



초기사정을 위한 간호정보조사지의 임상내용 모델 개발

김영란¹⁾ · 박현애²⁾ · 민열하³⁾ · 이명경³⁾ · 이영지⁴⁾

¹⁾서울대학교병원 간호사, ²⁾서울대학교 간호대학 교수, ³⁾서울대학교 간호대학 박사과정생, ⁴⁾콜롬비아대학교 간호대학 박사과정생

Development of Detailed Clinical Models of Nursing Information for Initial Assessment

Kim, Younglan¹⁾ · Park, Hyeoun-Ae²⁾ · Min, Yul Ha³⁾ · Lee, Myung Kyung³⁾ · Lee, Young Ji⁴⁾

¹⁾RN, Seoul National University Hospital, ²⁾Professor, College of Nursing, Seoul National University,

³⁾Doctoral Student, College of Nursing, Seoul National University, ⁴⁾Doctoral Student, College of Nursing, Columbia University

Purpose: The purpose of this study is to develop a detailed clinical model for recording initial nursing assessment items, and to test the applicability of the model to facilitate semantic interoperability for sharing and exchanging nursing information. **Methods:** First, the researchers extracted items by analyzing initial nursing assessment records. Second, defining characteristics were identified by analyzing nursing records and reviewing the literature. Third, value sets for defining characteristics were identified and types and cardinalities of defining characteristics were defined based on the value sets. Finally, the detailed clinical model was tested through evaluation by experts and comparison with the initial nursing assessment in a clinical setting. **Results:** Sixty-one detailed clinical models were developed with 178 defining characteristics and value sets. The experts' evaluation and comparison with the initial nursing assessment in a clinical setting showed that the detailed clinical model developed in this study was valid. **Conclusion:** Use of this detailed clinical model can ensure that the Electronic Health Record contains meaningful and valid information and supports semantic interoperability of nursing information. This use will promote quality in the nursing records and eventually quality of nursing care.

Key words: Information sharing, Model, Standards, Nursing assessment, Knowledge representation

I. 서 론

1. 연구의 필요성

전자의무기록의 도입은 환자 안전을 향상시키고, 의료 과오를 줄이며, 의료의 질을 향상시킬 것으로 기대되고 있다. 이러한 기대를 구체적으로 실현시키기 위해서는 전자의무기록에서 수집되는 정보의 상호운용성이 보장되어야 한다. 특히, 임상정보가 다양한 정보시스템 그리고 다양한 보건의료전문직 간에 같은 의미로 공유 및 교환되기 위해

서는 의미론적(semantic) 상호운용성의 보장이 중요하다. 임상정보의 의미론적상호운용성은 교환된 정보의 의미가 동일하게 이해되는 것을 말한다(Mead, 2006). 의미론적 상호운용성은 보장하는 방법 중 하나가 주고받는 임상자료의 구조를 서로 합의하여 자료수집에서 활용단계까지 사용하는 것이다(Lopez & Blobel, 2009).

임상자료의 구조에 대한 합의는 우선 자료가 무엇을 의미하는지, 자료를 자세히 표현하기 위한 특징적 속성과 그 특징적 속성이 가질 수 있는 값들은 무엇이며 어떤 형식으로 표현할지, 어떤 특징적 속성이 필수 혹은 선택적으로

주요어: 정보 공유, 모델, 표준화, 간호 사정, 지식 표현

Corresponding author: Park, Hyeoun-Ae

Research Institute of Nursing Science, College of Nursing, Seoul National University, 28 Yeongeon-dong, Jongro-gu, Seoul 110-799, Korea.
Tel: 82-2-740-8827, E-mail: hapark@snu.ac.kr

*본 논문은 2010년 대한의료정보학회 학술대회 구연 및 초록 수록.

*본 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 진행된 연구(No. 2010-0010468, No. 2010-0028631)임.

투고일: 2011년 1월 24일 / 심사외일: 2011년 2월 8일 / 게재확정일: 2011년 2월 25일

기록되어야 하는지를 모델로 표현하는 것이다. 임상자료의 구조에 대한 합의의 국제적 예로는 호주에서 개발되고 있는 openEHR 아키텍처와, 미국에서 개발 중인 Clinical Element Model (Intermountain Healthcare), 네덜란드에서 국가사업의 일환으로 개발한 산과, 당뇨, 소아·청소년의 성장발달과 면역계 영역의 최소 데이터 세트(National Minimum Data Sets) 레지스트리 및 정보모델이 있으며, 국내 사례로는 EHR핵심공통기술연구개발사업단(2010)의 임상 콘텐츠 모델 (Clinical Contents Models)이 있다.

그러나 이러한 임상자료의 구조를 합의한 노력의 대부분이 주로 의학 도메인에서 일어나고 있다. 간호학 내에서도 자료의 구조와 관련된 표준화 및 콘텐츠 모형에 대한 개발 필요성과 중요성이 언급되고 있으나 (Hovenga, Garde, & Heard, 2005), 이에 대한 연구가 미비하다. 간호분야에서 자료를 구조화 하려는 시도로서 유방암 환자(민열하, 2009)와 분만 환자(김영란, 2009)를 대상으로 간호문제를 모델링한 아키텍처 개발 사례가 있다. 이 두 연구에서 간호사들이 임상에서 간호정보를 수집할 때 어떤 정보를 어떻게 수집해야 하는지에 대한 구체적인 안내가 없어, 간호사에 따라 같은 정보를 매우 다양한 수준으로 수집하고 있어 이를 구조화 할 필요가 있음을 강조하였다.

일례로 음주력 (alcohol history)의 경우 음주량뿐만 아니라 기간, 빈도, 과거 음주, 현재 음주에 대해서도 수집할 필요가 있다. 이러한 음주력 속성 중 음주량을 조사할 때 음주량의 측정 단위로 잔 (cup)을 사용하기도 하고 혹은 병 (bottle) 또는 cc를 사용하기도 하는데, 이 경우 단위를 기재하지 않으면 음주량 정보를 공유할 때 문제가 될 수 있다. 이러한 문제는 음주력에 관한 정보를 수집할 때 어떤 내용을 어떻게 수집해야 할지에 대해 미리 정해진 지침 및 규칙을 사용한다면 해결될 수 있는데 이러한 지침 및 규칙을 정하는 것이 바로 임상내용 모델링이다. 임상내용 모델 (detailed clinical models)은 임상에서 수집해야 할 정보 내용, 그 정보 내용을 상세히 표현하기 위한 특징적 요소, 특징적 요소가 가질 수 있는 값으로 구성된 정보 모델로 특징적 요소의 데이터 종류, 필수 여부를 같이 표현하고 있다. 이처럼 미리 정해진 지침과 규칙에 따라 임상정보를 수집하는 전자간호기록시스템을 도입한다면 필요한 임상내용을 같은 상세수준으로 일관성있게 수집하게 되어 원활한 정보 교환 및 공유가 가능하게 될 것이다. 이렇게 수집된 임상내용은 간호교육 및 간호연구에 재활용될 수 있을 것이다 (Horn, 2001).

