

Figure 1에서 보듯 임상용어사전은 하나의 의학 개념을 개념ID (ConceptID)로 구성하여 다양한 용어 ID (TermID)를 가질 수 있다. 또, 각 개념은 여러 출처의 외부참조용어체계(External Reference Terminology System)의 용어와 매핑될 수 있다. 이러한 특성은 EMR 시스템에서 동일한 개념에 대해 다수의 사용자가 서로 다른 용어로 사용하더라도 시스템 내에서는 동일한 개념으로 파악하고 처리할 수 있게 한다. 만약 질적인 측면에서 매핑이 완전하다면 데이터의 통계처리, 데이터마이닝, CDS지원 등 임상자료의 재활용성을 보장하고, 서로 다른 기관 간의 임상정보모델을 활용한 상호운용에서도 임상용어의 정확한 해석과 표현을 가능하게 한다.

또, 임상용어사전에 등록된 각 개념은 사용되는 영역에 따라 그룹으로 묶을 수 있다. 병원 현장에서 자주 사용하는 서비스를 중심으로 개념과 용어를 묶어서 관리함으로써 EMR에서 쉽고 빠르게 데이터를 검색하여 사용할 수 있다. 예를 들어, Male과 Female의 개념을 묶어서 GenderDomain을 생성하면 시스템에서 사람의 성별을 표현해야 할 때 미리 지정된 성별 도메인을 통해 쉽고 빠르게 검색하여 표현할 수 있다.

임상용어사전에 등록된 모든 데이터에 대해서는 생성(Create), 수정(Update), 삭제>Delete)시 모든 이력이 관리된다.

이와 같은 요구조건을 수렴하기 위해 임상용어사전은 다음의 기본전제조건을 가진다.

- 임상용어사전은 용어에 대한 의학 개념을 중심으로 구성된다.
- 각 개념은 다수의 의학 용어로 표현된다.
- 각 개념은 개념간의 관계정보를 가진다.
- 각 개념은 개념과 관련한 다수의 표준 외부참조용어체계와의 매핑정보를 가진다.
- 각 개념은 로컬용어코드와 매핑정보를 가진다.
- 용어는 동일한 성질의 용어를 집합하여 도메인으로 구성할 수 있다.
- 개념과 용어는 생성, 수정, 삭제에 대해 이력이 관리된다.

(1) 임상용어사전 구조

앞에서 제시한 기본 전제조건을 고려하여 Table 1의 기능을 도출했고 각 기능은 물리설계를 위한 모델 속성에 반영된다.

Table 1. Basic function derived from the precondition

전제 조건	기본 기능
의학 개념단위 구성	고유ID를 가지는 의학 개념을 중심으로 한다. 한번 코드화된 개념의 의미는 불변한다. 하나의 개념은 유일한 의미를 가진다. 개념ID와 용어ID는 의미를 가지지 않는다. 개념은 논리적 정의나 기술적 정의를 가진다. 개념은 상태정보를 가진다. 용어는 한국어, 영어 표현을 지원한다.
개념을 표현하는 다양한 용어 구성 다양한 관계표현 도메인에 따른 용어 집합	하나의 개념은 동의어, 유사어, 약어 등으로 표현할 수 있다. 하나의 개념은 하나 이상의 상위개념과 관계정보를 가질 수 있다. 용어는 세트로 구성되어 도메인으로 묶을 수 있다. 도메인은 계층구조를 가질 수 있다.
로컬 코드를 포함한 외부용어체계 참조 지원	각 개념은 다른 표준용어체계들과 매핑할 수 있다. 각 개념은 다양한 로컬코드와 매핑할 수 있다.
이력정보 관리	용어와 개념은 등록(생성), 수정, 삭제(만료) 기록을 가진다. 용어와 개념은 상태 변경(active에서 inactive, inactive에서 active)시 이력정보를 가진다. 한번 코드화된 개념과 용어는 삭제되지 않고, 만료된다.

