

## Analysis of Narrative Nursing Records in a Long-Term Care Facility Using Natural Language Processing and the Omaha System

Se Young Kim\*, Yul Ha Min\*\*, Mi Kyung Kim\*\*\*, Eunsim Kim\*

\*Professor, Department of Nursing, Changwon National University, Changwon, Korea

\*\*Professor, College of Nursing, Kangwon National University, Chuncheon, Korea

\*\*\*CEO, Saeron Care, Changwon, Korea

### [Abstract]

This study aimed to identify major nursing problems and interventions documented in narrative nursing records from a long-term care facility using natural language processing and the Omaha System. A total of 30,010 daily nursing records from 92 residents at a single facility were analyzed for major keywords and keyword co-occurrence patterns. Records related to frequently documented nursing activities were then mapped to the Omaha System Problem Classification Scheme and Intervention Scheme. Keyword and co-occurrence network analyses showed that the records primarily reflected fall prevention and management, maintenance of physical activity, hygiene management, environmental and infection control, support for dietary intake and activities of daily living, coordination with medical care and symptom management, and vital-sign monitoring. In the Omaha System mapping, the Health-related Behaviors, Environmental, and Physiological domains accounted for most mappings. At the problem level, residence, medication regimen, cognition, nutrition, sanitation, and physical activity were frequently identified. Treatments and Procedures and Surveillance were the most common intervention categories. These findings suggest that electronic nursing record systems in long-term care facilities should support the structured documentation of major nursing problems and interventions using standardized nursing terminology, while also allowing narrative documentation to capture clinical context.

▶ **Key words:** Long-term care facilities, Nursing records, Natural language processing, Text mining, Omaha System

- 
- First Author: Se Young Kim, Corresponding Author: Yul Ha Min
  - \*Se Young Kim (sarakimk@changwon.ac.kr), Department of Nursing, Changwon National University
  - \*\*Yul Ha Min (yulha@kangwon.ac.kr), College of Nursing, Kangwon National University
  - \*\*\*Mi Kyung Kim (kdevora1234@naver.com), Saeron Care
  - \*Eunsim Kim (ysim@changwon.ac.kr), Department of Nursing, Changwon National University
  - Received: 2026. 07. 13, Revised: 2026. 08. 18, Accepted: 2026. 08. 19.

## [요 약]

본 연구는 노인요양시설 전자기록시스템에 축적된 서술식 간호기록을 자연어처리 기법과 Omaha System을 활용하여 분석하고, 주요 간호문제와 중재의 특성을 확인하기 위해 수행되었다. 단일 노인요양시설 입소자 92명의 30,010일에 해당하는 간호기록을 대상으로 키워드와 동시출현 관계를 분석하고, 다빈도 간호활동 관련 기록을 Omaha System의 문제분류체계와 중재분류체계에 매핑하였다. 키워드 및 동시출현 네트워크 분석 결과, 간호기록은 낙상 예방 및 관리, 신체활동 유지 및 증진, 청결관리, 환경 및 감염관리, 식사 및 일상생활 관리, 진료 연계 및 증상 관리, 활력징후 모니터링을 중심으로 구성되어 있었다. Omaha System 매핑 결과, 건강관련행위와 환경 영역에서 높은 빈도를 보였고 생리적 영역도 주요 비중을 차지하였다. 세부 문제로는 주거, 투약, 인지, 영양, 위생, 신체활동 등이, 중재 범주로는 처치 및 시술과 감시가 주로 나타났다. 이러한 결과는 노인요양시설 전자간호기록시스템에 주요 간호문제와 중재를 표준화된 간호용어로 구조화하고, 임상적 맥락을 보완할 수 있는 서술식 기록을 함께 지원할 필요가 있음을 시사한다.

▶ **주제어:** 노인요양시설, 간호기록, 자연어처리, 텍스트마이닝, 오마하시스템

## I. Introduction

우리나라는 초고령사회에 진입하면서 노인요양시설 입소자에게 제공되는 건강관리 및 간호서비스의 중요성이 커지고 있다. 노인요양시설 입소자는 치매, 뇌졸중 및 복합 만성질환과 함께 신체·인지기능 저하로 인해 지속적인 건강상태 관찰과 간호관리가 필요하다[1]. 간호기록은 입소자의 상태 변화, 제공된 간호활동 및 중재에 대한 반응을 공유하고 돌봄의 연속성과 안정성을 확보하는 핵심 자료이다[2,3].

그러나 노인요양시설에서는 입소자의 상태와 실제 제공된 돌봄이 간호기록에 충분히 반영되지 않거나, 간호사정, 간호진단, 중재 및 경과기록 간 연계가 미흡한 것으로 보고되었다[4-7]. 이러한 문제는 흡인, 도뇨, 경관영양, 욕창 관리 및 정신상태 변화와 같이 지속적인 간호감시와 처치가 필요한 입소자가 많은 국내 노인요양시설에서도 중요한 문제이다[8,9]. 특히 전문요양실 시범사업의 확대와 함께 영양, 배설, 호흡 및 상처관리 등 전문적 간호처치가 증가하고 있어, 노인요양시설에서도 입소자의 상태, 제공된 간호 및 반응을 체계적으로 기록하고 공유하는 것이 중요하다[10]. 그러나 기존 노인요양시설 간호기록 연구는 주로 기록의 정확성, 완전성 및 간호과정의 연계성을 평가하는 데 초점을 두고 있어, 실제 기록에 축적된 간호활동의 내용과 특성을 포괄적으로 파악하려는 연구는 제한적이다.

국내 노인요양시설의 전자기록시스템은 입소자 관리와 급여제공 기록을 지원하지만, 입소자의 건강상태와 간호과정을 상세히 기록할 수 있는 전문적 간호기록 기능은 충분

하지 않은 것으로 보고되었다[11]. 구조화된 입력 항목만으로는 간호활동과 임상적 맥락을 충분히 담기 어려운 경우, 이러한 관련 정보는 서술식 간호기록에 자유텍스트 형식으로 기록될 수 있다. 이러한 서술식 간호기록은 비정형 텍스트 자료이지만, 구조화된 항목에서 포착되지 않는 증상과 임상정보가 포함될 수 있다[12,13]. 이에 비정형 임상 및 간호기록을 활용하려는 연구는 초기의 특정 증상이나 임상사건의 식별에서 점차 다양한 임상정보의 추출과 관계 분석으로 확대되어 왔다. 국외에서는 자연어처리와 텍스트마이닝을 활용하여 서술식 간호기록에서 감염관련 정보와 상처 특성을 식별하고, 사회적 위험요인을 추출하거나, 간호사가 환자상태를 표현하는 평가적 언어와 임상결과의 관련성을 분석하는 연구가 수행되었다[12-16]. 국내 재가간호기록을 대상으로 한 연구에서도 자연어처리를 통해 대규모 기록에서 전당뇨 관련 증상정보를 추출하고 전당뇨 위험을 분류하여 비정형 간호기록의 임상적 활용 가능성을 보여주었다[17]. 그러나 기존 자연어처리 연구는 주로 특정 증상, 위험요인 또는 임상결과의 탐지와 분류에 초점을 두어, 서술식 간호기록에서 주요 간호활동을 파악하고 각 활동이 서로 어떻게 연관되어 나타나는지를 분석한 연구는 상대적으로 부족하다.

