

인체 골격의 좌표형 임상용어체계 표준 개발 : SNOMED CT 기반의 융복합 연구

최병관¹, 최은아^{2*}, 남문희³

¹부산대학교 의학전문대학원 정교수, ²대동대학교 간호학부 조교수, ³대동대학교 간호학부 부교수

Development of Clinical Terminology System for Human Body : Convergence Research of SNOMED CT

Byung-Kwan Choi¹, Eun-A Choi^{2*}, Moon-Hee Nam³

¹Professor, College of Medicine, Pusan National University Hospital

²Assistant Professor, Dept. of Nursing, Daedong College

³Associate Professor, Dept. of Nursing, Daedong College

요 약 본 연구는 인체 골격의 좌표형 임상용어체계 표준을 개발하기 위한 방법론적 연구이다. 문헌고찰과 자료 수집을 통해 연구 계획을 수립하여 예비 표준(안)을 만들고 전문가 세미나와 자문을 통해 수정 표준(안)을 만든 후 내용타당도 검증 후 최종(안)을 제시하는 4단계를 거쳐 표준을 개발하였다. 좌표형 임상용어체계 표준은 인체 이미지를 2D는 x, y축, 3D는 x,y,z축으로 좌표화하고, 좌표의 개념과 정의는 SNOMED CT의 FSN, Synonym, Preferred name으로 선조합하고 후조합은 개발 된 18개의 Relationship을 통해 정의되고, 개발된 Relationship 표준의 내용타당도 지수는 평균 4.01점이었다. 본 연구를 통해 인체 골격 이외의 뇌, 장기, 조직 등의 인체의 다른 부분에 대한 후속 표준 개발을 제안하고 임상에서 활용성을 높이기 위한 방법 연구를 제안한다.

주제어 : 임상용어, 체계, 골격, SNOMED CT, 융복합 연구

Abstract This is a methodological study to develop standards for human body coordinate clinical terminology system. The Standard was developed through four stages: Stage 1 - research plan was developed through literature review and data collection. Stage 2 - preliminary standard was created. Stage 3 - the standard was revised in accordance with the consultation of experts through seminars. Stage 4 - Final version of the standard was presented after verification of the content level.. 2D human body images are expressed as x, y axes, and 3D images are expressed as x, y, z axes. Concepts and definitions of coordinates were preassembled into FSN, synonyms and preferred names of SNOMED CT. The latter combination was defined through 18 relationships. The average index was 4.01 for the content validity of the developed relationship standard. This research suggests that subsequent standards should be developed for other parts of the human body such as the brain, organs, and tissues. Also, it suggests that methodological research should be continued to increase the utilization of the standard in clinical practice.

Key Words : Clinical Terminology, System, Body, SNOMED CT, Convergence Research

*This research was supported by Korea Evaluation Institute of Industrial Technology.(No. 20002519).

*Corresponding Author : Eun-A Choi(jijin05@daedong.ac.kr)

Received January 31, 2019

Accepted April 20, 2019

Revised March 10, 2019

Published April 28, 2019

1. 서론

1.1 연구의 필요성

정보통신산업의 발달은 사회 전반에 거대한 변화를 일으키고 있으며 이러한 변화는 의료계의 다양한 분야에도 변화를 일으켰다[1, 2]. 의료계의 가장 큰 변화중의 하나는 기존의 필름을 대체한 의료영상저장전송시스템(PACS: Picture Archiving Communication System)이다. 의료영상저장전송시스템은 컴퓨터단층촬영장치(CT), X-선 발생장치, 초음파, 자기공명영상촬영장치(MRI) 등에 의해 촬영된 아날로그 영상을 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine)의 규정에 따라 디지털 영상으로 변환 후 저장 및 전송하는 시스템으로 영상에 대한 높은 질과 시공간적인 편리성을 제공하고 있다[3]. 또한 3D(three dimension) 데이터를 활용한 의료영상기술의 발달은 인체를 입체적으로 보여 줌으로써 방사선 치료에 적용될 뿐 아니라 관절염 수술 전에 3D기술을 사용하여 인공관절을 설계하고 수술을 모의 실험하기도 한다[4]. 그러나 이러한 의료 영상은 각각의 조희용 단말기로 전송하기 때문에 조희용 단말기가 있는 곳에서 만 볼 수 있고 또한 영상을 획득, 저장, 전송, 조희로 구성된 시스템은 의료기관별로 표준화 되어 있지 않기[3] 때문에 상호운용성이 떨어진다. 상호운용성은 전자의무기록에서 둘 이상의 정보시스템 간 정보교환이 가능하고 교환한 정보를 활용하는 능력[5]으로 PACS는 데이터화 될 수 없기 때문에 상호운용성이 떨어질 뿐 아니라 이미지 영상이 차지하는 용량이 크기 때문에 데이터화하여 빅데이터와 관련된 의학 연구에도 사용되기 어려운 실정이다. 이에 PACS를 임상용어로 전환하여 데이터화 할 수 있는 방안에 대한 모색이 필요하다.