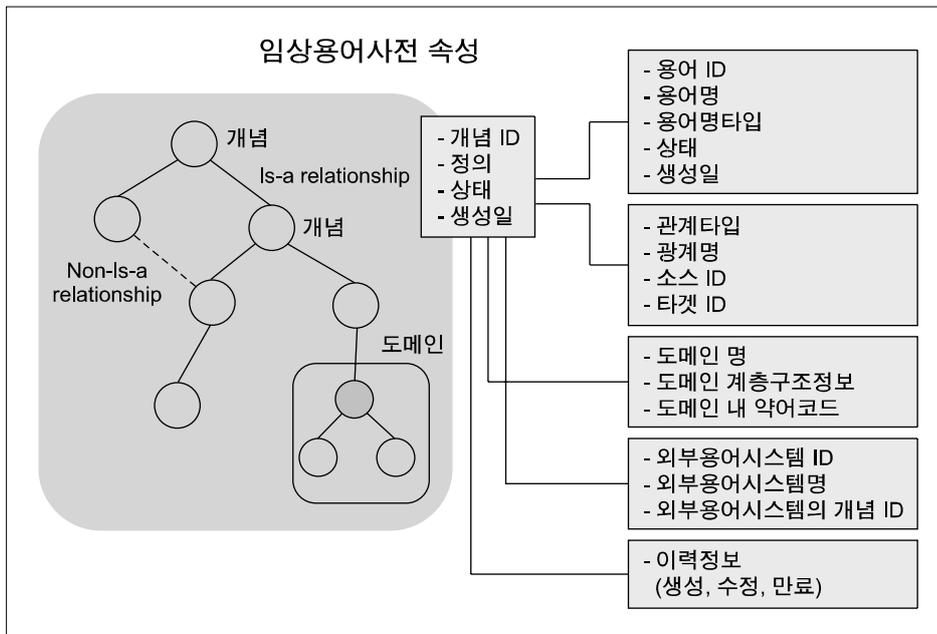


Figure 2. Information objects and properties of clinical terminology dictionary

Figure 2는 임상용어사전을 구성하는 정보객체와 속성을 간단히 도식화하여 보인다. 임상용어사전을 구성하는 개념은 고유의 ID를 할당받고 다양한 용어를 가질 수 있다. 개념은 개념에 대한 정의(Definition), 현재 사용가능한지 불가능한지를 나타내는 상태정보, 생성일을 가진다. 각 용어는 고유한 용어ID와 용어명으로 구성되며 또한 그 용어가 개념에 상응하는 대표용어인지, 유사어인지, 약어인지를 나타내는 용어타입과 상태, 생성일을 가진다. 각 개념은 계층구조(Is-a relationship)와 비계층구조(Non-Is-a relation-

ship)를 통해 개념간의 관계정보를 나타낼 수 있다. 각 개념은 자신의 상위개념과의 연결정보를 가짐으로써 개념의 의미를 보다 명확하게 한정할 수 있고, “caused by”와 같은 비계층구조를 통해서 다른 개념과 의미적으로 연결될 수 있다. 또, 각 개념은 도메인 지정을 통해 그룹으로 묶여 특정 영역의 서비스에 활용될 수 있다. 각 개념은 로컬용어시스템을 포함한 여러 외부참조용어체계(예, SNOMED CT, LOINC)와의 매핑정보를 가질 수 있다. 각 개념과 용어를 비롯한 임상용어사전에 등록된 데이터는 이력정보를 쉽게 변

경하고 삭제할 수 없고 만약 정보가 변경된 경우에는 반드시 이력정보를 남긴다.

(2) 임상용어사전 콘텐츠 수립

앞에서 정의한 임상용어사전의 구조에 반입할 콘텐츠로는 국내 표준화위원회 분과위원회에서 선정한 KOSTOM¹⁷⁾을 채택했다. 그 이유는 KOSTOM은 ICD9CM, KCD5 등 국내 병원에서 필요로 하는 분류 체계를 포함하고 있고, 국내 보건 의료표준용어코드를 수용하고 있기 때문이다.

구축절차는 Figure 3과 같다. 먼저 KOSTOM2008 Q4 개정판(보건의료정보 표준화위원회 2008년 10월 23일)을 수집하여 구조를 분석했다. KOSTOM의 통합용어테이블의 용어 전체와 소스 테이블(Source Table) 중 ICD9CM과 KCD5 영역을 추출하여 한글 영문 용어쌍을 해체하고 동의어 처리작업을 했다. 이를 통해 1차로 수집된 전체 개념은 160,828개와 용어 425,219개이다. KOSTOM을 기본 데이터로 반입하여 임상용어전문가는 개념간의 관계 설정, 새로운 개념 등록, SNOMED CT, UMLS와의 매핑, 도메인 별로 개념 분류를 실행했다.