자연어처리를 통해 서술식 기록에서 의미 있는 정보를 추출하더라도, 동일한 건강문제나 간호활동이 다양한 표현으로 기록될 수 있고 하나의 기록에 여러 건강문제와 간호활동이 함께 포함될 수 있으므로, 추출된 정보를 일관된

기준으로 분류하고 비교하기 위해서는 표준간호용어체계와의 연계가 필요하다. Omaha System은 대상자의 건강문제와 간호중재를 체계적으로 구조화할 수 있는 표준화된 간호용어체계이며[18], 국내 지역사회 간호 환경에서도 건강요구와 간호중재를 분류하는 데 적용 가능성이 확인되었다[19,20]. 최근에는 대규모 언어모델(LLM)을 활용하여 비정형 임상자료를 Omaha System에 자동으로 매핑하려는 연구도 이루어지고 있으며, 이러한 접근은 대규모 자료의 수작업 분류 부담을 줄이고 기록의 표준화를 지원할 가능성을 보여주고 있다[21]. 그러나 국내 노인요양시설의 서술식 간호기록을 자연어처리로 분석하고, 이를 Omaha System의 건강문제와 간호중재에 연결한 연구는 제한적이다.

이에 본 연구는 국내 노인요양시설의 전자기록시스템에 축적된 서술식 간호기록을 자연어처리 기법과 Omaha System을 활용하여 분석하고자 한다. 구체적으로 비정형 간호기록의 자연어처리와 네트워크 분석을 통해 주요 간호활동을 탐색하고, 주요 간호활동과 관련된 기록을 Omaha System의 표준화된 간호문제와 중재로 구조화하여 노인요양시설 기록의 특성을 파악하고자 한다. 이를 통해 노인요양시설 간호기록의 구조화와 전자기록시스템의 전문적 간호기록 기능 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. Methods

### 1. Study Design

본 연구는 노인요양시설의 전자기록시스템에 저장된 비식별화된 간호기록 자료를 분석한 후향적 조사연구이다. IRB의 승인(7001066-202507-HR-046) 후, 자료 접근이 가능한 노인요양시설 1개소를 편의추출하여 연구기관으로 선정하였다. 연구자는 해당 기관을 방문하여 연구의 목적, 자료수집 및 분석방법, 비식별화 절차와 개인정보보호 방안 등을 설명하였다. 이후 기관의 자료 제공 동의를 받아 전자기록시스템(Carefor)에 저장된 자료를 수집하였다.

### 2. Study Subjects

분석 대상은 2024년 8월 1일부터 2025년 9월 4일까지 수집된 92명의 요양시설 입소자의 급여제공기록지 중 ‘건강 및 간호관리’ 항목이다. 총 30,010건의 일일 기록을 분석하였다. 각 기록은 간호사가 입소자 1명에 대해 하루 동안 제공한 건강 및 간호관리 내용을 서술식으로 작성한 것

으로, 기록의 평균 길이는 공백을 포함하여  $40.1 \pm 15.5$ 자였으며, 평균 어절 수는  $10.6 \pm 4.2$ 개였다.

입소자의 일반적 특성으로 성별, 연령, 신장, 체중, 학력 등을 수집하였으며, 임상적 특성으로 질병력, 진단명 등을 수집하였다.

## 3. Data Processing and Analysis Procedures

본 연구의 자료처리 및 분석은 크게 두 단계로 진행하였다. 첫 번째 단계는 비정형 간호기록에서 주요 간호활동을 탐색하는 과정으로 텍스트 전처리, 키워드 분석 및 키워드 동시출현 네트워크 분석을 수행하였다. 두 번째 단계는 주요 간호활동과 관련된 기록을 표준화된 간호문제와 중재로 구조화하는 과정으로 Omaha System의 문제분류체계와 중재분류체계를 이용하여 매핑하였다.

### 3.1 Exploratory Analysis of Nursing Activities

#### 3.1.1 Text Preprocessing

분석에 앞서 간호기록에 대해 세 단계의 텍스트 전처리를 수행하였다. 첫째, 동일한 의미로 사용된 단어와 표기변형을 대표어로 통합하기 위해 동의어 사전을 구축하였다. 둘째, 한글, 영문 및 숫자를 제외한 특수문자를 제거하고 연속된 공백을 하나의 공백으로 변환하는 등 텍스트 정제를 수행하였다. 셋째, KoNLpy 0.6.0의 Okt(Open Korean Text) 형태소 분석기를 이용하여 명사를 추출하였다. 복합어와 간호 전문용어가 분리되거나 잘못 분석되는 것을 최소화하기 위해 사용자 정의 사전을 구축하여 형태소 분석에 적용하였다. 추출된 토큰 중 임상적 의미가 없거나 연구 목적과 관련이 낮은 1음절 토큰과 ‘어르신’, ‘통해’ 등의 일반적 표현은 불용어 사전으로 구축하여 분석에서 제외하였다.

#### 3.1.2 Keyword Analysis

전처리된 전체 간호기록에서 추출된 토큰을 통합하여 키워드별 출현 빈도를 산출하였다. 출현 빈도가 높은 상위 100개 키워드는 Python의 wordcloud 1.9.6 패키지를 이용하여 워드클라우드로 시각화하였으며, 각 키워드의 크기가 출현 빈도에 비례하도록 설정하였다.

#### 3.1.3 Keyword Co-occurrence Network Analysis

간호기록에 나타난 건강 및 간호관리 활동의 연관 구조를 파악하기 위해 총 30,010개의 일일 간호기록을 대상으로 키워드 동시출현 네트워크 분석을 수행하였다. 동일한 기록 내에 두 키워드가 동시에 등장한 경우를 1회의 동시출현으로 정의하였다. 동일한 키워드가 한 기록에서 반복

적으로 사용된 경우에는 해당 기록 내 출현 여부를 기준으로 1회만 산정하였다.