간호기록에서는 환자의 간호문제와 이를 해결하기 위한 간호중재, 그리고 제공된 간호중재에 대한 환자의 반응을 기록하기 위해 여러 서식이 사용되고 있는데 이중 간호사가 환자에 대한 정보를 처음으로 수집해서 기록하는 서식지로 간호정보조사지가 사용되고 있다. 간호정보조사지를 이용해 수집하는 간호 관련 데이터는 간호진단, 간호중재, 간호강도, 간호에 의한 결과로 표현되는 간호실무의 기초자료가 될 뿐 아니라(한윤복과 전시자, 1993; 박경숙, 지성애와 정혜경, 2000) 환자 진료를 위한 의료진 상호간의 의사소통을 위한 기초자료가 된다.

간호정보조사지에서 수집하는 자료의 상호운용성을 확보하려는 노력으로는 간호정보조사지 개선을 위한 연구 (박경숙 등, 2000)와 간호정보 표준화를 위한 특수간호분야 간호서식 표준화(박현애 등, 2000) 연구가 있다. 이들 연구에서는 간호정보조사지 작성 시 어떤 항목을 수집해야 하는지에 관한 지침은 있으나, 수집하는 내용의 표현방식, 필수정보와 선택정보, 데이터 요소의 유효한 값, 기타 내용의 표현에서 지켜야 할 규칙에 관한 정보는 제공되지 않아 자료의 교환 및 공유를 위한 의미론적 상호운용성 실현에는 부족함이 있다. 따라서 간호정보조사지에서 수집하는 자료의 의미론적 상호운용성을 확보하기 위한 정의, 핵심이 되는 간호 항목을 좀 더 상세하게 구체적으로 표현하는데 필요한 서술자 혹은 수식자로서의 특징적 속성, 특징적 속성의 가능한 값, 데이터 유형, 필수 여부를 구조화할 필요가 있다.

이에 본 연구는 환자의 입원 시 중요한 환자정보를 수집하는데 사용되는 간호정보조사지에 기록되는 자료를 공유가 가능한 같은 의미로 전달될 수 있는 방법으로 표현하고 축적 및 통합하기 위한 간호정보조사지에서 기록되고 있는 간호 항목의 임상내용을 구조화하는 모델을 개발하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 간호정보조사지에 포함되고 있는 간호 항목의 임상내용 모델을 개발하고 검증하는 데 있다.

II. 문헌고찰

이 절에서는 의미론적 상호운용성의 실현 방안 중 하나인 임상내용 모델과, 임상내용 모델을 개발하고자 하는 입

원 시 환자의 정보를 수집하는 데 사용되는 간호정보조사지에 대해 고찰하고자 한다.

1. 임상내용 모델

의미론적 상호운용성은 보건의료전문가 혹은 환자와 같은 정보 사용자가 정보의 의미를 애매모호함 없이 명확하게 그리고 의미의 손실 없이 서로 같은 의미로 이해하는 것을 말한다(Mead, 2006). 의미론적 상호운용성을 보장하는 방법으로는 참조모델의 활용, 표준화된 임상 용어체계의 사용 등이 있다.

참조모델은 모든 정보 속성을 포함하는 상위 수준의 논리적 모델로서 HL7 CDA (Health Level 7 Clinical Document Architecture), openEHR 참조 모델(Reference model) 등이 있다. 참조모델은 임상에 직접 적용하기 힘든 추상성 수준이 높은 매우 일반적인 모델로서 정보시스템간의 교환되는 정보의 구조적인 상호운용성을 보장하나 교환되는 정보의 의미론적 상호운용성을 완벽하게 보장하지는 못하고 있다. 표준화된 용어체계의 경우 지금까지 개발된 용어체계가 다루는 범위가 다양하여 임상에서 다루는 모든 개념을 표현할 수 없을 뿐 아니라 표현되는 상세수준 또한 다양하여 의미론적 상호운용성을 보장하는 데는 한계가 있다. 이러한 문제를 해결하는 방법 중 하나는 임상에서 공유되고 교환되어야 할 임상내용이 추상성이 높은 참조모델을 적절히 표현하면서 참조모델과 용어체계를 연계해주는 임상내용 모델을 구현하는 것이다(Park & Hardiker, 2009).

임상내용 모델은 같은 내용을 같은 수준에서 같은 방법으로 표현하기 위한 모델로서 참조모델과 임상용어체계의 연결자 역할을 한다. 어떤 임상내용이 선택적 혹은 필

수적으로 수집되어야 하는지, 임상내용을 상세히 표현하기 위한 특징적 요소는 무엇이며 어떻게 수집해야 될지, 표현되어야 할 다른 규칙은 없는지 등을 표현함으로써 간호 지식을 더 정확하고 구체적으로 나타낼 수 있게 해준다. 예를 들어, 호주의 openEHR에서 개발한 혈압 모델은 수축기 혈압, 이완기 혈압, 맥박 등의 데이터(data), 체위 등을 표시한 상태(state), 운동 후 5분 등 어떤 사건을 표시한 이벤트(event), 커프의 크기나 측정 위치 등을 표시한 프로토콜(protocol)의 정보로 구성되어 있어(그림 1) 혈압이라는 임상 정보의 수집 및 재활용을 가능하게 할 것이다(Hovenga et al., 2005).

국내외에서 진행되고 있는 임상내용 모델에 관한 연구로는 호주의 openEHR archetype (openEHR, 2007), 네덜란드의 임상내용 모델(Detailed Clinical Models; DCM) (Goossen, 2008), 미국의 Clinical Element Models (Oniki, 2008), 국내의 EHR핵심공통기술개발사업단(2010)의 임상컨텐츠모델(Clinical Contents Models) 등이 있으며 간호영역에서는 유방암 환자(민열하, 2009)와 분만 환자(김영란, 2009; Kim, Park, Min, & Lee, 2010)의 간호문제를 대상으로 한 아키타입 개발 연구가 있다. 이 두 연구에서는 개발된 아키타입을 문헌을 통한 사례 검증 및 해당 분야의 실무 경력자와 정보학분야 실무 경험자로 구성된 전문가의 합의과정을 통해 검증하였다.