3. 임상용어사전 에디터 설계

임상용어사전을 검색하거나 신규개념 등록, 용어추

가, 용어사용 만료, 도메인 설정 등을 위해 임상용어사전 에디터를 개발했다. 임상용어사전 에디터가 가지는 기능은 다음과 같다.

- 개념 등록, 조회, 수정, 삭제(사용만료)
- 용어 등록, 조회, 수정, 삭제(사용만료)
- 등록된 여러 개념을 묶어 도메인 생성, 도메인 검색, 도메인 수정, 삭제
- 기 등록된 개념에 대해 외부참조용어체계의 개념과 매핑
- 개념 간 관계정보 탐색
- 과거 이력 정보 탐색

임상용어사전 에디터 사용자는 크게 관리자과 일반 사용자로 구분된다. 일반 사용자는 등록된 개념과 용어를 검색하여 상세 정보를 조회할 수 있다. 그러나 관리자는 등록된 모든 정보를 조회할 수 있을 뿐 아니라, 새로운 개념과 용어를 등록할 수 있고, 기 등록된 개념과 용어의 사용을 만료할 수도 있다. 또 저장된 개념을 검색하여 동의어, 약어를 등록할 수 있고 외부참조 용어시스템의 용어와 매핑할 수도 있으며 도메인을 구성하고 개념간의 관계를 설정할 수 있다. 또, 변경된 이력을 추적할 수 있다.

III. 결과

임상용어사전 데이터베이스 생성은 MySQL 5.0.45로 구축했다. 임상용어사전이 갖는 기본 개념은

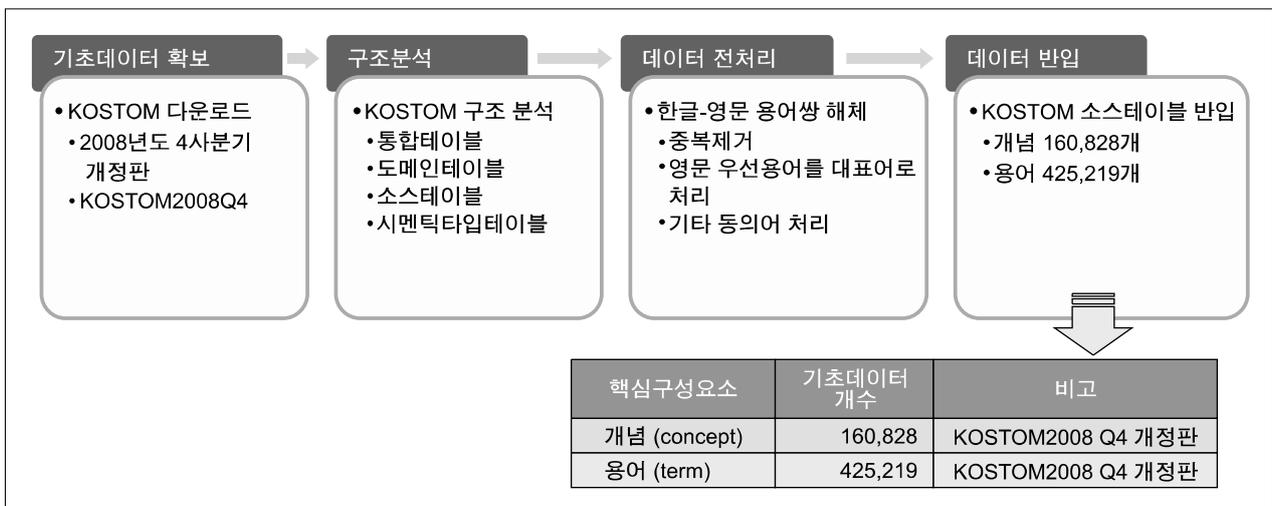


Figure 3. Process of contents filling-up

KOSTOM2008 Q4의 개념을 통해 ID를 생성하고 KOSTOM의 개념ID에 대한 대표용어, 동의어를 각각 임상용어사전의 용어테이블에 반입하여 용어타입을 대표용어, 동의어로 할당했다. 임상용어사전의 개념 ID로 변환된 실제 KOSTOM의 개념ID는 각 개념에 “외부참조용어명: KOSTOM, 개념ID: KOSTOM ID”로 매핑했다.