네트워크의 노드는 기록 단위 출현 빈도가 높은 상위 45개 키워드로 구성하였으며, 이들 키워드 간 동시출현 빈도가 5회 이상인 경우 엣지로 연결하였다. 상위 45개 키워드와 동시출현 빈도가 5회 이상의 기준은 주요 키워드 간 관계를 유지하면서 네트워크의 시각적 복잡성을 줄이고 해석 가능성을 확보하기 위해 설정하였다. 노드 크기는 각 키워드가 출현한 기록 수에, 엣지의 두께는 두 키워드의 동시출현 기록 수에 비례하도록 설정하였다. 네트워크 분석 및 시각화에는 Python의 NetworkX 3.4.2 패키지를 사용하였다.

키워드의 네트워크 내 구조적 위치와 역할을 정량적으로 평가하기 위해 연결정도 중심성, 매개 중심성, 근접 중심성을 산출하였다. 연결정도 중심성은 다른 키워드와 직접 연결된 정도를, 매개 중심성은 키워드 간 최단 경로에서 매개하는 정도를, 근접 중심성은 다른 키워드들과의 최단 거리를 기반으로 한 접근성을 나타낸다. 각 지표의 값은 높을수록 각각 직접적인 연결성, 매개적 역할, 네트워크 내 중심적 위치가 높은 것으로 해석하였다.

이러한 중심성 분석 결과와 키워드 간 동시출현 연결구조를 바탕으로 구조적으로 중요한 핵심 키워드와 주변 키워드의 분포를 확인하고, 각 키워드가 실제 간호기록에서 나타내는 간호업무의 내용적 관련성을 함께 고려하였다. 이를 종합하여 Omaha System 매핑을 수행하기 전에 분석 대상 간호활동을 범주화하고, 각 범주의 대표 키워드를 도출하였다. 최종 범주명과 대표 키워드는 연구자 간 논의를 통해 확정하였다.

### 3.2 Mapping to the Omaha System

앞 단계에서 선정된 각 간호활동 범주의 대표 키워드를 하나 이상 포함한 기록을 Omaha System 매핑의 분석 대상으로 선정하였다. 전체 30,010건의 일일 기록 중 대표 키워드를 포함하는 기록은 총 18,295건이었다.

Omaha System 매핑은 키워드의 단순 출현 여부만을 기준으로 하지 않고, 기록 전체의 의미와 간호 맥락을 고려하여 수행하였다. 연구팀은 Omaha System의 문제분류체계(Problem Classification Scheme)에 대해 영역(Domain)과 문제(Problem) 수준까지 매핑하였으며, 중재분류체계(Intervention Scheme)에 대해서는 범주(Category)와 대상(Target) 수준까지 매핑하였다. 예를 들어, “욕창 위험평가 점수 결과 11점으로 전신 피부 관찰함”이라는 기록은 Omaha System의 문제분류체계의 피

부(생리적 영역)와 중재분류체계의 피부관리(감시 범주)로 매핑하였다. 하나의 기록에 서로 구분되는 복수의 간호문제 또는 간호중재가 포함된 경우에는 각 의미 단위에 대해 복수 매핑을 적용하였다.

매핑 절차는 다음의 세 단계로 진행하였다. 첫째, 간호활동 영역별 특성을 반영하는 대표 기록 23개를 선정하고, 각 기록을 두 분류체계에 직접 매핑하여 가이드용 매핑 테이블을 작성하였다. 한 명의 연구자가 각 대표 기록을 Omaha System에 우선 매핑한 후, 다른 두 명의 연구자가 초기 매핑 결과를 독립적으로 검토하였다. 초기 매핑 결과와 두 연구자의 검토 결과를 비교한 결과, 총 8개의 매핑 항목에서 불일치가 확인되었다. 이후 연구자 간 논의를 거쳐 5개 항목은 초기 매핑을 유지하고 3개 항목은 수정하여 최종 합의안을 확정하였다. 초기 매핑을 유지한 5개 항목 중 1개는 기록의 문장 분리 여부에 관한 이견이었으며, 나머지 4개는 Omaha System의 두 문제 간 구분에서 발생하였다. 수정된 3개 항목 역시 모두 동일한 두 문제 간 분류와 관련되었으며, 중재분류체계에서는 이견이 확인되지 않았다. 따라서 연구자 간 해석 차이는 Omaha System 전반에 광범위하게 나타나기보다는 일부 문제 범주 간 경계에 집중되어 있었다. 확정된 대표 기록과 매핑 결과는 이후 LLM 기반 초안 매핑의 기준 자료로 활용하였다.

둘째, Claude( Claude-sonnet 4.6, Anthropic)를 활용하여 초안 매핑을 생성하였다. 매핑 생성 과정에서 해당 장기요양시설의 대상자 및 업무 특성에 관한 맥락 정보를 제공하여 LLM이 간호 맥락을 반영하도록 하였다. 또한 예시 기반 프롬프팅(Few-shot Prompting)으로 연구팀이 작성한 가이드용 매핑 테이블을 LLM에 함께 제공하여 원하는 매핑 방식과 출력 형식을 따르도록 유도하였다[22,23]. 아울러 Omaha System의 전체 분류 구조를 제공하여 문제분류체계의 영역과 문제, 중재분류체계의 범주와 대상을 반드시 포함하도록 하였다. 모든 입력 자료는 개인을 식별할 수 있는 정보를 포함하지 않도록 비식별화하였다.

셋째, LLM이 생성한 초안 매핑에 대해 human-in-the-loop (HITL) 과정을 적용하였다[24]. 간호학 전문지식을 갖춘 연구팀이 LLM이 생성한 초안 매핑을 기록 단위로 검토하고, 오류가 있거나 간호 맥락에 부합하지 않는 매핑은 수정한 후 연구자 간 합의를 통해 최종 확정하였다. 최종 매핑 결과를 바탕으로 문제분류체계의 문제와 중재분류체계의 중재 항목별 빈도를 산출하였다.

### III. Results

#### 1. Participant characteristics

입소자 92명의 평균 연령은  $85.00 \pm 7.13$ 세였으며, 85세 이상이 50명(54.3%), 여성이 73명(79.3%)이었다. 장기요양등급은 4등급이 38명(41.3%), 3등급이 31명(33.7%)으로 가장 많았고, 기능상태는 준와상 42명(45.7%), 자립 35명(38.0%), 와상 15명(16.3%) 순이었다. 평균 체질량지수는  $21.12 \pm 3.91 \text{ kg/m}^2$ 였으며, 주요 진단은 치매 80명(87.0%), 고혈압 49명(53.3%), 당뇨병 23명(25.0%) 순이었다. 인지 및 행동 증상은 망상 34명(37.0%), 공격적 행동 27명(29.3%), 환각 26명(28.3%) 순으로 나타났다(Table 1). 진단과 인지 및 행동 증상은 복수 응답으로 조사되었다.