PACS 형태로 제공되고 있는 일반적인 CT 스캔의 경우 공간 해상도가 1mm에 이르지만 이러한 의료영상 기술에 비해 영상 기술을 임상 용어를 표현하는 방법은 발전하지 않았다[6]. 이로 인해 PACS와 임상 용어 사이의 격차는 시간이 지날수록 증가하고 있다. 질환의 위치나 형태에 대한 임상 용어는 매우 추상적이며 의료진 간이나 병원 간 또는 환자에게 설명하기 위하여 긴 서술적 문장을 사용하기도 하며 때로는 정확한 의료 영상 없이 표현하기 어려운 경우도 있다. 따라서 의료 영상 없이 인체의 부위나 질환에 대한 정확한 임상 용어로 표현되고 이러한 임상 용어의 상호운용성을 높인다면 EHR을 통한

정보교류 및 빅데이터화, 역학 분석, 환자 안전, 진료 오류 감소와 효율성 개선 및 임상 의사결정 지원이 가능하여 환자의 진료에 도움이 될 수 있을 것이다.

현재 HIS에서 의료 용어는 KCD, ICD-O(Oncology), LOINC(Logical Observation Identifiers Names and Codes), ATC(Anatomical Therapeutic Chemical Classification System)등의 서로 다른 용어체계로 분류되어 기록하고 저장되고 있다. 이렇게 다른 용어 분류체계는 각 분야에서 환자의 주요 속성들에 대해 의미 있는 결과를 도출할 수 있지만 상호운용성이 없다. 현재까지 임상 용어의 표준화를 위해서 작업치료[7], 진단검사의학[8], 유헬스[9] 등에서 연구가 진행되어 왔으며, 용어관계 분류 모형 개발에 관한 연구[10]도 진행되어 왔다. 그러나 임상용어는 방대하고 여러 전문 분야에서 다양하게 사용되고 있어 아직까지 통일 된 표준용어를 사용하고 있지 않다. 본 연구에서는 정보 교환용 언어인 SNOMED CT는 임상기록 내 모든 정보를 코드화함으로써 상호운용성을 보장할 수 있다[11]. SNOMED CT의 용어체계는 의미 없는 코드에 임상문제를 표현하기 위한 상세 수준의 개념을 연결하고 계층 구조에 나타나 있는 개념들을 관계(Relationship)에 따라 연결함으로써 다양한 임상 용어의 표현이 가능하고 이것을 후조함(post-coordination)이라고 한다[12]. 이에 본 연구에서는 인체 골격의 3D 이미지를 좌표화 하고 이를 SNOMED CT 용어체계를 기반으로 임상용어로 전환하고 개념화되지 못한 임상 용어는 인체 골격을 표현에 적합한 새로운 관계(Relationship) 표준을 개발하여 적용하고자 한다.

본 연구는 인체 골격을 3D 이미지로 저장하고 이를 국제적으로 상호운용성이 높은 표준 용어 체계와 매핑 및 전환하는 표준을 개발하기 위하여 수행되었고 이는 인체가 가진 다양한 의학적 질병의 위치나 모양, 상태에 대한 정확하고 데이터화 할 수 있는 정보를 교류하는데 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

1.2 연구의 목적

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째 인체 골격의 3D 이미지를 좌표화 한다.

둘째 인체 골격 좌표형 임상용어체계 표준개발 한다.

셋째 좌표형 임상용어체계 표준의 전문가 검증한다.

2. 연구방법

2.1 연구 설계

본 연구는 인체 골격의 이미지를 3D 형태로 좌표화하고 이를 세계적으로 호환성이 높은 SNOMED CT와 연계 및 SNOMED CT 기반의 용어체계의 표준을 개발하기 위한 방법론적 연구이다.

2.2 연구 절차

연구 절차는 문헌고찰과 자료 수집을 통해 연구 계획을 수립하여 예비 표준(안)을 만들고 내용타당도의 검증 후 최종(안)을 제시하는 4단계를 거쳐 표준을 개발하였다. 단계 별 구체적인 내용은 Table 1과 같다.

2.2.1 1단계

1단계에서는 의료기관에서 근무 중인 전문의, 임상용어체계를 지속적으로 연구한 연구진 등이 모여 현재 사용되고 있는 표준 임상용어 체계에 대한 문헌고찰과 HIS (Hospital Information System)에서 사용되고 있는 임상용어 체계의 문제점에 대해 자료 수집을 하고 연구의 필요성에 대해 전원 합의를 거친 후 연구 계획을 수립하고 인체 골격의 좌표형 임상용어 체계의 예비 표준(안) 개발하였다.

Table 1. Course of Study

Stage	Research description/method
Stage 1 preliminary Standard	- Planning research
	- Literature examination and data collection on clinical terminology system - check system of the problem term used in His
Stage 2 modified preliminary standard	- Coordinate 3D images of human bones after extraction - Modifying standards through expert advice (Advice Council - 16)
Stage 3 modified preliminary standard	- Validate the validity of revised preliminary standards (neurosurgery, radiologists, nurses, Clinical Terminology System Specialist)
Stage 4 final standard	- The researchers corrected and supplemented based on the validity verification

2.2.2 2단계

2단계에서는 컴퓨터 프로그래머, 컴퓨터 그래픽 디자이너, 신경외과 전문가가 인체 골격 3D 이미지를 좌표화하였다. 또한 인체 골격 좌표를 표현하기 위한 용어 체계를 수정·보완하기 위하여 연구진 외 총 16명을 자문위원으로 선정하였다. 16명의 자문위원 중 6명은 보건의료정보관리사, 4명은 간호사, 6명은 용어체계 연구진이었으며 자문위원의 자문과 세미나를 통해 제시된 의견을 바탕으로 개발된 인체 골격의 좌표형 임상용어 체계의 예비 표준 수정(안)을 도출하였다.