2. 간호정보조사지

간호정보조사지는 간호과정을 수행하는데 있어서 가장 초보적인 단계에서 환자 건강에 대한 포괄적인 접근과 아울러 질적인 간호를 제공하기 위해 정보를 수집하는 데 사용되는 가장 기본이 되는 서식이다(박경숙 등, 2000). 간호

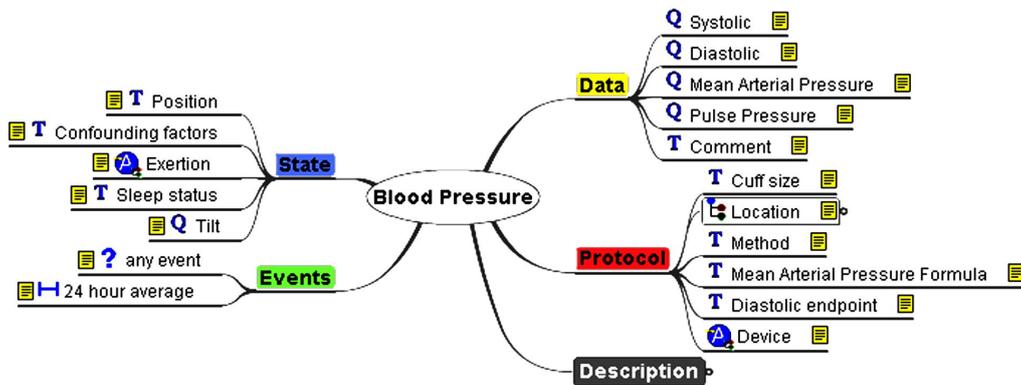


그림 1. An example of archetype: Blood pressure.

정보조사지에서 수집한 자료는 환자의 현재 혹은 잠재적인 간호요구와 문제를 평가하여 간호계획을 세우는데 사용된다(한윤복과 전시자, 1993). 간호 관련 데이터는 간호진단, 간호중재, 간호강도, 간호에 의한 결과로 표현되는 간호실무의 기초자료가 될 뿐 아니라 환자 진료를 위한 의료진 상호간의 의사소통을 위한 기초자료가 된다.

간호정보조사지에서 수집하는 자료가 보건의료전문직 간에 같은 의미로 사용될 수 있도록 하기 위한 노력의 일환으로 간호정보조사지 개선을 위한 연구(박경숙 등, 2000)와 간호정보 표준화를 위한 특수간호분야 간호서식 표준화(박현애 등, 2000) 연구가 있다. 이들 연구에서는 간호정보조사지 작성 시 반드시 수집해야 할 항목에 대한 권고안을 제시하고 있으나, 수집해야 할 항목의 표현방식, 필수 혹은 선택여부, 데이터 요소의 유효한 값, 기타 정보를 표현할 때 지켜야 할 규칙 등은 제공하지 않아 자료의 교환 및 공유 시 문제가 될 수 있다.

III. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 초기 간호사정 시 수집하는 간호 항목 (item) 과 이들 간호 항목의 결정적 속성을 도출하고 결정적 속성의 데이터 유형과 값의 세트, 필수/선택 여부를 모델링하는 임상내용 모델 개발과 개발된 모델을 검증하는 방법론적 연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상은 1999년 병원간호사회와 서울대학교 간호대학이 공동으로 개발한 표준간호서식의 일반 성인, 임산부, 신생아의 입원 시 초기 증상 및 징후, 이에 대한 간호사의 판단을 기록하는 데 사용하는 내과, 외과, 산과, 분만장, 신생아실 간호정보조사지와 이에 포함된 항목이 해당된다.

3. 연구도구

본 연구의 임상내용 모델의 검증에는 Lee와 Park(2011)이 암환자의 간호사정 정보모델을 검증하기 위해 개발한 임상내용 모델 평가 도구를 활용하였다. 임상내용 모델 평

가도구는 포괄성, 적절성, 유용성, 재활용 가능성, 명료성, 비중복성의 여섯 개 영역에서 적절성 여부를 예/아니오로 측정하는 도구이다.

4. 연구절차

본 연구는 간호정보조사지를 이용하여 수집하는 간호 항목을 도출한 후 이들 간호 항목의 결정적 속성을 도출하고 결정적 속성의 데이터 유형과 값의 세트, 필수/선택 여부를 모델링하는 임상내용 모델 개발 단계와 개발된 임상내용 모델을 검증하는 단계로 이루어진다. 연구기간은 2010년 4월부터 12월까지이다.

1) 임상내용 모델 개발 단계

(1) 간호 항목 도출

입원 시 환자의 초기 증상 및 징후, 이에 대한 간호사의 판단을 기록하는 간호정보조사지에 포함된 간호 항목을 도출하였다. 이 과정에서 일반 성인, 임산부, 신생아에서 사용되고 있는 간호정보조사지에 포함된 간호 항목을 도출하였다. 예를 들어, ‘혈압’, ‘체온’, ‘키’, ‘체중’ 등이 해당된다.

(2) 결정적 속성 도출

결정적 속성은 핵심이 되는 간호 항목을 좀 더 상세하게 구체적으로 표현하는데 필요한 서술자 혹은 수식자로서 일차적으로 간호기록을 분석하여 수집하고 부족한 부분은 문헌을 통해 도출하였다. 예를 들어, 음주력의 양, 기간, 횟수 등이 해당되며 도출한 간호정보조사지의 간호 항목을 좀 더 상세히 표현하기 위해 간호 항목의 내용을 다른 간호사정 및 간호 진술문 문헌을 검토하였으며 참조한 문헌은 다음과 같다.

- 서문자, 이향련, 김영숙, 박오정, 최철자, 최경옥 등 (2004). 성인간호학 1, 2(제5판). 서울: 수문사.
- 박현애, 김정은, 조인숙(2000). 간호진단·중재·결과 분류체계. 서울: 서울대학교 출판부.
- Carpenito-Moyet, L. J. (2004). Nursing care plans and documentation: Nursing diagnoses and collaborative problems (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Jarvis, C. (2004). Physical examination and health assessment (4th ed.). Saunders.
- 서울대학교병원 간호부(2007). 표준간호진술문을

적용한 임상간호과정. 서울: 현문사.