Table 1. Participant Characteristics (N = 92)

| Characteristics                    | n (%) or Mean $\pm$ SD |
|------------------------------------|------------------------|
| Age, years                         | 85.00 $\pm$ 7.13       |
| <65                                | 1 (1.1)                |
| 65-74                              | 7 (7.6)                |
| 75-84                              | 34 (37.0)              |
| $\geq 85$                          | 50 (54.3)              |
| Sex                                |                        |
| Male                               | 19 (20.7)              |
| Female                             | 73 (79.3)              |
| Long-term care grade               |                        |
| Grade 1                            | 1 (1.1)                |
| Grade 2                            | 20 (21.7)              |
| Grade 3                            | 31 (33.7)              |
| Grade 4                            | 38 (41.3)              |
| Grade 5                            | 1 (1.1)                |
| Not graded                         | 1 (1.1)                |
| Functional status                  |                        |
| Independent                        | 35 (38.0)              |
| Partially bedridden                | 42 (45.7)              |
| Bedridden                          | 15 (16.3)              |
| Body mass index, kg/m <sup>2</sup> | 21.12 $\pm$ 3.91       |
| Underweight (<18.5)                | 18 (19.6)              |
| Normal weight (18.5-22.9)          | 46 (50.0)              |
| Overweight (23.0-24.9)             | 13 (14.1)              |
| Obesity class I (25.0-29.9)        | 11 (12.0)              |
| Obesity class II (30.0-34.9)       | 0 (0.0)                |
| Obesity class III ( $\geq 35.0$ )  | 0 (0.0)                |
| Missing                            | 4 (4.3)                |
| Major diagnoses†                   |                        |
| Dementia                           | 80 (87.0)              |
| Hypertension                       | 49 (53.3)              |
| Diabetes mellitus                  | 23 (25.0)              |
| Hyperlipidemia                     | 19 (20.7)              |
| Heart disease                      | 17 (18.5)              |
| Fracture                           | 15 (16.3)              |
| Depression                         | 13 (14.1)              |
| Parkinson's disease                | 12 (13.0)              |
| Cerebral infarction                | 10 (10.9)              |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Benign prostatic hyperplasia       | 7 (7.6)   |
| Thyroid disease                    | 6 (6.5)   |
| Renal disease                      | 5 (5.4)   |
| Arthritis                          | 5 (5.4)   |
| Osteoporosis                       | 5 (5.4)   |
| Asthma                             | 4 (4.3)   |
| Other diagnoses                    | 73 (79.3) |
| Cognitive and behavioral symptomst |           |
| Delusions                          | 34 (37.0) |
| Aggressive behavior                | 27 (29.3) |
| Hallucinations                     | 26 (28.3) |
| Depressive symptoms                | 21 (22.8) |
| Inappropriate behavior             | 17 (18.5) |
| Repetitive behavior                | 14 (15.2) |
| Anxiety                            | 9 (9.8)   |
| Missing                            | 21 (22.8) |

#### 2. Exploratory Analysis of Nursing Activities

키워드의 출현 빈도 분석 결과, '환기'가 5,299회로 가장 많이 나타났으며, 다음으로 '식사' 4,762회, '습도' 3,240회, '온도' 2,688회, '일상생활' 2,610회 순으로 나타났다(Table 2). 출현 빈도가 높은 상위 100개 키워드를 워드클라우드로 시각화하였다(Fig. 1).

키워드 동시출현 네트워크에서 주요 키워드 간 연결구조가 확인되었으며(Fig. 2), 중심성 분석 결과에서 식사, 운동, 환기 등이 여러 중심성 지표에서 상대적으로 높은 값을 보였다(Table 2). 연결정도 중심성은 '식사'(0.43)가 가장 높았으며, '혈압'(0.32), '체온'과 '운동'(각 0.30), '환기', '투약', '진료'(각 0.25)에서도 높은 값을 보였다. 매개 중심성은 '식사'(0.33), '운동'(0.19), '환기'(0.14)가 상대적으로 높았으며, 근접 중심성은 '식사'(0.60), '환기'(0.52), '운동'과 '일상생활'(각 0.51), '호소'(0.47) 순으로 높게 나타났다. 연구팀은 네트워크상에서 밀접하게 연결된 키워드의 분포와 간호업무의 내용적 관련성을 검토하여 간호활동을 7개 영역으로 구분하였다. '낙상 예방 및 관리'영역은 낙상, 사고, 위험, 안전, 워커, 휠체어 등의 키워드로 구성되었으며, '신체활동 유지 및 증진'영역은 운동, 훈련, 보행운동, 체조, 신체기능, 회복 등의 키워드로 구성되었다. '청결관리'는 청결, 소독, 구강, 틀니, 양치 등의 키워드로 구성되었고, '환경 및 감염관리'영역에는 환경, 환기, 공기, 온도, 습도, 밝기, 감염 등의 키워드가 포함되었다. '식사 및 일상생활 관리'에는 식사, 일상생활, 사례 등이 포함되었으며, '진료 연계 및 증상 관리'에서는 진료, 촉탁의, 특이사항, 보호자, 증상, 호소 등의 키워드가 포함되었다. 마지막으로 '활력징후 모니터링'에는 활력징후, 체온, 혈압, 맥박, 투약 등의 키워드가 포함되었다.



Fig. 1. Word Cloud of the Top 100 Keywords  
Extracted from Nursing Records

### 3. Mapping to the Omaha System

Omaha System 매핑 결과, 총 18,295건의 기록에서 22,666건의 문제-중재 매핑이 도출되었다(Table 3). 문제분류체계의 영역별로는 건강관련행위 영역이 8,452건으로 가장 많았고, 환경 영역 8,000건, 생리적 영역 6,067건, 심리사회적 영역 147건 순이었다. 문제 수준에서는 주거가 5,548건으로 가장 많이 매핑되었으며, 다음으로 투약 3,693건, 인지 3,088건, 영양 2,815건, 위생 2,452건 순으로 나타났다.

중재분류체계에서는 처치 및 시술이 14,935건으로 가장 많았고, 감시가 5,947건, 교육·지도·상담이 1,784건이었다. 사례관리에 해당하는 기록은 확인되지 않았다.