2.2.3 3단계

3단계에서는 개발된 인체 골격의 좌표형 임상용어 체계의 예비 표준 수정(안)의 내용타당도를 검증하기 위하여 4인의 전문가를 선정하였고 전문가를 통한 내용타당도 설문지를 분석하였다.

2.2.4 4단계

4단계는 내용타당도 설문지 분석 내용을 토대로 인체 골격의 좌표형 임상용어 체계 표준을 수정·보완하여 최종(안)을 도출하였다.

2.3 인체 골격 3D 이미지의 좌표화 방법

본 연구에서는 인체의 표본을 얻기 위하여 사전 동의를 구한 표준 성인 남성의 전신을 촬영한 CT 영상을 DICOM ViewerOsiriX 32-bit, 오픈소스 버전(v.5.7.1)의 영상변환프로그램을 이용하여 그래픽 디자이너가 직접 3D 파일로 변환하였다. 인체 골격의 3D 이미지는 확대, 축소, 분할, 360도 회전이 가능하도록 만들어졌으며 1명 이상의 전문가가 분할된 인체 골격은 재조합 및 원본 대조를 통하여 정확하게 제작되었는지 확인하였다. 즉, CT를 이용하여 인체의 정밀한 이미지를 확보한 후 3D modeling tool을 이용한 해부학적 이미지를 추출하고 STL (STereo Lithography File) 형태로 제작하였다. 변환된 인체 골격의 3D 파일은 컴퓨터 그래픽 설계 소프트웨어인 CAD(Computer Aided Design)에 포함되어 있는 전용 프로그램을 이용하여 좌표화하였고 Fig. 1과 같다. CAD 데이터는 많은 속성(entity)을 지니고 있고 이 속성들로부터 원하는 정보를 추출하여 이미지화하면 물체가 가지고 있는 이미지를 정확하게 전달하고 인식할 수 있다[13, 14].

