

# 코로나바이러스감염증-19 환자의 간호기록 양과 중증도 간 관련성

성수미<sup>1</sup>, 정혜실<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>서울대학교병원 의생명연구원, <sup>2</sup>인하대학교 의과대학 간호학과

## Relationship between the amount of nursing records and acuity level in patients with coronavirus disease-2019

Sumi Sung<sup>1</sup>, Hyesil Jung<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Biomedical Research Institute, Seoul National University Hospital

<sup>2</sup>Department of Nursing, College of Medicine, Inha University

**요약** 본 연구의 목적은 코로나19로 입원한 환자에게 작성된 간호기록 양과 환자 중증도 간 관계를 파악하는 데 있다. 2020년 1월 1일부터 2022년 6월 30일까지 서울 소재 일개 상급종합병원 코로나19 전담 치료 병동에 입원한 환자 650 명의 간호기록과 환자 중증도 분류 서식 내 데이터를 추출하였다. 재원 기간 내 작성된 표준간호진술문의 총 개수와 간호기록 횟수를 재원일수로 나누어 하루 평균 간호진술문 개수와 간호기록 횟수를 산출하였고, 재원 기간 내 환자의 평균 중증도 점수와와의 관계를 피어슨 상관계수를 통해 파악하였다. 중증도 그룹 간 간호진술문 개수 및 간호기록 횟수 차이는 Tukey's HSD 검정을 통해 확인하였다. 연구 결과 코로나19 환자의 간호진술문 양과 환자 중증도 점수 간에는 비교적 높은 상관관계( $r=0.47$ ), 간호기록의 횟수와 환자 중증도 점수 간에는 낮은 상관관계( $r=0.37$ )가 있었다. 중증도 그룹별로, 3군과 4군에서 간호진술문 개수 및 간호기록 횟수의 유의한 차이가 있었고 특히, '호흡' 관련 문제를 나타내는 진술문이 3군보다 4군에서 많이 작성되었음을 확인하였다. 본 연구가 간호기록 양과 환자 중증도 간 관련성을 보임으로써 코로나19 환자의 결과를 예측하는데 간호기록의 활용 가능성을 기대해본다.

**Abstract** This study explores the relationship between the amount of nursing records and acuity level in COVID-19 patients. Nursing records and acuity level data of 650 COVID-19 patients were extracted from the clinical data warehouse of a tertiary general hospital in South Korea. Average numbers were obtained by dividing the daily total number of nursing statements and the frequency of nursing documentation by the length of stay. Subsequently, the relationships between the average numbers and the patient's acuity score were identified by applying Pearson's correlation analysis. A relatively high correlation ( $r=0.47$ ) was obtained between the number of nursing statements and acuity scores, whereas the frequency of nursing documentation and acuity scores had a low correlation ( $r=0.37$ ). In particular, there was a significant difference in the number of nursing statements and the frequency of nursing documentation between acuity levels 3 and 4. We further determined that nursing statements representing 'respiratory problem' were recorded more in acuity level 4 than in level 3. This study shows a significant relationship between the amount of nursing records and patient acuity level. Our results indicate the probability of using nursing records to predict the outcomes of patients with COVID-19.

**Keywords** : COVID-19, Nursing Records, Patient Acuity, Correlation, Nursing Statements

본 논문은 2022년도 인하대학교와 서울대학교병원(No. 04-2022-2170)의 지원에 의하여 수행되었음.

\*Corresponding Author : Hyesil Jung(Inha Univ.)

email: hsjung@inha.ac.kr

Received July 6, 2023

Revised August 2, 2023

Accepted September 1, 2023

Published September 30, 2023

## 1. 서론

2019년 11월, 중국 우한에서 처음으로 발생한 신종 코로나 바이러스인 코로나19는 2023년 6월 현재, 전세계적으로 6억 8천명이 넘는 환자를 감염시켰고 사망률은 약 1%로 보고되고 있다. 국내에서만 3천만명이 넘는 확진자와 35,017명의 사망자가 발생하였다[1]. 한국보건 의료연구원과 대한의학회가 개발한 코로나19 환자 치료를 위한 임상진료지침[2]에 따르면, 산소포화도가 94% 미만, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>가 300mmHg미만, 호흡빈도가 분당 30회를 초과하거나 폐실질 침투 범위가 50%를 초과하여 산소치료가 필요한 “중증(severe)” 이상의 환자이거나 처치시 에어로졸 발생 위험이 높아 음압격리병상이 필요한 경우 지정격리병상에 입원하도록 권고하고 있다.