문제-중재 조합을 살펴보면, 환경 영역에서는 주거와 위생이 주로 처치 및 시술에 매핑되었고, 건강관련행위 영역에서는

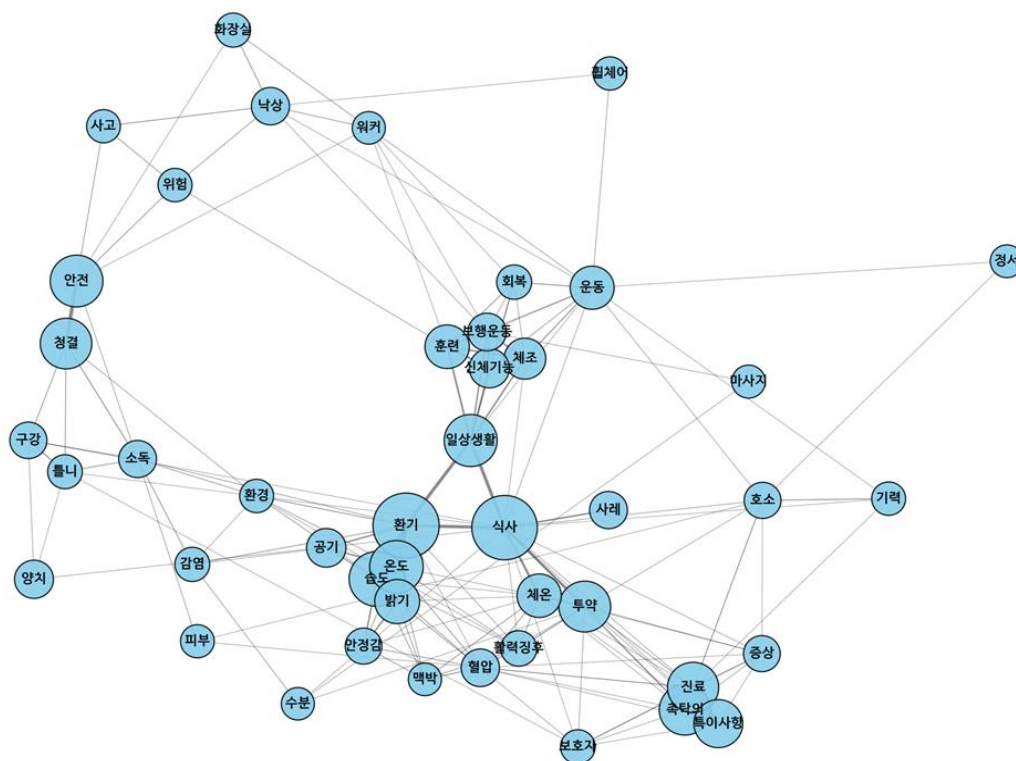


Fig. 2. Keyword Co-occurrence Network in Nursing Records

Table 2. Top 10 Keywords by Frequency and Network Centrality

| Frequency |       | Degree centrality |       | Betweenness centrality |       | Closeness centrality |       |
|-----------|-------|-------------------|-------|------------------------|-------|----------------------|-------|
| Keyword   | n     | Keyword           | Value | Keyword                | Value | Keyword              | Value |
| 환기        | 5,299 | 식사                | 0.43  | 식사                     | 0.33  | 식사                   | 0.60  |
| 식사        | 4,762 | 혈압                | 0.32  | 운동                     | 0.19  | 환기                   | 0.52  |
| 습도        | 3,240 | 체온                | 0.30  | 환기                     | 0.14  | 운동                   | 0.51  |
| 온도        | 2,688 | 운동                | 0.30  | 일상생활                   | 0.08  | 일상생활                 | 0.51  |
| 일상생활      | 2,610 | 환기                | 0.25  | 소독                     | 0.08  | 호소                   | 0.47  |
| 안전        | 2,571 | 투약                | 0.25  | 안전                     | 0.07  | 체온                   | 0.46  |
| 투약        | 2,453 | 진료                | 0.25  | 체온                     | 0.06  | 투약                   | 0.46  |
| 청결        | 2,403 | 습도                | 0.23  | 호소                     | 0.06  | 활력징후                 | 0.46  |
| 충격의       | 2,382 | 온도                | 0.23  | 혈압                     | 0.04  | 진료                   | 0.46  |
| 진료        | 2,359 | 충격의               | 0.20  | 낙상                     | 0.04  | 체조                   | 0.46  |

투약과 영양이 주로 처치 및 시술에 매핑되었다. 생리적 영역에서는 인지와 순환이 주로 감시에 매핑되는 양상을 보였다.

Table 3. Nursing Problems and Interventions Mapped to the Omaha System

| Domain/Problem                    | Intervention |              |               | Total (Rank)  |
|-----------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
|                                   | Surveillance | TGC          | TP            |               |
| <b>Environmental</b>              | <b>0</b>     | <b>298</b>   | <b>7,702</b>  | <b>8,000</b>  |
| Residence                         | 0            | 293          | 5,255         | 5,548 (1)     |
| Sanitation                        | 0            | 5            | 2,447         | 2,452 (5)     |
| <b>Health-related behaviors</b>   | <b>712</b>   | <b>1,041</b> | <b>6,699</b>  | <b>8,452</b>  |
| Health care supervision           | 0            | 1            | 136           | 137 (13)      |
| Medication regimen                | 5            | 125          | 3,563         | 3,693 (2)     |
| Nutrition                         | 550          | 414          | 1,851         | 2,815 (4)     |
| Personal care                     | 32           | 8            | 46            | 86 (15)       |
| Physical activity                 | 95           | 479          | 1,101         | 1,675 (6)     |
| Sleep and rest patterns           | 30           | 5            | 2             | 37 (17)       |
| Substance use                     | 0            | 9            | 0             | 9 (21)        |
| <b>Physiological</b>              | <b>5,158</b> | <b>379</b>   | <b>530</b>    | <b>6,067</b>  |
| Bowel function                    | 15           | 0            | 7             | 22 (19)       |
| Circulation                       | 1,095        | 1            | 21            | 1,117 (7)     |
| Cognition                         | 3,059        | 15           | 14            | 3,088 (3)     |
| Communicable/infectious condition | 35           | 0            | 18            | 53 (16)       |
| Digestion-hydration               | 100          | 0            | 14            | 114 (14)      |
| Neuro-musculo-skeletal function   | 243          | 282          | 251           | 776 (8)       |
| Oral health                       | 177          | 39           | 23            | 239 (11)      |
| Pain                              | 21           | 0            | 11            | 32 (18)       |
| Respiration                       | 306          | 9            | 40            | 355 (9)       |
| Skin                              | 90           | 27           | 126           | 243 (10)      |
| Urinary function                  | 11           | 5            | 3             | 19 (20)       |
| Vision                            | 6            | 1            | 2             | 9 (21)        |
| <b>Psychosocial</b>               | <b>77</b>    | <b>66</b>    | <b>4</b>      | <b>147</b>    |
| Mental health                     | 77           | 66           | 4             | 147 (12)      |
| <b>Total</b>                      | <b>5,947</b> | <b>1,784</b> | <b>14,935</b> | <b>22,666</b> |

Note. TGC = Teaching, Guidance, and Counseling; TP = Treatments and Procedures. Values represent mapping instances. No mappings were classified as Case Management.