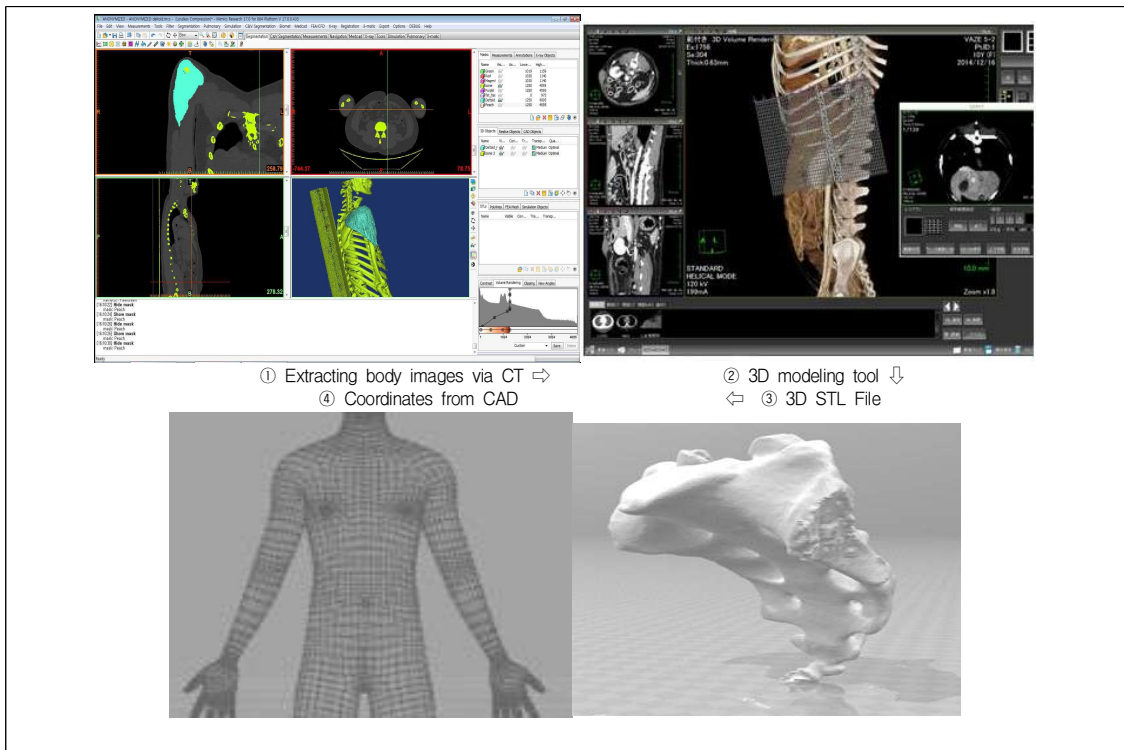


Fig. 1. Method of Coordinate Human Body 3D Images

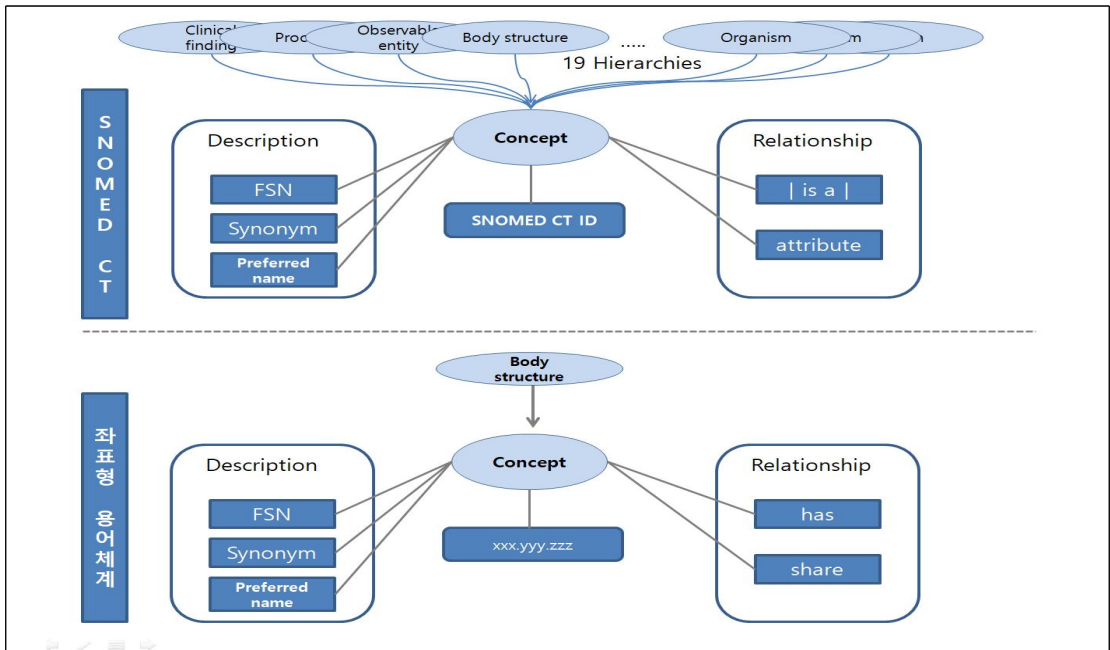


Fig. 2. Clinical Terminology System for Human Body

2.4 SNOMED CT 적용 방법

SNOMED CT는 전자의무기록 환경에 적용하기 용이한 분류체계로 의무기록 내 환자와 관련된 대부분의 사항에 대해 전산검색을 가능하게 한다. 또한 SNOMED CT는 명시된 국제표준들과 크로스 매핑을 통한 코드화가 가능하여 자료를 이용한 임상에서의 일관된 정보 및 치료 가이드라인을 제공하고, 의사결정시스템을 지원한다. 이외, 모든 의료제공자들에게 공통된 정보의 해석과 이해를 쉽게 하고, 환자 케어를 위한 데이터 수집과 적절한 정보 공유 및 데이터 기반의 임상연구를 가능하게 한다[11, 15]. 따라서 본 연구에서는 국내 및 국제적인 상호운용성을 위하여 용어 체계는 SNOMED CT의 구조를 참고하여 개발하였으며 일부 개념은 SNOMED CT와 매핑하였고, Fig. 2와 같다.

SNOMED CT의 용어체계는 32만개 이상의 개념(Concept)들과 19개의 최상위 계층구조(Hierarchy)의 계층적 개념으로 구성되어 있으며 적어도 한 개의 상위 구조에 포함되어 있다. 그리고 숫자로 이루어진 유일한 개념 코드(Concept Identifier)를 통해 의학적 의미를 부여 받으며, 하나의 FSN(Fully Specified Name)와 대표용어(Preferred Term) 및 동의어(Synonym)로 표현되는 기술(Description), 다른 개념과의 관계(Relationship)를 갖게 된다[10, 11]. 본 연구에서는 개념 코드는 CAD를 통한 좌표이며 필요시 2D 또는 3D로 표현될 것이고 정의(Description)는 SNOMED CT의 FSN, Synonym, Preferred name을 그대로 매칭하였다. CAD를 통해 좌표화된 개념 코드는 숫자로 표현할 것이며 임상적으로 고유한 것이며 의미를 가지고 있지 않는 중립적인 형식을 띄게 될 것이다.

SNOMED CT는 모든 임상 용어를 표현하기 위하여 is a와 60개 이상의 attribution으로 개념과 개념을 연결하여 후조합된다[15]. 그러나 본 연구에서는 인체 또는 질병의 위치, 모양 및 크기 등 여러 가지 특성을 코드화하도록 설계하여 상호운용성을 높이기 위함으로 질병과 질병의 치료에 중점을 두는 용어체계를 우선 개발하였다. 따라서 이에 필요한 has와 share의 18의 관계(Relationship)를 후조합으로 사용하였다. SNOMED CT의 모든 Concept은 19개의 계층 구조 중 1개 이상에 매칭되어 있으나[15] 본 연구에서는 해부학적 공간, 해부학적 구조, 장기 및 신체 부위 등과 같은 해부학적 요소에 의해 정의된 일반 해부학적 구조를 표현하기 위한 인체 골

격의 용어체계이므로 19개의 계층 구조 중 인체구조(body structure)의 계층 구조에 제한하였다.