임상용어사전 에디터를 활용하여, 기본 데이터를 바탕으로 새로운 개념을 생성하고, 개념에 대한 동의어 입력, 외부참조용어체계와의 매핑, 개념간의 도메인 설정을 했다. 임상용어사전에 도메인 Value Set를 추가하는 과정은 Figure 4와 같다. 임상전문가그룹에

서 선정된 도메인별 Value Set을 확보하고 Value Set 중에서 구축된 임상용어사전에 없는 개념의 경우 신규 개념을 등록하였으며 계층구조의 도메인인 경우 계층관계를 설정했다. 등록하는 각 개념은 매핑코드를 부여하는 것을 원칙으로 하여, 만약 SNOMED CT 코드 중 매핑되는 것이 없다면 UMLS를 매핑하도록 했다.

임상용어사전 에디터는 Eclipse 3.3.1과 Net Beans 6.1를 바탕으로 Java 6.0 Swing과 AWT를 사용하여 개발했다. 사용자는 임상용어사전 에디터를 실행하기 위해 회원가입, 로그인을 거친다. 일반사용자에게는 모든 등록된 데이터에 대한 검색기능만 제공되고 관

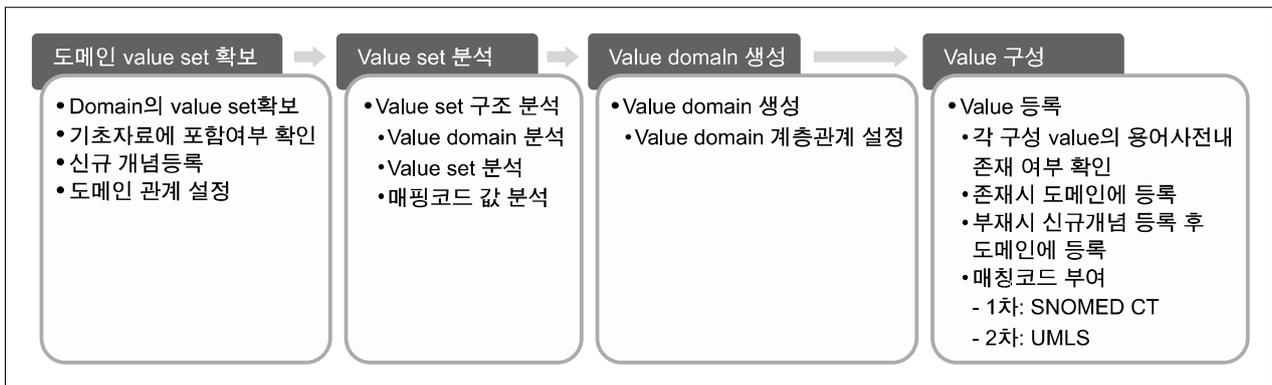


Figure 4. Adding of domain value set using clinical terminology editor

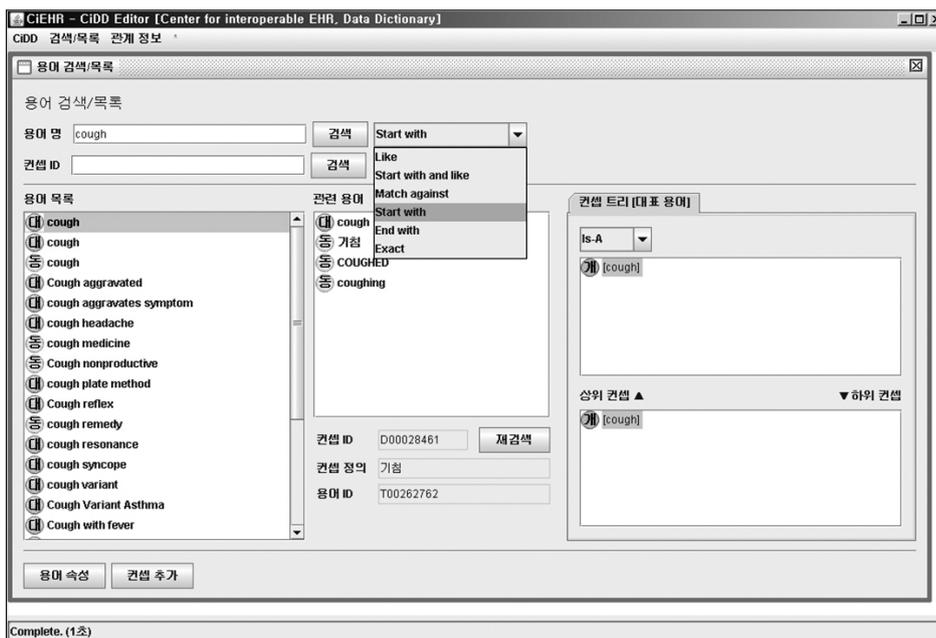