간호사는 “환자의 안전과 치료의 질을 보장하고 감염의 예방과 통제에 중요한 역할”을 하는 의료인으로 코로나19 팬데믹의 최전선에서 의료의 질 향상과 환자 안전에 이바지해 왔다. 간호사는 잠재적인 위험이나 위험이 환자의 생리적인 반응으로 드러나기 전에 환자에게 나타나는 미묘한 단서와 증상을 미리 인식하여 위험을 감지한다[3]. 간호사는 환자 상태를 감시(모니터링)한 결과를 간호기록에 작성하는데, 환자 상태에 대한 간호사의 관심 정도는 간호사가 작성하는 기록의 ‘양’에 반영된다[4]. 간호기록의 ‘질’ 또한 환자 상태를 간접적으로 반영하고 있는데, 입원환자 5000명을 대상으로 전자 의무기록의 완전성과 환자의 중증도간 관계를 분석한 연구[5]에서 중증도가 높은 환자에서 기록의 완전성이 증가하는 것으로 나타났다.

간호사는 근무조별로 최소 한 번 이상 간호일지에 환자의 상태, 간호진단, 간호중재에 대한 기록을 남기며 간호일지는 대개 구조화된 표준간호진술문을 이용하여 작성된다. 표준간호진술문은 자유서술식(free-text) 기록의 양을 줄이고 일정 수준의 간호기록 질 관리를 위해 의료기관마다 자주 사용하는 간호진술문을 표준화한 인터페이스 용어로 간호진술문에 코드를 부여하여 관리된다[6].

Sarah and David[4]는 심정지 환자의 심정지 48시간 전부터 직전까지 임상관찰기록지에 간호사가 추가로 입력한 기록 내용을 분석하고, 추가로 기록한 메모의 양과 환자 결과간 연관성을 조사하였다. 그 결과, 일반병동에 입원한 환자 중 심정지 48시간 전까지 추가로 작성된 메모가 3개 이상인 환자의 사망 위험이 1.27배 높은 것으로 나타났고 중환자실에 입원한 환자의 경우, 권고된

횟수보다 산소포화도 측정과 혈압측정이 많이 기록된 환자의 생존율이 증가하였다. 입원 환자 15,000명을 대상으로 환자의 중증도와 연령을 보정한 후 기록양과 사망률간 관계를 분석한 연구[7]에서는 사망한 환자에서 권고된 횟수보다 활력징후 측정과 추가로 기록한 메모의 양이 많았다. 이는 간호기록의 양과 횟수가 환자의 상태를 반영하고, 이러한 간호기록의 패턴을 환자의 사망 및 예후를 예측하는 주요 변수로 사용할 수 있음을 시사한다[8]. 이 연구를 시작으로, 간호기록의 감성(sentiment)과 중환자의 퇴원후 30일내 사망률간 관계를 분석한 연구[9], 간호기록에 나타난 개념과 구(phrase)를 활용하여 환자의 악화(deterioration)를 예측하는 위험요인을 분석한 연구[10], 중환자실에 입원한 환자의 간호기록을 활용하여 재원일수 및 사망률을 예측한 연구[11], 간호기록의 패턴과 환자의 사망률 및 상태 악화와 회복간 관계를 파악한 연구[8] 등 간호기록의 패턴과 환자의 중증도 및 사망률간 연관성을 파악하거나 간호기록을 활용하여 환자의 예후를 예측한 연구들이 진행되었다. 하지만, 코로나19 환자의 간호기록을 분석한 이전 연구들은 코로나19 환자에게 제공한 간호중재를 분석하거나[12,13], 코로나19가 중환자실 간호사의 간호활동에 미친 영향을 분석했을 뿐[14], 코로나19 환자의 사망이나 예후를 예측한 연구들은 간호기록이 아닌 활력징후, 검사결과, 처방정보 데이터 등 전자 의무기록내 데이터[15-24]나 수가 청구용 데이터[25-28]를 활용한 경우가 대다수였다. 이밖에 코로나19 환자를 간호하는 간호사의 경험과 관련된 연구[29-32] 등이 있었다.