2.5 전문가 검증

SNOMED CT로 코드화하는 과정은 반드시 두 사람 이상의 검증이 필요한데[12] 이는 매핑 하고자 하는 코드와 매핑 할 코드 간 상세수준(Granularity)이 다르고 코드 분류 시 임상지식을 필요로 하며 의미적 및 언어 구조적으로 모두 동일할 수도 있지만 같은 의미라도 다르게 표현되어 있을 수 있기 때문이다[15]. 따라서 본 연구에서는 인체 골격의 좌표형 임상용어체계 표준의 내용 타당도 조사를 위해 4인의 전문가를 통해 평가하였다. 전문가는 신경외과 전문의와 영상의학과 전문의 각 1인과 임상경력이 20년 이상이면서 임상용어를 사용하여 EMR을 기록한 경험이 있는 간호사 1인 그리고 용어체계 연구에 10년 이상 참여하고 있는 용어 전문가 1인으로 선정하였다. 평가 방법은 인체 골격의 좌표형 임상용어체계 표준에 대해 본 연구자가 직접 설명을 하고 21개의 Relationship의 표준 내용과 의미를 설명한 문항에 대한 타당도를 검증하였다. 각 척도 Likert 5점의 척도로 표시하도록 하였고 문항별 전문가들의 평가 수치들의 평균을 산정하였다. ‘매우 동의한다’는 5점, ‘전혀 동의하지 않는다’는 1점으로 점수가 높을수록 동의 정도가 높은 것이다. 내용 타당도 조사에 참여하는 전문가의 수가 5명 이하일 때 모든 전문가가 내용타당성에 동의해야 합리적이다[16]. 따라서 본 연구에서는 CVI 값의 절단점(cut-off score)을 3.5점으로 규정하여 절단점 이하의 평가를 받은 문항은 타당도가 떨어지는 것으로 간주하였다. 응답한 전문가의 비율을 계산하여 내용 타당도 지수 (CVI : Content Validity Index)를 산출한 후 절단점 3.5점 이상인 항목을 채택하였다.

3. 연구 결과

3.1 인체 골격의 좌표화

인체 골격을 3D 이미지로 전환하여 이를 좌표화하였다. 이러한 좌표는 임상적으로 고유한 개념이지만 의미를 표현하고 있지는 않는다. 좌표는 필요에 따라 2D 또는 3D로 표현하고, 2D는 x, y축을 표현하고 3D는 x, y, z축을 표현하였다.

그러나 사람의 인체는 나이, 성별, 연령, 개인차에 의해 이미지를 정형화할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 표준 성인 남성의 좌표를 기준으로 하여 축으로 가까워질 때는 음(-)의 부호를 사용하고 축에서 멀어질 때는 양(+)의 부호를 사용하여 표현함으로써 인체의 다양성과 질병에 대한 표현이 가능하도록 하였고, 다음 Fig. 3과 같다.

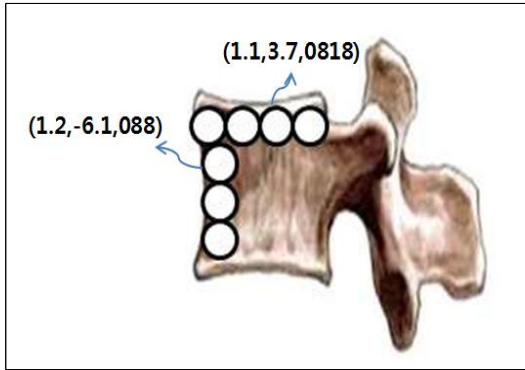


Fig. 3. Example of Coordinate Human Body 3D Images

3.2 인체 골격의 좌표형 임상용어체계 표준 개발
전문가에게 총 21개의 표준의 내용타당도를 검증한

결과 최종 18개의 relationship이 CVI 지수가 3.5가 넘었고 이를 본 연구자들이 최종 합의를 거친 후 채택하였고, 다음 Fig. 4와 같다.

3.3 내용 타당도

전문가에게 총 21개의 표준의 내용타당도를 검증한 결과는 Table 2과 같다. 최종 21개의 relationship의 CVI 지수는 평균 4.01점이 나왔다. 이 중 18개는 평균 3.50점 이상으로 나타나 연구자들의 합의를 거쳐 채택하였으나 3.5점 이하로 나타나 문항은 표준에서 제외시켰다.