Figure 5. Terminology search in clinical terminology editor

리자의 경우에는 생성, 수정, 만료의 기능이 모두 제공된다. Figure 5는 관리자모드의 용어검색 화면이다. 검색 시, Like, Start with, End with, Exact Matching 등의 옵션을 통해 상세검색을 할 수 있다. 검색 결과 추출된 용어목록은 좌측화면에서 출력되고, 출력된 목록 중 하나를 선택하면 그 용어와 관련된 용어가 관련용어 목록 창에 출력된다. 대표용어는 “대”, 동의어는 “동”, 개념은 “개”의 아이콘으로 표시된다. 본 예

시화면은, “cough”라는 단어로 시작하는 용어를 검색하여 좌측상단의 대표용어 “cough”를 선택했고, 그 용어와 관련한 여러 동의어(기침, coughed, coughing)가 출력되었다. 본 용어에 대한 개념ID는 “D00028461”이고 본 용어의 ID는 “T00262762”이고, 개념의 정의와 관계정보가 출력된다. 용어와 개념에 대한 자세한 내용을 나타내는 화면은 용어속성보기와 개념속성보기 화면으로 Figure 6과 같다.

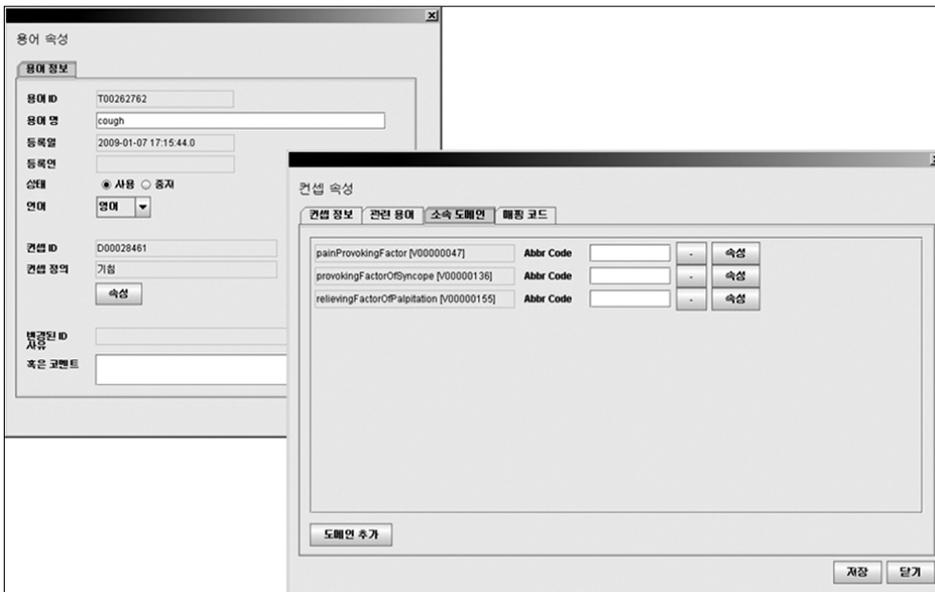


Figure 6. Terminology's properties and concept's properties in clinical terminology editor