따라서 본 연구에서는 코로나19로 입원한 환자의 간호기록을 추출하여 하루 평균 작성된 간호기록의 횟수 및 간호진술문의 양과 환자의 중증도간 관련성을 파악하여 간호일지가 코로나19 입원환자의 예후를 예측하는 주요 자원으로 활용될 수 있는지 확인하고자 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구 설계

본 연구는 일개 삼급종합병원 코로나19 전담 치료 병동에 입원한 코로나19 환자의 전자간호기록시스템 내 간호진술문 양 및 간호기록 작성 횟수와 환자 중증도간 관계를 파악하는 후향적 서술적 조사연구이다.

## 2.2 연구 대상

본 연구는 2020년 1월 1일부터 2022년 6월 30일까지 서울 소재 일개 상급종합병원 코로나19 전담 치료 병상이 속한 2개 감염환자 치료 전담 병동에 코로나19 치료를 위해 입원한 만 18세 이상 성인 환자 전수를 대상으로 하였다.

## 2.3 자료수집방법

자료수집은 연구병원의 임상데이터저장소(Clinical Data Warehouse)를 통해 이루어졌다. 제1저자가 2022년 8월 임상데이터저장소에 접속하여 2020년 1월 1일부터 2022년 6월 30일까지 코로나19로 입원 치료를 받고 퇴원한 만 18세 이상 성인 환자의 수진 이력, 간호기록(간호진술문), 환자 증증도 분류 데이터를 추출하였다. 환자가 상태 또는 치료 방향의 변화에 따라 타 병동이나 중환자실로 전동된 경우, 코로나19 전담 치료 병동에 입원한 기간의 간호기록과 증증도 점수만을 추출하여 분석에 활용하였다.

## 2.4 자료분석방법

### 2.4.1 자료 전처리 방법

추출된 간호기록은 연구대상자별로 간호기록이 작성된 시간과 진술문 종류에 따라 분류되었다. 예를 들어, 동일한 시간에 '가래 있음'이라는 진술문이 여러 번 기록되어 있는 경우 중복 제거하여 하나의 진술문만을 분석에 활용하였다. 이는 간호사가 '가래'에 대하여 기록할 때 '양', '색깔', '점도'와 같은 여러 속성을 추가하여 가래의 특성에 대해 상세히 기록하기 때문이다. 따라서 동

일한 시간에 '가래 있음(양: 많음)', '가래 있음(색깔: yellowish)', '가래 있음(점도: thick)'으로 기록·저장되므로, 작성 시간을 기준으로 고유한 진술문만을 추출하였다.

본 연구에서 간호기록 양과 환자의 증증도 점수간 관계를 파악하기 위해서 환자별 재원일수의 차이를 보정한 표준화된 지수를 사용하였다. 표준화 지수로 환자의 재원 기간 내 작성된 총 간호진술문 양과 기록 횟수를 산출한 후 각각 재원 기간으로 나누어 하루 평균 작성된 간호진술문의 양과 하루 평균 간호기록 횟수를 산출하였다 [33]. 본 연구에서 활용한 간호진술문은 의료기관에서 식별 코드를 부여한 표준화된 간호진술문으로, 간호사가 자유롭게 서술(free-text)한 기록은 포함하지 않았다. 간호기록 횟수란 간호진술문의 작성 시간을 기준으로 간호사가 몇 번의 간호기록 '행위'를 하였는지 파악할 수 있는 지표이다. 다시 말해, 동일한 시간에 작성된 간호진술문의 묶음이 간호기록 횟수의 단위이다. Fig. 1은 간호진술문의 양과 간호기록 횟수의 차이를 나타내는 예시이다.