문항 별로 보면 hasDisorder, hasAction이 평균 4.75점으로 타당도가 가장 높았고 hasFinding, hasChild, hasShape, hasSize, hasPoint, hasPlane이 평균 4.5점으로 두 번째로 타당도가 높게 나타났다. 반면 hasHistory는 평균 2.50점으로 나타나 평균 3.50점을 넘지 않아 채택하지 않았다. hasHistory는 환자들의 과거력을 조사하기 위한 항목으로 채택하였으나 hasEvent로 대체가 가능하다는 연구의 의견과 전문가 의견 중에서 표준의 항목이 많고 이 중 중요성이 떨어지기 때문에 제외시키는 것이 타당하다는 의견에 따라 제외 시키기로 결정하였다. haspathology는 2.75점이 나와서 평균 3.50점이 넘지 않

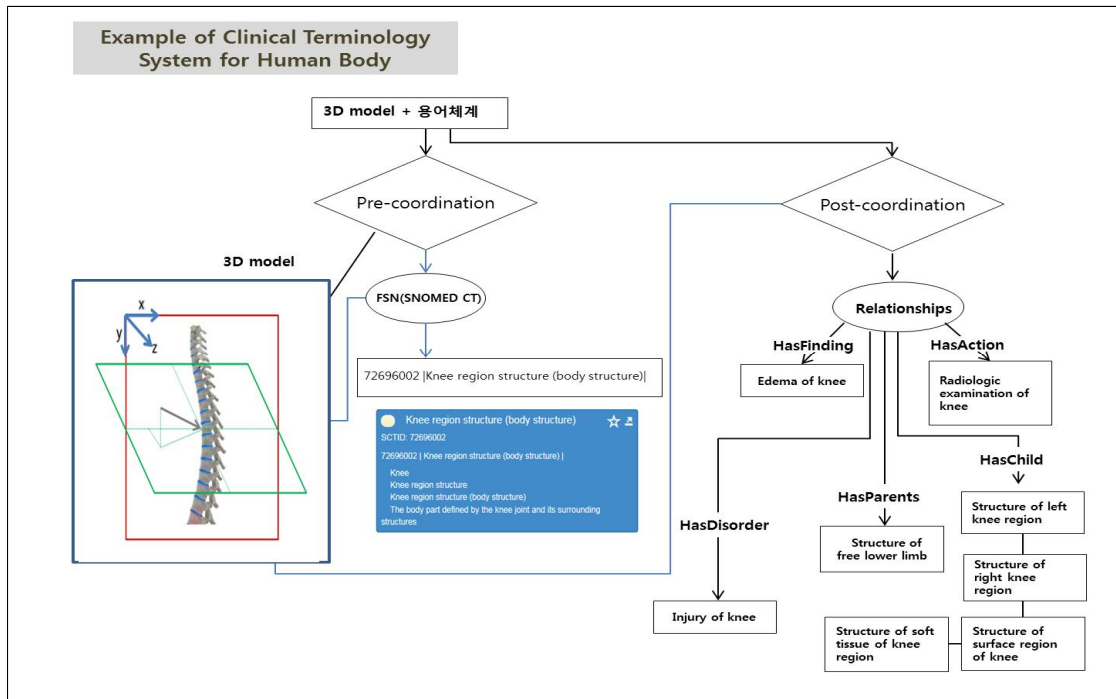


Fig. 4. Example of Clinical Terminology System of Human Body

Table 2. Content Validity for Standard of Clinical Terminology System for Human Body

Standard		Meaning	CVI
1	hasDisorder	These concepts are cross-mapped to ICD 10 CM codes	4.75±0.50
2	hasFinding	Concepts in this hierarchy represent the result of a clinical observation, assessment or judgment and includes both normal and abnormal clinical states	4.50±0.57
3	hasAction	Any type of action done intentionally as part of the process of delivering health care	4.75±0.50
4	hasEvents	Events are concepts that represent occurrences that result in injury (accidents, falls, etc) and excludes procedures and interventions	4.25±0.50
5	hasChild	A subordinate position	4.50±0.57
6	hasParents	A higher position	4.25±0.50
7	hasSite	Term of place	4.25±0.95
8	hasLocation	Term of position(or geography)	4.25±0.50
9	hasShape	Term of morphology	4.50±0.57
10	hasFocus	Term of concentrate	4.25±0.50
11	hasvolume	Term of capacity, dosage, content	4.00±0.81
12	hasSize	Term of length, thickness, width	4.50±0.57
13	hasPoint	Term of projection	4.50±0.57
14	hasPlane	Term of flat	4.50±0.57
15	hasClipping	Term of press cutting	4.25±0.50
16	hasHistory	describe the cause of the problem	2.50±0.57
17	haspathology	have a pathological problem	2.75±0.95
18	ShareVolume	be included in volume or capacity	3.75±0.95
19	ShareSurface	be in contact with the flat side of the bone	3.50±0.57
20	hasProcedure	the treat or nursing of a treatment process	2.00±0.81
21	ShareConcept	consist of two or more bones	3.75±0.50
Total			4.01±0.40

있고 전문가 의견 중에는 병태생리의 광범위한 개념을 표준에서 모두 설명하기가 쉽지 않음으로 표준으로 적절하지 않다는 의견이 있었다. 또한 연구진의 의견은 관계(Relationship) 표준의 양적 수량 보다 후조합의 개념으로 용어 정의하는 것이 타당하다는 의견이 있어 제외시키기로 결정하였다. hasProcedure는 평균 2.00점으로 가장 낮은 타당성을 보였는데 이는 전문가 의견에서 hasProcedure는 hasAction, hasEvent와 중복된다고 하였다. 본 연구자들의 합의를 통해 정확하고 체계적인 표현을 위해 hasAction과 hasEvent의 개념을 선택하기로 하였다.