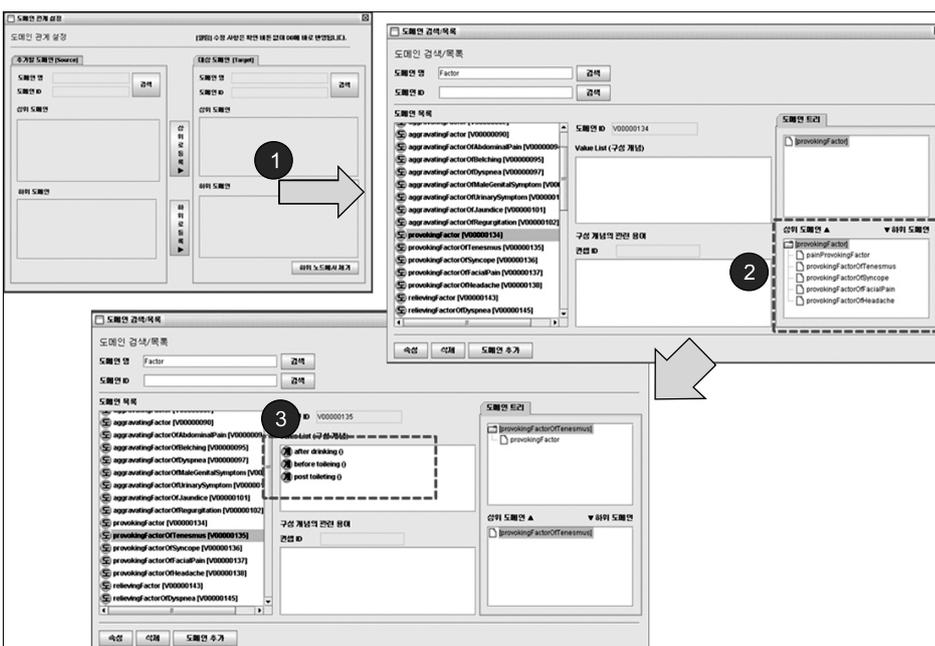


Figure 7. Domain search in clinical terminology editor

Figure 6에서, 용어 속성 창은 용어ID를 비롯하여 용어 등록일, 기술된 언어와, 현재 상태, 관련 개념 ID를 보여준다. 개념은 용어보다는 더 복잡한 정보를 포함하고 있다. 개념정보, 해당 개념을 참조하는 용어목록, 개념이 소속된 도메인, 외부참조용어를 보인다. Figure 6에서 선택된 개념은 “painProvokingFactor” 도메인, “provokingFactorOfSyncope” 도메인, “relieving-FactorOfPalpitation”도메인에 속한 Value임을 나타낸다.

각 개념은 상호 연관되는 영역에서 그룹으로 활용될 수 있도록 하기 위해 도메인을 설정할 수 있다. Figure 7의 (1)은 관리자에 의한 도메인 설정화면이다. 도메인을 나타내는 아이콘으로 “도”가 출력된다. (2)는 “provokingFactor” 도메인에 대한 하위 도메인 목록을 출력하는 화면이고, 목록 중에서 “provokingFactor-OfTenesmus”도메인을 선택하면 그 도메인에 속한 Value List로 “after drinking”, “before toileting”, “post toileting”이 (3)에서 출력된다.

본 연구가 개발한 임상용어사전 에디터를 활용하여 용어전문가그룹은 임상전문가그룹에서 선정한 Value Set 394개를 등록했고 임상용어사전의 기초데이터에 신규개념 974개, 용어 1,397개를 추가 등록했다. 임상용어사전을 통해 EMR에서 사용하는 다양한 임상용어는 의학 개념을 기반으로 저장되고 관리되기 때문에 정확한 의미 해석과 정보처리가 가능하다. 따라서 EMR상에서 발생하는 데이터를 단순히 쌓아가는 것이 아니라 그 데이터가 어떤 의미를 가진 데이터인지를 정확하게 파악할 수 있기 때문에 자료의 관리, 분석, 처리가 용이해진다. 본 연구의 임상용어사전은 국내 병원환경에 적합한 임상용어체계인 KOSTOM을 기본 데이터로 선정했기 때문에 타 용어사전과는 달리 국내 현장 적용이 용이하다는 점과 임상정보모델에서 활용할 수 있는 Value Set을 포함함으로써 임상

정보모델을 활용한 상호운용성을 지원한다는 점에서 큰 특징을 가진다. 이러한 특징은 기존 관련연구인 VOSER⁷⁾와 MED⁸⁾와의 정형적 비교를 통해 보다 자세히 파악할 수 있다. 본 연구의 콘텐츠는 KOSTOM의 배포와 임상전문가그룹의 Value Set선정을 통해 추가되고 있어서 콘텐츠의 규모가 확대될 전망이다. VOSER는 3M의 HDD로 콘텐츠가 통합된 후 상업성을 이유로 모든 콘텐츠가 공개되고 있지 않아 전체 연구에 대한 정량적 비교가 불가하였다. Table 2는 정형적 비교 결과를 나타낸다.