## IV. Discussion

본 연구는 노인요양시설의 서술식 간호기록에서 주요 간호활동을 확인하고, 이를 Omaha System에 매핑하여 간호문제와 중재의 양상을 구조적으로 분석하였다. 키워드 분석과 동시출현 네트워크 분석은 노인요양시설 서술식 간호기록이 주로 환경관리, 식사 및 일상생활 지원, 신체 기능 유지, 청결관리, 진료 연계, 활력징후 모니터링과 관련된 내용으로 구성되어 있음을 보여주었다. 고빈도 키워드로는 환기, 식사, 습도, 온도, 일상생활 등이 확인되었으며, 중심성 분석에서는 식사, 운동, 환기 등이 네트워크 내에서 상대적으로 중요한 위치를 보였다. 이러한 결과는 노인요양시설 간호기록이 질병 중심의 급성기 간호기록과 달리, 입소자의 생활환경 유지, 일상생활 지원, 기능 유지, 안전관리 및 지속적 관찰을 중심으로 작성되고 있음을 시사한다. Omaha System 매핑 결과 역시 이러한 경향을 뒷받침하였다. 즉, 서술식 기록의 주요 내용은 Omaha System의 건강관련행위, 환경, 생리적 영역에 주로 매핑되었으며, 중재 범주에서는 처치 및 시술과 감시가 대부분을 차지하였다.

Omaha 매핑 결과 노인요양시설 간호기록은 건강관련 행위 영역과 환경 영역에서 높은 빈도를 보였고, 생리적 영역도 중요한 비중을 차지하였다. 이는 요양시설 간호가 입소자의 질병 치료만을 목적으로 하기보다, 일상생활 유지, 안전한 환경 조성, 신체기능 유지, 투약 및 영양관리, 지속적인 상태 관찰을 포괄하는 장기요양 기반의 간호활동으로 구성되어 있음을 보여준다[1,8,9]. 특히 환경 영역에서는 주거와 위생 문제가 높은 빈도로 나타났으며, 이는 환기, 온도, 습도, 청결, 소독 등 생활공간의 안전성과 쾌적성을 유지하기 위한 간호활동이 기록의 중요한 부분을 차지하고 있음을 의미한다. 이러한 결과는 노인요양시설에서 간호사의 역할이 개별 입소자의 신체 상태 관리뿐 아니라 집단 생활환경과 위생관리까지 포함한다는 점을 보여준다[1,6].

세부 문제 수준에서는 주거, 투약, 인지, 영양, 위생, 신체활동 등이 높은 빈도로 나타났다. 주거 문제의 높은 빈도는 환기, 온도, 습도, 밝기 등 입소자의 생활환경을 지속적으로 점검하고 조정하는 활동이 간호기록에 빈번히 반영되었기 때문으로 해석된다. 투약 문제는 장기요양시설 입소자의 만성질환 관리와 다약제 복용 특성을 반영하며, 약물 투여, 복용 확인, 이상반응 관찰 등이 일상적인 간호활동으로 수행되고 있음을 시사한다[1,9]. 인지 문제의 높은 빈도는 치매 및 인지기능 저하가 있는 입소자가 많은

노인요양시설의 특성을 반영한다[9]. 영양 문제에는 식사량 확인, 섭취 상태 관찰, 경관영양, 연하곤란 및 사례 예방과 관련된 활동이 포함되었으며, 이는 영양관리가 단순한 식사 제공을 넘어 흡인 위험, 탈수, 체중 변화 및 전반적인 건강상태와 연결되는 핵심 간호영역임을 보여준다.

신체활동, 신경·근육·골격 기능, 순환, 호흡, 피부 등과 관련된 기록은 입소자의 기능 유지와 합병증 예방을 위한 간호활동을 반영하였다. 보행 보조, 운동, 체위 변경, 이동 지원, 낙상 예방, 피부 관찰 및 욕창 예방과 같은 활동은 노인요양시설에서 반복적으로 수행되는 기본적인면서도 중요한 간호업무이다. 특히 동시출현 네트워크에서 낙상, 운동, 위거, 혈체어, 신체기능 등의 키워드가 하나의 범주로 연결된 것은 입소자의 이동능력 유지와 안전 확보가 서로 분리된 활동이 아니라 통합적으로 수행되는 간호활동임을 보여준다. 따라서 본 연구 결과는 노인요양시설 간호기록이 입소자의 기능 저하를 예방하고 일상생활 수행능력을 유지하기 위한 지속적 관리의 특성을 잘 반영하고 있음을 시사한다.

중재 범주에서는 처치 및 시술이 가장 높은 빈도를 보였고, 감시가 그 뒤를 이었으며, 교육·지도·상담의 비중은 상대적으로 낮았다. 이는 입소자의 높은 신체적 의존도와 인지능력 저하로 인해 자기관리 교육보다는 직접적인 돌봄, 처치, 일상생활 지원 및 지속적인 상태 관찰을 중심으로 이루어지고 있음을 반영한다. 그러나 교육·지도·상담의 낮은 빈도는 실제 교육이 적었다기보다 교육, 상담, 보호자 설명과 같은 활동이 독립적인 간호중재로 충분히 문서화되지 않았을 가능성도 있다[3-6]. 사례관리에 매핑된 기록이 없었던 결과 역시 사례관리 활동 자체가 수행되지 않았음을 의미하기보다, 병원 진료 연계, 보호자와의 의사소통, 다직종 협력 및 외부 자원 연계와 같은 활동이 다른 방식으로 기록되었거나 현재 기록시스템에서 독립적인 간호활동으로 충분히 포착되지 않았을 가능성이 있다.

매핑 과정에서는 하나의 서술식 간호기록에 복수의 간호문제 또는 중재가 포함된 사례가 확인되었다. 이는 Omaha System을 사용하는 지역사회 간호기록에서도 서술식 기록에 여러 개념이 함께 포함되거나, 기록 내용과 선택된 문제 및 중재 항목 간 불일치가 보고된 결과와 유사하다[25]. 이러한 결과는 서술식 간호기록을 표준화된 용어체계에 매핑할 때 단순한 키워드 일치보다는 기록에 포함된 복수의 의미와 전체적인 간호 맥락을 고려해야 함을 보여준다.