4. 고찰

정보통신산업의 발달로 인체의 이미지를 입체적으로 표현하고 공간해상도도 1mm에 해당하지만 이러한 PACS 이미지는 데이터화 될 수 없고[3] 상호 운용성이

떨어진다. 따라서 이러한 정교해진 PACS 이미지의 장점을 살리고 데이터화하기 위해 인체 골격의 정확한 위치와 병변의 크기 등을 CAD와 연결하여 좌표화하였다. 이러한 좌표는 단지 숫자로 표현되기 때문에 국내·외적으로 표준화 된다면 상호운용성이 높아질 뿐 아니라 데이터화해서 의학적인 연구에 큰 기여를 할 수 있을 것이라 생각된다.

SNOMED CT는 임상현장에서 진료과정에서 발생하는 모든 상황을 전산화하여 기록할 수 있는 코드화되는 종합적인 임상 의학용어 체계이다[17]. SNOMED CT는 세계적인 표준 임상용어라고 할 수는 없지만 가장 많은 국가에서 사용되고 있는[15, 18] 용어체계이기 때문에 본 연구의 국내·외의 용어체계 표준화 추진을 위해 매핑하게 되었다. 일부 개념을 SNOMED CT와 매핑하고 용어체계 개발 시 참조하였기 때문에 국제표준화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다.

본 연구에서 제시하는 인체 골격의 좌표형 임상용어 표준 체계는 완성도가 높은 표준으로는 한계가 있다. 완

성도 높은 임상용어 표준 개발을 위해서는 더 많은 전문가 자문을 통한 보완이 필요하다. 특히 보건의료정보관리사의 자문위원 참여 시 전자의무기록 용어체계 구성 업무 경험자와 25년 이상 질병분류 및 퇴원정보 분석자 경력자가 자문이 필요할 것으로 생각된다. 또한 임상용어 표준화를 위해서는 모든 의료기관에서 의료행위수가 청구를 위해 사용하는 보험코드와의 매핑도 필수적인 단계이다[8]. 따라서 본 연구는 예비 논문의 형태로 사용자에 따라 다양하고 복잡하게 표현하여 모호성이 높은 인체 골격의 부위를 3D를 표현함으로써 정확성과 데이터화가 가능하다는 것을 제시한 점에서 그 의의가 있고 추후 본 연구 결과를 바탕으로 한 임상 용어 체계 표준을 위한 연구가 진행되어야 할 것이다.

3D 이미지를 좌표화한 임상용어 체계 표준을 진료과정과 간호과정 등 임상에서 적용함으로써 효과적으로 진료 및 간호과정에 적용이 가능하여 진료의 질을 향상시킬 수 있을 것이다. 따라서 본 연구의 결과를 상용화하고 임상용어표준 체계를 계속 발전시키기 위해서는 병원의 전산시스템(HIS)과 연결된 use case를 만들고 이를 일부 병원에 직접 진료에 사용하는 지속적인 보완과 개선작업이 병행되어야 할 것이며 이 부분은 2차년도 연구에서 이루어 질 것이다. 또한 본 연구에서는 인체 골격의 좌표화하는 방법과 세계적으로 널리 사용되는 표준용어체계와의 매핑 방법을 제시하였으므로 추후 인체 골격 이외의 내부 장기, 조직 등 다양한 인체 부위를 대상으로 한 순환적인 반복 연구를 바탕으로 점진적으로 발전되어야 할 것이다. 또한 임상용어 체계는 사용하는 전문 직종이 다양하기 때문에 활용도가 높은 용어체계 표준을 개발하기 위해서는 다양한 직종의 전문가의 지식과 자문, 임상 전문가들의 요구 사항을 받아들여 종합적 판단을 바탕으로 진행되어야 할 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 인체 골격의 3D 이미지를 좌표화하여 이를 국제적으로 상호운용성이 높은 표준 용어 체계와 매핑 및 전환하는 용어체계 표준을 개발하기 위하여 되었다.

이를 위해 인체의 이미지를 3D로 전산화하고 이를 CAD에 적용하여 좌표화 하였다. 좌표화 된 인체 골격 부위를 SNOMED CT 용어체계와 일부는 매핑하고 일부는 인체 골격의 용어체계에 맞게 개발하였다. 개발 된용어체계

표준은 전문가 집단의 내용타당도 검증을 시행하였고 내용타당도 지수는 4.01이었다. 21개의 표준 중에서 내용타당도 지수가 낮고 중복되는 3개의 표준은 제외하고 최종 18개를 채택하여 최종 안을 개발하였다.

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 한다. 첫째, 표준화 된 용어체계 구축을 위한 반복 연구를 제언한다. 둘째, 인체 골격을 제외한 뇌(Brain), 내부 장기, 조직 등 다양한 인체 부위에 확대 적용 할 필요가 있다. 셋째, 본 연구 결과를 바탕으로 의무기록 프로그램을 개발하여 HIS와 자동 연결되는 시스템 개발을 제언한다.