이를 통해 도출된 결정적 속성은 International Organization for Standardization (ISO)에서 개발된 국제표준인 Conceptual framework for patient findings and problems in terminologies (ISO, 2010), openEHR의 아키텍처 모델(openEHR, Foundation, 2007), SNOMED-CT (IHTSDO, 2010)의 속성(Attribute), EHR핵심공통기술연구개발사업단(2010)의 임상컨텐츠모델(Clinical Contents Model)을 참고하여 명명하였다.

(3) 결정적 속성의 값 세트 도출

간호 항목의 결정적 속성이 취할 수 있는 값을 모아 세트로 구성하였다. 값의 세트 역시 처음으로 간호기록을 분석하여 수집하고 부족한 부분은 문헌을 통해 도출하였다.

예를 들어, 체온(Body temperature) 측정 항목의 해부학적 부위 (anatomical site)라는 결정적 속성의 경우 경구, 액와, 직장, 고막이 해당되며 이들이 모여 값의 세트(value-set)가 된다.

(4) 결정적 속성의 데이터 유형 선택

결정적 속성이 취할 수 있는 값의 형식을 제한하는 것으로 HL7 (Health Level 7)의 데이터 유형을 참조하여 선택하였다. 예를 들어, 체온이라는 간호 항목의 해부학적 부위(anatomical site)의 결정적 속성이 oral, axillar, aural, rectal이라는 값을 갖는 경우, 값의 형식은 coded text가 된다. 다른 데이터 유형으로는 quantity, count, ordinal, boolean, 그리고 date & time이 있다.

(5) 결정적 속성의 필수여부 선택

특정 간호 항목의 결정적 속성을 반드시 조사해야 하는지 선택적인 조사가 가능한지를 표현하는 것으로 mandatory는 결정적 속성이 필수 사항인 경우이며, optional은 선택 사항인 경우이다.

2) 임상내용 모델 타당성 검증

임상내용 모델의 검증은 2명의 간호학 박사 소지자, 2명의 간호정보학 박사 소지자, 4명의 임상간호사로 구성된 전문가의 검증과 경기도에 소재한 1개 3차의료기관에서 일반 성인, 임산부, 신생아의 초기 간호정보조사지에 적용하여 이루어졌다.

(1) 전문가 검증

전문가 검증의 경우 개발된 모델에 대해 설명하고 모델이 정의 및 임상내용에 맞게 개발되었는지에 대해 의견을 묻고 수정이 필요한 경우 사유를 기록하게 한 후 전문가간의 의견차이가 있을 때 추가 혹은 수정하는 과정을 반복적으로 거쳐 합의과정에서 전문가간의 의견이 일치할 경우 모델을 확정하였다. 전문가의 검증 내용은 다음과 같다.

① 간호 항목 검증

일반 성인, 임산부, 신생아의 초기 간호정보조사지를 통해 도출된 간호 항목 중 부적절한 항목 혹은 표현되지 않은 항목이 없는지 검증하였다.

② 결정적 속성 검증

간호 항목에 맞게 결정적 속성이 모두 표현되었는지, 중복되지 않고 명확하게 명명되었는지, 부적절한 속성은 없는지 검증하였다.

③ 값의 세트 검증

결정적 속성을 표현하기에 부족한 값은 없는지, 값이 일관성 있게 표현되었는지를 검증하였다.

④ 데이터 유형 검증

결정적 속성이 가질 수 있는 값의 세트에 맞게 데이터 유형이 적절하게 표현되었는지 검증하였다.

⑤ 필수여부 검증

결정적 속성의 선택 혹은 필수 여부가 정확하게 표현되었는지 검증하였다.

(2) 임상적용을 통한 검증

임상적용을 통한 검증의 경우 개발된 모델을 내외과 병동, 산과, 분만장, 신생아실에 입원하는 환자의 간호정보조사지에서 수집하는 정보와 비교하여 이루어졌다. 임상에서 사용하고 있는 서식의 적용을 통한 검증 내용은 다음과 같다.

① 간호 항목 검증

본 연구에서 도출한 간호 항목이 임상간호정보조사지에서 실제 수집하고 있는 간호 항목을 모두 포함하고 있는지 검증하였다.

② 결정적 속성 검증

본 연구에서 도출한 결정적 속성이 임상간호정보조사지에서 실제 수집하고 있는 결정적 속성을 모두 표현하는지 검증하였다.

③ 값의 세트 검증

본 연구에서 도출한 결정적 속성의 값이 임상간호정보

조사지에서 실제 수집하고 있는 값을 모두 표현하고 있는지 검증하였다.

④ 데이터 유형 검증

본 연구에서 개발된 데이터 유형이 임상간호정보조사지에서 수집하고 있는 데이터 유형을 표현하기에 적절한지 검증하였다.

⑤ 필수여부 검증

본 연구에서 개발한 데이터 모델에서 도출한 결정적 속성의 필수여부가 임상간호정보조사지에서 수집되고 있는지 검증하였다.

역시 결정적 속성과 마찬가지로 반복적으로 사용되었다. 결정적 속성은 값의 세트가 다른 경우 의미하는 바가 같더라도 명명을 달리하였는데 예를 들어 혈압 임상내용 모델에서의 해부학적 부위는 '왼쪽 팔, 오른쪽 팔, 왼쪽 다리, 오른쪽 다리'의 값을 갖지만, 체온 임상내용 모델에서의 해부학적 부위는 '구강, 직장, 액와, 고막'의 값으로 다르게 표현되므로, 혈압의 해부학적 부위를 나타내는 결정적 속성은 'Anatomical site_Blood Pressure', 체온의 해부학적 부위를 나타내는 결정적 속성은 'Anatomical site_Body Temperature'로 다르게 명명하였다.

IV. 연구결과

1. 임상내용 모델 개발

표준간호서식에서 도출한 간호 항목은 키, 몸무게, 혈압, 체온 등 54개로 환자의 전반적인 신체사정 정보 외에 주소, 나이, 결혼상태 등 일반적인 정보가 포함되어 있다 (표 1).

54개 간호 항목에 대해 규명된 결정적 속성은 169개로 이중 130개는 서식에서 도출하였으며 39개는 문헌고찰에서 추가되었다 (표 2). 이들 169개 결정적 속성은 여러 개의 간호 항목에 반복적으로 사용된 경우도 있었다. 예를 들어, 기간을 나타내는 'Duration_History'는 음주력의 결정적 속성으로도 사용되었지만, 흡연력의 결정적 속성으로도 사용되었다. 결정적 속성이 가질 수 있는 값의 세트

2. 개발된 임상 내용모델의 타당성 검증

전문가 검증을 통해 간호 항목, 결정적 속성, 값의 세트, 데이터 유형, 필수요소에 대해 빠진 요소는 없는지, 정확하게 표현되었는지, 일관성 있게 기술되었는지에 대해 지적된 사항을 임상내용 모델에 반영하여 수정 및 추가하는 과정을 통해 모델을 확정하였다.