또한 일부 기록에서는 간호기록에 간호활동의 구체적인 내용이 충분히 제시되지 않아 매핑의 완전성을 확보하기

어려웠다. 예를 들어, “욕창 위험평가 점수 결과 11점으로 매일 전신 피부 관찰 및 관리함”이라는 기록은 Omaha System의 생리적 영역 중 피부 문제와 감시 범주 중 피부 관리 중재로 매핑하였다. ‘관찰함’은 피부상태를 확인하는 감시 활동으로 해석할 수 있었으나, ‘관리함’에 포함된 구체적인 간호활동이 기록되지 않아 처치 및 시술에 해당하는 활동이 함께 수행되었는지 여부를 확인할 수 없었다. 따라서 해당 기록은 확인 가능한 정보에 근거하여 감시 중재로 분류하였지만, 기록된 정보만으로는 실제 수행된 간호활동의 유형과 범위를 모두 반영하는 데에는 한계가 있었다. 이러한 결과는 장기요양시설 간호기록의 정확성과 완전성이 질 관리 및 정보 활용에 중요하다는 선행연구의 지적과 일치한다[3,4,6]. 또한 서술식 간호기록에서 수행 내용이 충분히 구체화되지 않을 경우, 표준용어체계 매핑의 완전성과 기록자료의 이차 활용 가능성을 제한할 수 있음을 시사한다[25].

이러한 결과를 바탕으로 노인요양시설의 전자간호기록 시스템은 빈번하게 확인된 간호문제와 중재를 핵심 구조화 항목으로 반영할 필요가 있다. 또한 하나의 기록에서 복수의 문제와 중재를 선택하고 서로 연계할 수 있어야 하며 [11], 문제, 중재 범주, 중재 대상 및 구체적인 수행 내용을 단계적으로 입력할 수 있도록 지원할 필요가 있다. 서술식 임상·간호기록에는 구조화된 항목에서 포착하기 어려운 임상정보가 포함될 수 있고, 자연어처리를 통해 상처정보, 증상 및 위험정보를 추출할 수 있음이 보고되었다[16,17]. 따라서 구조화된 항목만으로는 입소자의 상태 변화와 임상적 맥락을 충분히 표현하기 어려우므로, 표준화된 간호용어 기반의 구조화된 입력과 서술식 기록을 함께 사용하는 방식이 적절하다. 이러한 혼합형 기록구조는 기록의 일관성과 완전성을 높이는 동시에, 임상적 맥락을 보존하고 간호 기록 자료의 이차 활용을 지원할 수 있을 것이다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 단일 노인요양시설을 대상으로 수행되었으므로 해당 시설의 입소자 및 간호인력의 특성, 기록 관행 및 전자간호기록시스템의 사용방식이 다른 시설과 다를 수 있다. 따라서 본 연구결과를 국내 노인요양시설 전체에 일반화하는 데에는 주의가 필요하다. 둘째, LLM이 생성한 Omaha System 초기 매핑은 간호학 전문지식을 갖춘 연구팀이 기록 단위로 검토하고 연구자 간 합의를 통해 최종 확정하였으나, 최종 매핑 결과에 대한 별도의 독립적 검증이나 정량적 정확도 평가는 수행하지 않았다. 따라서 최종 매핑에는 연구자의 임상적 판단과 해석이 반영되었을 수 있으며, 본 연구의 결과는 개별 매핑의 정확성보다는 전체 기록에서 나타난

간호문제와 중재의 분포 및 경향을 중심으로 해석할 필요가 있다. 셋째, 전체 간호기록을 Omaha System에 매핑한 것이 아니라, 텍스트 분석을 통해 확인된 다빈도 간호활동과 관련된 기록을 중심으로 매핑하였다. 따라서 본 연구에서 확인된 문제와 중재의 빈도는 전체 간호기록의 분포라기보다 선별된 주요 간호활동 기록 내에서의 상대적 분포로 해석해야 한다. 그럼에도 본 연구는 약 30,000일에 해당하는 서술식 간호기록에서 주요 간호활동을 탐색하고, 이를 Omaha System에 매핑하여 노인요양시설에서 반복적으로 기록되는 간호문제와 중재의 양상을 구조화한 탐색적 연구라는 점에서 의의가 있다. 향후에는 다양한 노인요양시설에서 수집된 전체 간호기록을 대상으로 Omaha System의 분류체계를 적용하여 본 연구결과의 타당성과 일반화 가능성을 검토할 필요가 있다.

## V. Conclusions

본 연구는 노인요양시설의 서술식 간호기록을 분석하고, 주요 간호활동 관련 기록을 Omaha System에 매핑하여 간호문제와 중재의 특성을 확인하였다. 분석 결과, 간호기록은 입소자의 일상적 건강관리, 신체기능 유지 및 지속적인 상태 관찰을 중심으로 구성되어 있었으며, 기록의 복수 의미와 구체적 수행 내용의 누락은 표준용어체계 매핑의 완전성을 제한하였다. 이러한 결과는 노인요양시설 전자기록시스템에 표준화된 간호용어 기반의 구조화된 기록 기능과 서술식 입력을 함께 지원할 필요가 있음을 시사한다. 본 연구는 노인요양시설의 전문적 간호기록 기능 개선과 간호기록 자료의 이차 활용을 위한 기초자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다.