REFERENCES

- [1] Y. A. Ahn & H. J. Cho. (2017). Hospital System Model for Personalized Medical Service. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(12), 77-84. <https://www.earticle.net/Article/A317613>
- [2] Y. S. Cho & S. C. Moon. (2015). A Study on Active Computerized Treatment Information Using Illness Pattern Analysis for Medical Recommender Service. *Journal of Convergence for Information Technology*, 2(1), 229-230.
- [3] C. T. Kim. (2015). A Study on the Effect of Introduction of PACS and EMR System on Hospital Management Performance Effect. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 14(4), 2195-2210.
- [4] S. J. Shin, C. K. Ahn & K. Y. Park. (2017). A case study on the application of new hand splint using 3D printing. *Journal of the Korea Convergence Society*, 7(2), 25-29. DOI:10.22156/CS4SMB.2017.7.2.025
- [5] Institute of Electrical and Electronics Engineers(IEEE). (1990). Standard Computer Dictionary : A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries. New york, NY.
- [6] J. M. Seok, H. R. Jung, C. H. Iim, J. K. Kim & J. K. Park. (2008). Analysis about Planning Introduction PACS in Hospital Scale and Equipment Operation of Radiology Department. *Journal of Digital Contents Society*, 8(12), 322-333.
- [7] Y. J. Song, H. S. Woo, H. S. Lee, M. Y. Lee, L. Y. Kwon & Y. J. Cha. (2016). A Study on Standard Terminology for Occupational Therapy Documentations Focusing on Korean-Type Medical Institutions. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy*. 24(2), 112-124. <http://www.riss.kr/link?id=A101970140>
- [8] Y. S. Yoon, J. H. Yoon, W. G. Min, H. S. Lim, J. H.

- Song, S. R. Chae, C. G. Lee & J. A. Kwon. (2007). Standardization of Terminology in Laboratory Medicine I. *Annals of Laboratory Medicine*, 27(2), 151-155.
- [9] S. K. Lee. (2015). Development of u-Health standard terminology and guidelines for terminology standardization. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 16(6), 4056-4066.
http://www.adbpia.co.kr/Article/NODE07214411
- [10] J. W. Baek & Y. K. Chung. (2006). A Study on the Development of a Classification Model for Terminological Relationships. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 23(1), 63-81.
http://www.riss.kr/link?id=A75802368
- [11] H. A. Park, H. Y. Kim & Y. H. Min. (2012). Use of clinical terminology for semantic interoperability of electronic health records. *Journal of the Korean Medical Association*, 55(8), 720-728.
- [12] M. Q. Stearns, C. Price, K. A. Spackman & A. Y. Wang. (2013). SNOMED Clinical terms: overview of the development process and project status. *Proc AMIA Symp*, 662-666.
- [13] J. M. Seo, M. C. Han, H. S. Lee, S. H. Lee & C. H. Kim. (2017). Development of 4D CT Data Generation Program based on CAD Models through the Convergence of Biomedical Engineering *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(4), 131-137.
https://www.earticle.net/Article/A300694
- [14] H. Ameddah & M. Assas. (2013). Three- Dimensional (3D) Bio-Cad Modeling of Human Knee. *Advanced Science Letters*, 19(3), 932-936.
DOI:10.1166/asl.2013.4830
- [15] SNOMED CT User Guide January 2013. (2013). International Release International Health Terminology Standards Development Organisation.
- [16] M. R. Lynn. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385.
http://dx.doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017
- [17] IHTSDO. SNOMED CT Technical Implementation Guide. (2018). [Internet] Available:
https://confluence.ihtsdotools.org/display/DOCTIG/Technical+Implementation+Guide
- [18] H. Y. Kim, I. S. Cho, J. H. Lee, J. H. Kim & Y. Kim. (2008). Concept representation of decision logic for hypertension management using SNOMED CT. *Healthcare Informatics Research*, 14(4), 395-403.

최 병 관(Choi, Byung Kwan) [정회원]



- 2003년 2월 : 부산대학교 의학박사
- 2007년 9월 ~ : 부산대학교 신경외과 교수
- 2012년 8월 ~ : 부산대학교 병원 의료정보 센터장
- 2015년 7월 ~ : 부산대학교 병원 해양의료연구 센터장
- 관심분야 : 신경외과, 병원의료 정보, 해양의료
- E-Mail : spine@pusan.ac.kr

최 은 아(Choi, Eun A) [정회원]



- 2016년 8월 : 고신대학교 간호학 박사
- 2015년 3월 ~ : 대동대학교 조교수
- 관심분야 : 간호, 간호정보, 아동간호
- E-Mail : jijin05@daedong.ac.kr

남 문 희(Nam, Moon Hee) [중신회원]



- 2010년 8월 : 인제대학교 보건학 박사
- 2010년 8월 : 가야대학교
- 2014년 3월 ~ 현재 : 대동대학교 간호학부 조교수
- 관심분야 : 간호, 간호정보, 간호관리학
- E-Mail : ny386@hanmail.net