환자 증증도 점수의 경우, 연구 병동 입원 기간 내 작성된 환자 증증도 분류 점수를 합산한 후 재원 기간으로 나누어 평균 점수를 산출하였다. 동일한 날짜에 증증도 평가 점수가 두 번 이상 기록된 경우, 최고 점수를 분석에 활용하였다. 본 연구가 수행된 의료기관에서는 2009년 병원간호사회의 지원으로 송경자, 김은혜, 유정숙, 박혜옥, 박광옥이 개발한 '한국형 환자분류도구(KPCS)'를 활용하여 중환자실을 제외한 일반 병동에 입원한 환자의 증증도를 매일 평가하고 있다. '한국형 환자분류도구(KPCS)'는 12개 영역, 50개 간호활동, 75개 항목으로 구성되어 있으며 총 점수가 10점 이하이면 1군, 11

Patient ID	Department	Record date	Type of nursing statement	Nursing statement
XXXXXXXX	38 ward	① 2020-01-12 00:30:00	Intervention	Pulse oximetry monitoring
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:30:00	Intervention	Temperature taking
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:30:00	Problem/Outcome	No fever
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:30:00	Diagnosis	Ineffective breathing pattern
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:30:00	Problem/Outcome	Dyspnea on exertion
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:48:00	Problem/Outcome	Sputum - symptom
XXXXXXXX	38 ward	② 2020-01-12 00:48:00	Problem/Outcome	Headache
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:48:00	Intervention	Pain assessment
XXXXXXXX	38 ward	2020-01-12 00:48:00	Intervention	Encouragement of deep breathing and coughing exercises

No. of nursing statements = 9

Freq. of nursing documentation = 2

Fig. 1. Example of calculating the number of nursing statements and frequency of nursing documentation

점~20점 이하이면 2군, 21점~30점 이하이면 3군, 31점 이상이면 4군으로 분류하고 있다[34].

### 2.4.2 통계분석 방법

수집된 자료의 전처리와 통계분석은 R 프로그램 (4.2.1 버전)을 이용하여 수행하였다. 대상자의 일반적 특성 중 범주형 변수는 실수와 백분율로, 연속형 변수는 평균과 표준편차로 기술하였다. 대상자의 하루 평균 간호진술문 양 및 간호기록 횟수와 중증도 점수 간 관계는 피어슨 상관관계를 통해 확인하였다. 중증도 그룹(1군~4군)에 따른 하루 평균 간호진술문 양과 간호기록 횟수 차이는 분산분석, Box plot을 통해 확인하였고, 차이가 발생하는 그룹은 Tukey's HSD 검정을 통해 확인하였다.

## 2.5 윤리적 고려사항

본 연구의 자료수집 및 분석을 위해 연구병원 의학연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인(IRB No. H-2207-097-1341)을 받았다. 자료수집 시 환자를 식별할 수 있는 정보는 포함하지 않았으며 연구에 필요한 수진기록, 간호기록, 환자중증도분류기록 외 다른 서식지의 자료는 열람하거나 수집하지 않았다.

## 3. 연구 결과

### 3.1 대상자의 임상적 특성

연구대상자는 총 650명으로 평균 연령은 57.1±17.8세이었고, 남성이 354명(54.5%)이었다. 연구 병동 평균 재원일수는 8.5±5.1일이었고, 입원 기간에 측정된 중증도 점수의 평균을 바탕으로 분류한 중증도 군의 경우, 4군이 320명(49.2%)으로 가장 많았으며 평균 34.9점이었다. 3군으로 분류된 301명 환자의 평균 중증도 점수는 27.7점, 2군으로 분류된 29명 환자의 평균 중증도 점수는 17.6점으로 나타났다. 연구대상자 650명에게서 작성된 표준간호진술문은 2,116가지 종류, 총 276,511개였다. 한 환자당 하루 평균 작성된 표준간호진술문의 양은 47.9개였고, 간호기록 횟수는 5.3개였다 (Table 1).