Table 2의 임상용어사전, VOSER, MED는 각각 의학 개념 기반이라는 점과 개념에 대한 다양한 용어를 가진다는 점, 외부참조용어체계와의 매핑 및 이력정보를 지원한다는 점에서 공통점을 가진다. 그러나 본 연구의 임상용어사전은 각 도메인에 적합한 한정된 Value Set를 가지고 있어서 SDE (Standard Data Entry)를 통한 데이터입력, CDA 혹은 DCM을 통한 정보표현이 매우 용이한 반면, 현재 임상용어사전에 저장된 개념들은 완전한 관계정보들로 구성되어 있지 않다. 타 연구에 비해 계층/비계층 관계정보가 부족한 이유는 임상용어사전의 구조적 문제가 아닌 콘텐츠와 관련이 있다. 본 임상용어사전의 콘텐츠 구성의 기본이 되는 KOSTOM에서 향후 계층적, 비계층적 관계정보가 완성되면 임상용어사전의 관계정보 콘텐츠도 보강될 전망이다. 한편, VOSER와 MED의 경우에 각각을 사용하여 임상정보모델을 표현할 수는 있으나, 도메인별로 데이터셋을 한정하고 있지 않기 때문에 본 연구에 비해 임상정보모델에서의 활용성이 낮다. 또, 실제 병원현장에서 한글용어보다는 영문용어가 보다 빈번하게 사용되고는 있으나 환자의 주호소와 같은 영역에서는 영문표기보다 한글표기가 보다 자세하고 정확하다. 이와 같은 특수성을 고려할 때 EMR

Table 2. Comparison between VOSER, MED and the our system by function

	본 연구에서 개발한 임상용어사전	VOSER	MED
의학 개념기반	0	0	0
개념에 대한 다양한 용어(대표용어, 동의어, 약어 등) 등록	0	0	0
계층/비계층 관계정보	△	0	0
외부참조용어체계와 매핑정보	0	0	0
개념/용어의 이력정보	0	0	0
임상정보모델에서의 활용성	0	△	△
한글 콘텐츠 수용	0	X	X

시스템에서 임상용어사전을 도입하여 보다 적극적으로 활용하고 완성도 높은 서비스를 제공하기 위해서는 한글 콘텐츠의 수용 여부가 중요 요소가 된다. 임상용어사전은 구조적 측면에서는 타 용어사전과 비교하여 대등한 수준이지만 임상정보모델에서의 활용도 측면에서는 앞서는 수준이며, 보편성을 갖춤과 동시에 한글 콘텐츠 수용이라는 국가적 특수성을 고려했기 때문에 국내 EMR시스템에서 임상용어의 통합과 쉽고 빠른 검색을 지원할 수 있으며 타 용어사전에 비해 실제 현장 적용에 매우 유리하다.

IV. 고찰

본 연구는 EMR시스템에서 사용하는 임상용어에 대한 정확한 의미해석을 가능하게 하고 이종의 시스템간 의미적 호환을 위해 반드시 요구되는 임상용어사전의 개발과 그 방법을 제안했다. 임상용어사전은 의료정보화의 핵심 구성 요소 중의 하나로 인식되어 의료 선진국에서는 이미 그 연구가 활발히 진행되고 있으며 근래에는 국가차원의 용어사전 서비스의 개발도 진행되고 있으나 국내에서는 아직 초기단계에 머무르고 있다. 본 연구가 제안하는 임상용어사전은 국내 환경에 적합한 용어사전서비스를 위해 의학 개념 단위로 용어를 수집하여 관리할 수 있는 구조를 개발하여, 한국어와 영어를 기본으로 하는 다양한 용어 등록, 개념간의 관계설정, 다양한 외부참조용어체계와의 매핑이 가능한 유연한 구조로 이루어져 있다. 또한 실제 EMR시스템의 실행환경, 의료정보모델에서 보다 쉽고 빠르게 용어를 참조하여 사용할 수 있도록 도메인 설정 기능을 제공하고 있다. 본 연구는 콘텐츠의 보완 및 정제와 등록된 데이터의 관리절차 수립 등이 미해결과제로 남아있지만, 다음과 같은 의의를 가진다. 기관별 독립적으로 행해지는 용어수집과 검토, 정제, 매핑 과정의 일부 생략으로 각 기관의 용어사전 구축시간과 비용절감 효과를 기대할 수 있고 의무기록에서 사용되는 용어에 대해 일관된 개념과 대표용어를 제공함으로써 정확한 의미의 용어 선택을 유도하며 나아가 의료의 질 향상을 기대할 수 있다¹⁸⁻²⁴⁾. 본 연구가 제안한 임상용어사전의 콘텐츠는 앞으로도 지속적으로 보완되고 정제될 것이며 임상용어사전의