## REFERENCES

- [1] M. J. Park, E. Y. Suh, and J. M. Lee, "Nursing Staffs' Experiences of Managing Medical Needs of the Elderly in Korean Long-Term Care Facilities," *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol. 25, No. 4, pp. 409-421, 2013. DOI: 10.7475/kjan.2013.25.4.409.
- [2] American Nurses Association, *ANA's Principles for Nursing Documentation: Guidance for Registered Nurses*, Nursebooks, 2010.
- [3] A. Tuinman, M. H. de Greef, W. P. Krijnen, W. Paans, and P. F. Roodbol, "Accuracy of Documentation in the Nursing Care Plan in Long-Term Institutional Care," *Geriatric Nursing*, Vol. 38, No. 6, pp. 578-583, 2017. DOI: 10.1016/j.gerinurse.2017.04.007.
- [4] P. Voyer, J. McCusker, M. G. Cole, J. Monette, N. Champoux, A. Ciampi, et al., "Nursing Documentation in Long-Term Care Settings: New Empirical Evidence Demands Changes Be Made," *Clinical Nursing Research*, Vol. 23, No. 4, pp. 442-461, 2014. DOI: 10.1177/1054773813475809.
- [5] J. F. Schnelle, D. Osterweil, and S. F. Simmons, "Improving the Quality of Nursing Home Care and Medical-Record Accuracy with Direct Observational Technologies," *The Gerontologist*, Vol. 45, No. 5, pp. 576-582, 2005. DOI: 10.1093/geront/45.5.576.
- [6] P. Voutilainen, A. Isola, and S. Muurinen, "Nursing Documentation in Nursing Homes: State-of-the-Art and Implications for Quality Improvement," *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, Vol. 18, No. 1, pp. 72-81, 2004. DOI: 10.1111/j.1471-6712.2004.00215.x.
- [7] L. B. Laukvik, M. Lyngstad, A. K. Rotegård, Å. Slettebø, and M. Fossum, "Content and Comprehensiveness in the Nursing Documentation for Residents in Long-Term Dementia Care: A Retrospective Chart Review," *BMC Nursing*, Vol. 21, No. 1, p. 84, 2022. DOI: 10.1186/s12912-022-00863-9.
- [8] Y. K. Roh, "The Future Direction of the Long-Term Care System for the Elderly: Focusing on Health Management," *Medical Policy Forum*, Vol. 15, No. 2, pp. 37-43, 2017.
- [9] E. J. Kim, *Policies for the Provision of Medical Services in Long-Term Care Facilities in Major Countries: Comparisons and Implications from Korea, the United States, the United Kingdom, and Japan*, Foreign Legislation and Policy Analysis, No. 43, National Assembly Research Service, 2023.
- [10] J. Y. Ha, et al., *Final Report of the Third Pilot Project for Specialized Care Units in Long-Term Care Facilities*, Ministry of Health and Welfare and National Health Insurance Service, 2021.
- [11] S. Y. Kim, H. Kim, J. Hong, and M. K. Kim, "User Satisfaction with Electronic Record Systems in Long-Term Care Facilities," *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol. 31, No. 3, pp. 191-197, March 2026. DOI: 10.9708/jksci.2026.31.03.191.
- [12] E. Apostolova and T. Velez, "Toward Automated Early Sepsis Alerting: Identifying Infection Patients from Nursing Notes," *arXiv Preprint*, arXiv:1809.03995, 2018.
- [13] M. Topaz, K. Lai, D. Dowding, V. J. Lei, A. Zisberg, K. H. Bowles, and L. Zhou, "Automated Identification of Wound Information in Clinical Notes of Patients with Heart Diseases: Developing and Validating a Natural Language Processing Application," *International Journal of Nursing Studies*, Vol. 64, pp. 25-31, December 2016. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2016.09.013.
- [14] M. Conway, S. Keyhani, L. Christensen, et al., "Moonstone: A Novel Natural Language Processing System for Inferring Social Risk from Clinical Narratives," *Journal of Biomedical Semantics*, Vol. 10, Article No. 6, 2019. DOI: 10.1186/s13326-019-0198-0.

- [15] I. Waudby-Smith, N. Tran, J. A. Dubin, et al., "Sentiment in Nursing Notes as an Indicator of Out-of-Hospital Mortality in Intensive Care Patients," *PLoS ONE*, Vol. 13, No. 6, Article e0198687, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0198687.
- [16] S. Mitha, J. Schwartz, M. Hobensack, K. Cato, K. Woo, A. Smaldone, and M. Topaz, "Natural Language Processing of Nursing Notes: An Integrative Review," *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, Vol. 41, No. 6, pp. 377-384, 2023. DOI: 10.1097/CIN.000000000000096
- [17] A. Kim, E. Jeon, H. Lee, H. Heo, and K. Woo, "Risk Factors for Prediabetes in Community-Dwelling Adults: A Generalized Estimating Equation Logistic Regression Approach with Natural Language Processing Insights," *Research in Nursing & Health*, Vol. 47, No. 6, pp. 620-634, December 2024. DOI: 10.1002/nur.22413.
- [18] K. S. Martin, *The Omaha System: A Key to Practice, Documentation, and Information Management*, Reprinted 2nd ed., Health Connections Press, Omaha, NE, 2005.
- [19] I. Y. Yoo, W. J. Cho, S. M. Chae, and M. J. Kim, "Community Health Service Needs Assessment in Korea Using OMAHA Classification System," *International Journal of Nursing Studies*, Vol. 41, No. 7, pp. 697-702, September 2004. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2004.02.007.
- [20] S. A. Park and J. Y. Lim, "Performance and Requirements of Visiting Nursing Care in Long-Term Care Insurance Using the OMAHA System," *Journal of Home Health Care Nursing*, Vol. 24, No. 2, pp. 181-188, August 2017. DOI: 10.22705/jkashcn.2017.24.2.181.
- [21] Z. Zhang, P. Gupta, J. Song, M. Zolnoori, and M. Topaz, "From Conversation to Standardized Terminology: An LLM-RAG Approach for Automated Health Problem Identification in Home Healthcare," *Journal of Nursing Scholarship*, Vol. 57, No. 6, pp. 1003-1011, November 2025. DOI: 10.1111/jnu.70039.
- [22] T. F. Heston and C. Khun, "Prompt Engineering in Medical Education," *International Medical Education*, Vol. 2, No. 3, pp. 198-205, 2023. DOI: 0.3390/ime2030019
- [23] M. Li, D. Chen, Q. Xiao, Z. He, Y. Zhang, J. Zhong, Y. Luo, and H. Ma, "Automated Identification of Nursing Diagnoses and Interventions From Nursing Records Using a Retrieval-Augmented Large Language Model Approach: Quantitative Study," *Journal of Medical Internet Research*, Vol. 28, e89850, 2026. DOI: 10.2196/89850
- [24] D. B. Olawade, S. B. Plabon, A. Ojo, M. A. Ogunbona, B. D. Makanjuola, and O. R. Olasilola, "Human in the Loop Artificial Intelligence in Healthcare: Applications, Outcomes, and Implementation Challenges," *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 213, Article 106362, 2026. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2026.106362.
- [25] O. Farri, K. A. Monsen, B. L. Westra, and G. B. Melton, "Analysis of Free Text with Omaha System Targets in Community-Based Care to Inform Practice and Terminology Development," *Applied Clinical Informatics*, Vol. 2, No. 3, pp. 304-316, August 2011. DOI: 10.4338/ACI-2010-12-RA-0077.

## Authors



Se Young Kim received Ph.D. degree in Nursing from Seoul National University, Korea, in 2010. She is currently a Professor in the Department of Nursing, Changwon National University. She is interested in

Nursing Surveillance Support system with AI & clinical decision making of nurses.



Yul Ha Min received Ph.D. degree in Nursing from Seoul National University, Korea, in 2014. She is currently a Professor of the College of Nursing at Kangwon National University. She is interested in

nursing informatics and education.



Mi Kyung Kim received a Master's degree in Public Health from Changwon National University, Korea in 2019. She is currently the CEO of Saeron Care in Changwon, Korea.



Eunsim Kim received a Ph.D. degree in Nursing from Changwon National University, Korea in 2026. She is interested in AI-based nursing surveillance systems and patient safety.