연구대상자의 간호기록에 나타난 주요 간호 문제로는 인후통(예: 인후통 있음, 인후통 없음, 인후 불편감 있음, 인후통 감소함), 발열(예: 열감 있음, 열감 없음, 열감 감소함, 열감 호소함, 열감 증가함), 호흡곤란(예: 호흡곤란

있음, 호흡곤란 없음, 호흡곤란 증가함, 호흡곤란 감소함, dyspnea on exertion 있음, dyspnea on exertion 없음), 두통(예: 두통 있음, 두통 없음, 두통 감소함, 두통 호소함, 두통이 심한 때가 있음, 두통 증가함), 기침(예: 기침 있음, 기침 감소함, 기침시 통증 있음, 기침 지속됨, dry coughing 있음), 가래(예:가래 있음, 가래 없음, 가래 감소함, 가래 잘 뱉어냄, 가래 소리 들림), 콧물(예: 콧물 있음, 콧물 없음, 콧물 감소함), 근육통(예:근육통 있음, 근육통 없음), 피로(예:피곤하다고 함, 전신 허약감 있음), 미각 변화(예: 미각 변화 호소함, 미각 이상 호소함)가 있었다.

Table 1. Clinical characteristics of study subjects (N=650)

Characteristics	Categories	n(%) or M±SD
Gender	Male	354 (54.5)
	Female	296 (45.5)
Age	~ 39 yrs	154 (23.7)
	40 ~ 59 yrs	165 (25.4)
	60 ~ 79 yrs	266 (40.9)
	80 yrs ~	65 (10.0)
Length of hospital stay (day)		8.5±5.1
Patient acuity level	Level 1	0 (0.0)
	Level 2	29 (4.5)
	Level 3	301 (46.3)
	Level 4	320 (49.2)
Number of documented nursing statements		276,511 (100.0)
Number of nursing statements (per day, per patient)		47.9±16.3
Frequency of nursing documentation (per day, per patient)		5.3±2.1

\*\* M=mean; SD=standard deviation

또한 간호기록 상에서 연구대상자에게 제공된 주요 간호 중재로는 혈압, 체온, 호흡수, 산소포화도를 포함한 활력징후 모니터링(예: 혈압 측정함, 체온 측정함, 호흡양상 관찰함, 산소포화도 모니터링함), 심폐기능 향상 교육(예: 1시간 마다 기침을 하게 함, 기침을 하도록 함), 체위 변경(예: shock position 취해줌, high fowler's position 취해줌), 환자 안전 교육(예: 낙상방지 교육함, 팔 보호에 대해 교육함, 격리 지침을 준수하도록 교육함, 격리 필요성에 대해 교육함), 감염 예방(예: 감염 증상이 있는지 확인함, 피부 상태를 관찰함)으로 나타났다.

### 3.2 간호진술문 양 및 간호기록 횟수와 환자 중증도 간 관계

코로나19 환자의 하루평균 간호진술문의 양, 간호기록 횟수와 중증도 점수간 관계는 Fig. 2와 같다. 간호기록의 횟수와 간호진술문의 양은 높은 상관관계( $r=0.79$ ,  $p<.001$ )를 가지며, 간호진술문 양과 환자 중증도 점수간에는 비교적 높은 상관관계( $r=0.47$ ,  $p<.001$ ), 간호기록의 횟수와 환자 중증도 점수간에는 낮은 상관관계( $r=0.37$ ,  $p<.001$ )가 있는 것으로 나타났다.