활용을 통해 보다 정확하게 의학용어를 검색하고 사용할 수 있을 뿐 아니라 국내 병원 현장에서 다양한 활용도를 가질 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Rector A. Coordinating Taxonomies: key to re-usable concept representations. *Artif Intell Med* 1995;17-28.
2. Cimino JJ, Patel VL, Kushniruk AW. Studying the human computer-terminology interface. *J Am Med Inform Assoc* 2001;8(2):163-173.
3. Huanying G, Michael H, James G, Yehoshua P. Benefits of an Object-oriented database representation for controlled medical terminologies. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6:283-303.
4. Campbell KE, Cohn SP, Chute CG, Rennels G, Shortliffe EH. Galapagos: computer-based support for evolution of a convergent medical terminology. *Proc AMIA Annu Fall Symp* 1996:269-273.
5. Oliver DE, Shahar Y. Development of a change model for a controlled medical vocabulary. *Proc AMIA Annu Fall Symp* 1997:605-609.
6. Rosenbloom ST, Miller RA, Johnson KB, Elkin PL, Brown SH. Interface terminologies: facilitating direct entry of clinical data into electronic health record systems. *J Am Med Inform Assoc* 2006;13(3):277-288.
7. Rocha RA, Huff SM, Haug PJ, Warner HR. Designing a controlled medical vocabulary server: the voser project. *Comput Biomed Res* 1994;27:472-507.
8. Cimino JJ. From Data to knowledge through concept-oriented terminologies: experience with the medical entities dictionary. *J Am Med Inform Assoc* 2000;7(3):288-297.
9. Dolin RH, Alschuler L, Boyer S, Beebe C, Behlen FM, Biron PV, et al. HL7 clinical document architecture, release 2. *J Am Med Inform Assoc* 2006;13(1):30-39.
10. http://www.hl7.org/Library/standards_non1.html#CDA, HL7 Clinical Document Architecture Release 2.0.
11. Coyle JF, Mori AR, Huff SM. Standards for detailed clinical models as the basis for medical data exchange and decision support. *Int J Med Inform* 2003;69(2):157-174.
12. <http://www.datadictionary.nhs.uk/13>. http://secure.cihi.ca/cihiweb/dispPage.jsp?cw_page=infostand_DD_e.
14. <http://metadata-standards.org/Participate/Conferences/>

- openforum1999/presentations/USHIKDR7b.ppt .
15. <http://meteor.aihw.gov.au/content/index.phtml/itemId/181162>.
 16. Cimino JJ. Desiderata for controlled medical vocabularies in the 21st century. *Method Inf Med* 1998; 37(4-5):394-403.
 17. KOSTOM:<http://www.medistds.or.kr/ehealth/index.jsp>.
 18. McDonald CJ. The barriers to electronic medical record systems and how to overcome them. *J Am Med Inform Assoc* 1997;4(3):213-221.
 19. Chute CG. Clinical Classification and terminology: some history and current observations. *J Am Med Inform Assoc* 2000;7(3):298-303.
 20. Chute CG. The copernican era of healthcare terminology: a re-centering of health information systems. *Proc AMIA Symp* 1998:68-73.
 21. Haux R. Health information systems-past, present, future. *Int J Med Inform* 2006;75:268-281.
 22. Reichertz PL. Hospital information systems-past, present, future. *Int J Med Inform* 2006;75:282-299.
 23. Columb RM. Impact of semantic heterogeneity on federating databases. *Comput J* 1997;40:235-244.
 24. Heiler S. Semantic interoperability. *ACM Comput Surv* 1995;27:271-273.
-