우선 전문가들이 검증과정에서 추가할 것을 제안한 간호 항목은 상완 돌레, 머리 돌레, 대퇴돌레, 그리고 일상수행 정도를 사정하기 위한 Barthel Index로 전문가 2명의 의견에 따라 새로운 간호 항목으로 추가하였다. 또한 4명의 전문가들이 신생아 반사의 결정적 속성으로 개발된 모로 반사, 쥐기반사, 포유반사, 빨기반사를 별개의 간호 항목으로 개발하자는 의견을 제시하여 이들 결정적 속성을 간호 항목 수준으로 높여 추가하고 신생아 반사 간호 항목은

표 1. 간호항목의 출처

출처	간호 항목	개수 (n)
간호정보조사지	Abdominal circumference, Admission method, Admission route, Alcohol history, Allergy, APGAR score, Appetite, Bishop score, Blood pressure, Body temperature, Body weight, Circulatory system, Consciousness, Defecation, Digestive system, Education, Emotional state, Employment, Fall scale, Family history, Fetal heart sound, Gender, Glasgow Coma Scale, Home phone number, Height, Infant reflex, Labour, Marriage age, Marriage status, Medication history, Medication list, Menstrual history, Mobile phone number, Mobility status at admission, Nervous system, Nutritional status, Orientation, Pain, Parity, Patient age, Patient Id, Patient name, Pulse, Pressure ulcer, Religion, Respiratory system, Respiration, Rupture of membranes, Show, Skin condition, Smoking history, Urine, Work phone number	54
전문가 (삭제)	Infant reflex	1
전문가 (추가)	Barthel Index, Brachial circumference, Grasp reflex, Head circumference, Moro reflex, Rooting reflex, Sucking reflex, Thigh circumference	8
전체		61

삭제하였다. 이에 따라 전문가 검증을 통해 도출된 간호항목의 개수는 54개에서 61개로 변경되었다(표 1).

결정적 속성 역시 6명의 전문가 의견을 통해 추가 및 삭제된 간호 항목에 따라 수정하였다. 전문가 의견에 따라 추가된 대퇴 돌레의 결정적 속성으로 Anatomical site_thigh가 추가되었고, Barthel Index 간호 항목의 먹기(feeding), 씻기(bathing) 등의 결정적 속성이 추가되었다(표 2). 모로반사, 쥐기반사, 포유반사, 빨기반사의 추가 간호 항목 역시 이를 상세히 표현하기 위해 상태(state)의 결정적 속성이 추가되었으며(표 2) 표 3은 신생아 반사 임상내용 모델의 검증 전후를 보여준다.

5명의 전문가들이 변경할 것을 제안한 결정적 속성의 값에서는 가족력(Family history) 모델의 결정적 속성에서 할아버지 가족력(Grand Father history), 할머니 가족력(Grand Mother history), 어머니 가족력(Mother history), 아버지 가족력(Father history), 여동생 가족력(Sister history), 오빠 가족력(Brother history)의 값으로 연구팀이 제시한 [HTN, DM, HIV, TB]이 부족하다는 의견을 제시하여 다양하게 표현할 수 있도록 free text로 변경하였고 이에 따라 데이터 유형 또한 coded text에서 text로 변경하였다.

전문가들이 변경할 것을 제안한 결정적 요소의 필수여

표 2. 결정적 속성의 출처

출처	간호 항목	개수 (n)
간호정보조사지	Abdominal distension, Address, Age, Amount, Amount of menstruation, Anatomical site, Anger, Anorexia, Anxiety, Apgar_breathing, Apgar_color, Apgar_heart rate, Apgar_muscle tone, Apgar_reflex response, Apgar_total score, Arrhythmia, Asthma, Bishop_consistency, Bishop_dilatation, Bishop_effacement, Bishop_position, Bishop_station, Bishop_total score, Blister, Blurred vision, Brother history, Burning sensation, Chest pain, Circumference, Color, Constipation, Coughing, Current medication, Cycle of menstruation, Depression, Diarrhea, Diastolic pressure, Dose, Drug name, Duration, Duration_history, Duration of menstruation, Dysesthesia, Dyspepsia, Dysphasia, Dyspnea, Dysuria, Employment, Eruption, Exudate_amount, Eye opening, Father history, Fecal incontinence, Frequency, Gender, Glasgow_total score, Grand father history, Grand mother history, Grasp reflex, Grief, Hearing loss, Height, Hematuria, Hemoptysis, Identification, Intensity, Interpretation, Last menstrual period, Level_appetite, Level_consciousness, Level_education, Menstruation_pain, Mobility status, Moro reflex, Mother history, Motor response, Name, Nausea, No_artificial abortion, No_full term baby, No_gravida, No_living baby-female, No_living baby-male, No_preterm baby, No_spontaneous abortion, Numbness, Occurrence, Occurrence_apgar, Odor, Oliguria, Palpitation, Person, Phone number, Place, Previous medication, Rate, Regularity of menstruation, Religion, Rooting Reflex, Route_admission, Route_medication, Scar, Severity, Sister history, Size, Sore, Spot, Sputum, Status, Stretcher car, Sucking reflex, Systolic pressure, Temperature, The others, Time, Tingling sense, Tinnitus, Time of menarche, Tissue_type, Total score, Type, Urgency, Urinary frequency, Urinary incontinence, Verbal response, Vomiting, Walking, Weight, Wheel chair, Wound	130
문헌	24 hr measure systolic BP, 24 hr measure diastolic BP, Ambulatory aid, Anatomical site_blood pressure, Anatomical site_body temperature, Anatomical site_pulse, Character, Cuff size, Current alcohol, Current smoking, Device_blood pressure, Device_body temperature, Device_height, Device_pulse, Device_weight, External condition, External condition_temperature, Gait, History of falling, Instrument, Instrument_fetal heart rate, Iv or iv access, Measuring point, Mental status, Method, Morse_total score, Onset, Position, Previous alcohol, Previous smoking, Progression, Pulse pressure, Respiration movement, Respiration pattern, Rhythm, Secondary diagnosis, Smell of breath, State of dress, Tilt	39
전문가 (삭제)	Grasp reflex, Moro reflex, Rooting reflex, Sucking reflex	4
전문가 (추가)	Anatomical site_thigh, Barthel_total score, Bathing, Bladder, Bowels, Dressing, Feeding, Grooming, Mobility, Stairs, State, Transfers, Toilet use	13
전체		178

표 3. Infant reflex DCM의 검증 전후 비교

전문가 검증	간호항목	결정적 속성	값	데이터 유형	필수여부	
검증 전	Infant reflex	Moro reflex	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory	
		Grasp reflex	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory	
		Rooting reflex	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory	
		Sucking reflex	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory	
검증 후	Moro reflex	State	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory	
		Grasp reflex	State	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory
		Rooting reflex	State	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory
		Sucking reflex	State	[Good, moderate, weak, none]	Coded text	Mandatory

부에서는 환자의 인적 정보 중 환자 나이와 결혼 나이 모델에서 나이를 표현하는 결정적 속성인 나이(Age)를 연구팀이 선택항목으로 제안하였으나 4명의 전문가들이 필수요소로 수정할 것을 제안하여 필수요소로 정정하였다.

임상적용을 통한 검증에서는 개발한 간호 항목과 결정적 속성이 실제 간호정보조사지에서 수집하고 있는 간호 항목과 결정적 속성을 모두 포함하는 것으로 나타났다. 결정적 속성의 값의 세트 검증에서는 개발된 값의 세트와 실제 서식에서 수집하고 있는 값 간에 차이가 있는 것으로 나타났는데, 본 연구에서 개발한 입원 경로 간호 항목의 값은 ‘응급실, 외래, 전원’으로 구성되었으나 임상간호정보조사지에서는 외래, 응급실 이외에 구체적으로 전원을 의뢰한 병원을 값으로 수집하고 있었다. 투약력(Medication list)의 경우, 본 연구에서는 결정적 속성으로 약 이름, 용량, 시간, 경로를 필수항목으로 포함하고 있으나 임상간호정보조사지에서는 투약력 ‘유, 무’와 투약력 상세내용을 free text로 수집하고 있었다.

이러한 검증을 통해 총 61개의 간호항목과 178개의 결정적 속성 및 값의 세트를 확정하였으며 간호항목에 따른 결정적 속성을 나열하면 표 4와 같다. 이 중 개발한 체중(Body weight) 임상내용 모델을 예시로 제시하면 표 5와 같다. 체중은 무게(Weight), 의복 상태(State of Dress), 도구(Device_Weight)의 결정적 속성으로 표현이 된다. 무게 결정적 속성의 값은 ‘0’에서 ‘1,000’의 범위 안에서 킬로그램 수치로 표현할 수 있는데 이 값은 단위를 포함한 수치이므로 데이터 유형은 ‘quantity’가 된다. 특히 무게의 결정적 속성은 항상 기록해야 하는 필수요소로 ‘mandatory’로 표현하였다. 의복 상태는 ‘가벼운 속옷 차림의 상태(lightly clothed/underwear)’, ‘벗은 상태(naked)’, ‘복장을 모두 갖춘 상태(fully dressed)’, 그리고 ‘기저귀 착용 상태(nappy)’의 값으로 표현하였으며, 이 값들은 정형화

된 코드 값으로 데이터 유형은 ‘coded text’가 된다. 이는 선택적으로 표현할 수 있는 요소이므로 ‘optional’로 표현하였다.

V. 논 의

본 연구는 다양한 간호환경의 환자 초기사정에서 간호정보조사지를 이용하여 수집하는 간호 데이터를 구조적으로 표현하기 위한 임상내용 모델을 개발한 후 전문가를 통해 검증한 것으로서, 간호정보조사지의 핵심 간호 항목과 결정적 속성, 결정적 속성의 데이터 유형 및 값 그리고 필수여부 선택의 도출 과정과 이를 통한 모델 개발과정 및 도출과정에서 발견한 문제점을 논의하면 다음과 같다.

본 연구에서 개발한 간호 항목의 임상내용 모델은 의학 분야에서 개발된 모델과 차이가 있을 수 있는데, 예를 들어, 혈압 모델의 경우 openEHR에서 개발한 모델에서는 불안, 통증과 같이 혈압에 영향을 미치는 혼동요소(confounding factors)를 결정적 속성으로 포함하고 있지만, 간호사가 혈압에 영향을 미치는 요인을 판단하기에는 어려움이 있어 본 연구의 혈압 모델에서는 이 요소를 배제하였다. 본 연구에서는 의학 분야에서 이미 임상내용 모델을 개발한 항목이라 하더라도 간호 분야에서 결정적 속성을 달리할 경우 새로운 모델을 개발하였다.

본 연구에서는 개념의 내포화(nesting) 문제를 극복하기 위해 같은 명칭을 가진 개념이더라도 그 개념이 사용되는 문맥에 따라 별도의 모델을 갖거나 다른 모델의 결정적 속성으로 표현하였다. 예를 들어, 우울, 불안의 경우 별도의 임상내용 모델을 개발하였지만, 초기사정에서 정서 상태(emotional state)의 지표로서 우울, 불안을 평가할 때 이미 개발한 우울, 불안의 임상내용 모델을 연결하기 보다는 [예, 아니오]의 값을 갖는 결정적 속성으로 처리하였다.

표 4. 간호 항목과 결정적 속성

일련번호	간호 항목	결정적 속성
1	Abdominal circumference	Circumference, Position, Tilt, Measuring point
2	Admission method	Walking, Wheel chair, Strecher car, The others
3	Admission route	Route_admission
4	Alcohol history	Previous alcohol, Current alcohol, Amount, Duration_history, Frequency
5	Allergy	Severity, Progression, Duration, Frequency, Occurrence, Anatomical site, Type, Onset
6	APGAR score	Occurrence_apgar, Apgar_heart rate, Apgar_breathing, Apgar_muscle tone, Apgar_reflex response, Apgar_color, Apgar_total score
7	Appetite	Level_appetite
8	Barthal index	Feeding, Bathing, Grooming, Dressing, Bowels, Bladder, Toilet use, Transfers, Mobility, Stairs, Barthal_total score
9	Bishop score	Bishop_position, Bishop_consistency, Bishop_effacement, Bishop_dilatation, Bishop_station, Bishop_total score
10	Blood pressure	Anatomical site_blood pressure, Position, Systolic pressure, Diastolic pressure, External condition, Tilt, Cuff size, Device_blood pressure, Method, 24 hr measure systolic BP, 24 hr measure diastolic BP, Pulse pressure
11	Brachial circumference	Circumference, Measuring point
12	Body temperature	Anatomical site_body temperature, Temperature, Externalcondition_temperature, Device_body temperature
13	Body weight	Weight, State of dress, Device_weight
14	Circulatory system	Palpitation, Chest pain, Arrythmia
15	Consciousness	Level_consciousness
16	Defecation	Diarrhea, Constipation, Fecal incontinence
17	Digestive system	Dysphasia, Nausea, Vomiting, Dyspepsia, Abdominal distension, Anorexia
18	Education	Level_education
19	Emotional state	Anxiety, Grief, Anger, Depression
20	Employment	Employment
21	Fall scale	History of Falling, Secondary diagnosis, Ambulatory aid, Iv or iv access, Gait, Mental status, Morse_total score
22	Family history	Grandfather history, Grandmother history, Mother history, Father history, Sister history, Brother history
23	Fetal heart sound	Intensity, Rate, Rhythm, Anatomical site, Instrument_fetal heart rate
24	Gender	Gender
25	Glasgow coma scale	Eye opening, Motor response, Verbal response, Glasgow_total score
26	Grasp reflex	State
27	Head circumference	Circumference, Measuring point
28	Home phone number	Phone number
29	Height	Height, Device_height, Position
30	Labour	Severity, Duration, Frequency, Occurrence, Rhythm
31	Marriage age	Age
32	Marriage status	Status

개발된 간호 항목의 임상내용 모델은 조합하여 복합 간

표 4. 간호 항목과 결정적 속성(계속)

일련번호	간호 항목	결정적 속성
33	Medication history	Preveious medication, Current medication, Drug name
34	Medication list	Drug name, Dose, Time, Route_medication
35	Menstrual history	Time of menarche, Cycle of menstruation, Regularity of menstruation, Duration of menstruation, Amount of menstruation, Menstruation_pain, Last menstrual period
36	Mobile phone number	Phone number
37	Mobility status at admission	Mobility status
38	Moro reflex	State
39	Nervous system	Blurred vision, Tinnitus, Dysesthesia, Numbness, Tingling sense, Hearing loss
40	Nutritional status	Interpretation
41	Orientation	Person, Time, Place
42	Pain	Severity, Progression, Duration, Frequency, Onset, Rhythm, Anatomical site, Occurrence, Character
43	Parity	No_gravida, No_full term baby, No_preterm baby, No_spontaneous abortion, No_artificial abortion, No_living baby-male, No_living baby-female
44	Patient address	Address
45	Patient age	Age
46	Patient Id	Identification
47	Patient name	Name
48	Pulse	Intensity, Rate, Rhythm, Anatomical site_Pulse, Device_pulse, Method
49	Pressure ulcer	Size, Exudate_amount, Tissue_type, Total score
50	Religion	Religion
51	Respiratory system	Dyspnea, Sputum, Coughing, Hemoptysis, Asthma
52	Rooting reflex	State
53	Respiration	Position, Rate, Respiration pattern, Rhythm, Depth, Smell of breath, Respiration movement, External condition
54	Rupture of membranes	Interpretation, Occurrence, Amount, Odor, Color, Instrument
55	Show	Duration, Frequency, Occurrence, Amount, Color
56	Skin condition	Eruption, Blister, Scar, Wound, Spot, Sore
57	Smoking history	Previous smoking, Current smoking, Amount, Duration_history
58	Sucking reflex	State
59	Thigh circumference	Circumference, Measuring point, Anatomical site_thigh
60	Urine	Urinary frequency, Oliguria, Hematuria, Urgency, Urinary incontinence, Burning sensation, Dysuria
61	Work phone number	Phone number

표 5. Body weight DCM

항목	결정적 속성	값	데이터 유형	필수여부
Body weight	Weight	Unit: kg, 0.0~1,000.0	Quantity	Mandatory
	State of dress	[Lightly clothed/underwear naked fully dressed nappy]	Coded text	Optional
	Device_weight	[Floor scale chair scale bed scale]	Coded text	Optional

호 항목의 임상내용 모델로 구성할 수 있다. 예를 들어, 활력징후(vital sign)의 임상내용 모델은 혈압, 맥박, 체온, 그리고 호흡의 임상내용 모델을 모아서 구성할 수 있으며, 인적정보(patient information)의 임상내용 모델은 이름, 등록번호, 나이, 결혼상태, 교육정도, 주소, 종교, 직업, 전화번호, 성별의 임상내용 모델을 조합하여 구성할 수 있다. 이는 서식에서 여러 개의 자료요소(data element)가 모여 하나의 섹션(section)을 구성하는 것처럼 단순 간호 항목의 임상내용 모델이 모여 하나의 복합 간호 항목의 임상내용 모델이 될 수 있음을 의미한다.

결정적 속성과 결정적 속성이 가질 수 있는 값은 여러 간호 항목에 중복적으로 사용되었다. 예를 들어, 기울기(Tilt) 결정적 속성의 경우 혈압과 복위 임상내용 모델에 모두 사용되었으며, 체위(Position) 결정적 속성 또한 혈압과 키의 임상내용 모델에 중복적으로 사용되었다. 이는 결정적 속성과 결정적 속성이 가질 수 있는 값이 여러 임상내용 모델에 재활용 될 수 있음을 의미한다.

이와 달리, 결정적 속성의 의미는 같으나 간호 항목에 따라 값의 세트가 다른 경우에는 결정적 속성의 이름을 다르게 표현하였다. 예를 들어, 혈압 임상내용 모델에서의 해부학적 부위는 ‘왼쪽 팔, 오른쪽 팔, 왼쪽 다리, 오른쪽 다리’의 값을 갖지만, 체온 임상내용 모델에서의 해부학적 부위는 ‘구강, 직장, 액와, 고막’의 값으로 다르게 표현되므로, 혈압의 해부학적 부위를 나타내는 결정적 속성은 ‘Anatomical site_Blood Pressure’, 체온의 해부학적 부위를 나타내는 결정적 속성은 ‘Anatomical site_Body Temperature’로 다르게 명명하였다.

본 연구에서 개발한 임상내용 모델에 대한 검증에서 전문가의 의견을 수용하였으나, 전자의무기록 시스템에 구현 시 문제가 예상되는 경우에는 수용하지 않았다. 예를 들어, 정서 상태(emotional state) 임상내용 모델에서 불안, 슬픔, 분노, 우울을 [예, 아니오] 값을 갖는 결정적 속성으로 제시하였는데, 전문가들이 불안, 슬픔, 분노, 우울 결정적 속성을 하나로 통합하고 통합된 결정적 속성의 값으로 불안, 슬픔, 분노, 우울을 제시하였으나 이들 증상이 중복으로 나타날 경우 자료 교환시 어려움이 예상되어 원안을 채택하였다. 임상적용을 통한 검증에서는 본 연구에서 개발한 임상내용 모델이 간호 항목과 결정적 속성은 모두 포괄하고 있는 것으로 나타났으나 결정적 속성과 결정적 속성이 가질 수 있는 값에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서 도출한 임상내용 모델에서는 결정적 속성이

상세하게 구조를 가지고 있고, 결정적 속성이 가질 수 있는 값이 상호 배타적인데 반해 임상에서 간호정보조사지를 이용해 수집하는 항목의 경우 수집하는 내용이 상세하지 못하고 수집하는 값도 해당병원에서 흔히 접하는 값 위주로 구성되어 있었다. 따라서 임상내용 모델 개발을 통한 간호항목의 정제와 구조화 뿐 아니라 가능한 값의 세트를 정의할 필요가 있음을 알 수 있었다.

VI. 결론 및 제언

본 연구에서는 다양한 임상환경에서 일관성 없이 사용되는 간호 항목을 좀 더 일관성 있게 구조화하고자 임상내용 모델을 개발하였다. 개발한 임상내용 모델을 전문가 평가와 실제 임상 서식에 적용하여, 61개의 간호항목과 178개의 결정적 속성 및 값의 세트, 데이터 유형, 그리고 필수요소로 구성된 61개의 임상내용 모델을 확정하였다. 본 연구에서 개발한 임상내용 모델을 전자간호기록 시스템에 활용하면 환자 정보를 좀 더 정확하게 수집할 수 있을 뿐만 아니라 이렇게 수집된 정보는 연구, 교육, 실무 목적으로 다시 활용될 수 있을 것이다. 또한 임상내용 모델을 활용하면 다양한 과, 병원, 정보시스템에서 수집되는 간호 항목의 정보 공유 및 교환을 위한 의미론적 상호운용성의 확보가 가능해질 것이다.

본 연구의 연구결과를 바탕으로 다음의 사항을 제언하는 바이다.

첫째, 본 연구에서 개발한 초기 간호사정 임상내용 모델을 다른 의료기관의 초기 간호사정에 확대 적용하여 검증하는 연구가 필요하다.

둘째, 초기 사정 영역뿐만 아니라 다양한 간호영역에서 수집되는 간호 항목의 임상내용 모델 개발에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 임상내용 모델 기반의 간호정보시스템 개발 및 효과를 평가하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김영란(2009). *분만 환자의 간호현상 아키타입 개발과 타당성 검증*. 서울대학교 석사학위논문, 서울.
- 민열하(2009). *유방암 환자의 간호문제 아키타입 개발과 타당성 검증*. 서울대학교 석사학위논문, 서울.
- 박경숙, 지성애, 정혜경(2000). 간호정보조사지 개선을 위한 연구. *성인간호학회지*, 12(1), 77-87.

- 박현애, 김정은, 조인숙(2000). *간호진단·중재·결과 분류체계*. 서울: 서울대학교 출판부.
- 박현애, 조인숙, 김경덕, 박정숙, 유경순, 윤순자 등(2000). 간호정보 표준화를 위한 특수간호분야 간호서식 표준화. *대한의료정보학회지*, 6(3), 31-38.
- 서문자, 이향련, 김영숙, 박오정, 최철자, 최경옥 등(2004). *성인간호학 1, 2* (제5판). 서울: 수문사.
- 서울대학교병원 간호부(2007). *표준간호진술문을 적용한 임상간호과정*. 서울: 현문사.
- 한윤복, 전시자(1993). *간호과정*. 서울: 현문사.
- Carpenito-Moyet, L. J. (2004). *Nursing care plans & documentation: Nursing diagnoses and collaborative problems* (4th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- EHR핵심공통기술연구개발사업단(2010). *Clinical contents model*. Seoul: Center for Interoperable EHR, 2010. 11. 4. <http://www.clinicalcontentsmodel.org/main.php>에서 인출
- Goossen, W. T. (2008). Using detailed clinical models to bridge the gap between clinicians and HIT. *Studies in Health Technology and Informatics*, 141, 3-10.
- Horn, S.D. (2001). Quality, clinical practice improvement, and the episode of care. *Managed Care Quarterly*, 9(3), 10-24.
- Hovenga, E., Garde, S., & Heard, S. (2005). Nursing constraint models for electronic health records: A vision for domain knowledge governance. *International Journal of Medical Informatics*, 74(11-12), 886-898.
- IHTSDO (International Health Terminology Standards Development Organisation). Retrieved March 13, 2010, from http://www.ihtsdo.org/fileadmin/user_upload/Docs_01/Recourses/Introducing_SNOMED_CT/SNOMED_CT_Basics_IHTSDO_Taping_Aug08.pdf
- International Organization for Standardization (2010). *ISO/TS 22789. Health informatics-conceptual framework for patient findings and problems in terminologies*. Geneva, Switzerland: Author.
- Jarvis, C. (2004). *Physical examination and health assessment* (4th ed.). Philadelphia, PA: Saunders.
- Kim, Y., Park, H. A., Min, Y. H., & Lee, M. K. (2010). Development and validation of data specifications for nursing problems in maternal nursing care. *Studies in Health Technology and Informatics*, 160, 1160-1163.
- Lee, M. K., & Park, H. A. (2011). Development of data models for nursing assessment of the cancer survivors using concept analysis. *Healthcare Informatics Research*, 17(1), 38-50.
- Lopez, D.M., & Blobel, B.G. (2009). A development framework for semantically interoperable health information systems. *International Journal of Medical Informatics*, 78(2), 83-103.
- Mead, C.N. (2006). Data interchange standards in healthcare IT-computable semantic interoperability: Now possible but still difficult, do we really need a better mousetrap? *Journal of Healthcare Information Management*, 20(1), 71-78.
- Oniki, T. (2008). *Clinical Element Models at Intermountain Healthcare*. 제1차 EHR 심포지움 자료집(pp. 69-99).
- openEHR, Foundation. (2007). *The openEHR Archetype Definition and principles, Release 1.0.1*. Retrieved February 7, 2010, from <http://www.openehr.org/knowledge/>
- Park, H. A., & Hardiker, N. (2009). Clinical terminologies: A solution for semantic interoperability. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*, 15(1), 1-11.