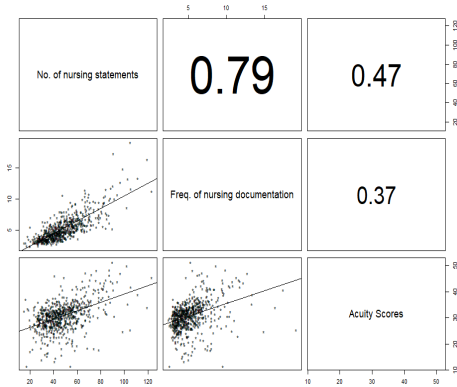


Fig. 2. Correlation among number of nursing statements, frequency of nursing documentation, and acuity score in patients with COVID-19

환자 중증도 점수를 중증도 그룹으로 변환하였을 때, 중증도 그룹간 간호진술문 양 및 간호기록 횟수는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 특히, 중증도 2군(하루평균 간호진술문 43.4개)과 4군(하루평균 간호진술문 53.4개), 3군(하루평균 간호진술문 42.4개)과 4군(하루평균 간호진술문 53.4개)에서 간호진술문 양의 차이가 있었다. 간호기록 횟수의 경우, 중증도 3군(하루평균 4.7회)과 4군(하루평균 5.8회)에서만 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 (Table 2).

Table 2. Tukey HSD test result - Multiple Comparisons

Acuity Group	Mean Difference	95% Confidence Interval		Sig.
		Lower Bound	Upper Bound	
Level3-Level2	-0.53	-1.46	0.39	0.36
Level4-Level2	0.57	-0.35	1.49	0.31
Level4-Level3	1.11	0.72	1.49	0.00***

\*\* The mean difference is significant at the 0.05 level.

### 3.3 다빈도 간호진술문의 환자 중증도 그룹별 기록량 차이

코로나19로 입원한 환자의 간호기록에서 가장 많이 등장한 간호진술문은 '격리됨', '체온 측정함', '감염', '오한 없음', '산소포화도 모니터링함' 순서로 나타났다. 2116가지 표준간호진술문 중 발열 및 오한 증상, 호흡기 관련 증상, 통증 양상, 활력징후 측정 및 모니터링과 관련된 17가지 간호진술문이 전체 기록량의 50% 이상을 차지하였다.

이중 코로나19 환자의 95%를 차지하는 중증도 3군과 4군간 작성 횟수에서 통계적으로 유의한 차이를 보인 간호진술문은 '산소포화도 monitoring함', '호흡곤란 없음', '산소흡입중임', '가래 없음', '호흡양상 관찰함'. '산소포화도 monitoring 중임'이었다(Fig. 3). '산소포화도 monitoring함', '산소흡입중임', '산소포화도 monitoring 중임' 진술문은 3군보다 4군에서 통계적으로 유의하게 많이 작성되었고, '호흡곤란 없음', '가래 없음', '호흡양상 관찰함' 진술문은 4군보다 3군에서 통계적으로 유의하게 많이 작성되었다.

## 4. 논의

본 연구는 서울 소재 일개 상급종합병원 코로나19 전담 치료 병동에 입원한 성인 환자 650명의 간호기록을 추출하여 간호진술문의 양, 간호기록 횟수와 환자 중증도간 관계를 분석한 연구이다. 연구대상자는 평균 8.5일 입원하였고, 95.5%가 중증도 3, 4군으로 분류되어 임상적으로 중등증 이상의 간호가 요구되는 그룹이었다. 본 연구에서 간호기록을 통해 이들의 임상적 특성을 살펴본 결과, 간호 문제의 경우 국립중앙의료원에 입원한 코로나19 환자 40명의 임상증상으로[35] 보고된 인후통, 발열, 두통, 기침, 가래, 콧물, 근육통과 선행연구를 통해 코로나19의 비특이적인 증상 및 후유증으로 알려진 미각 또는 후각 상실[36] 및 피로/허약감[37]이 모두 간호진술문에 반영되어 나타났다. 또한, 본 연구에서 코로나19 환자에게 제공된 간호 중재로 혈압, 체온, 호흡수, 산소포화도를 포함한 활력징후 모니터링, 심폐기능 향상 교육, 체위 변경, 환자 안전 교육, 감염 예방 관련 행위가 간호기록에 자주 등장하였는데, 이는 2021년 코로나19 입원 환자에게 제공된 간호 중재를 분석한 선행 연구[12]에서 입원 간호, 환경 관리, 건강 교육, 감염 예방, 약물 투여, 체위 변경, 호흡기계 상태 모니터링, 활력징후 모니터링

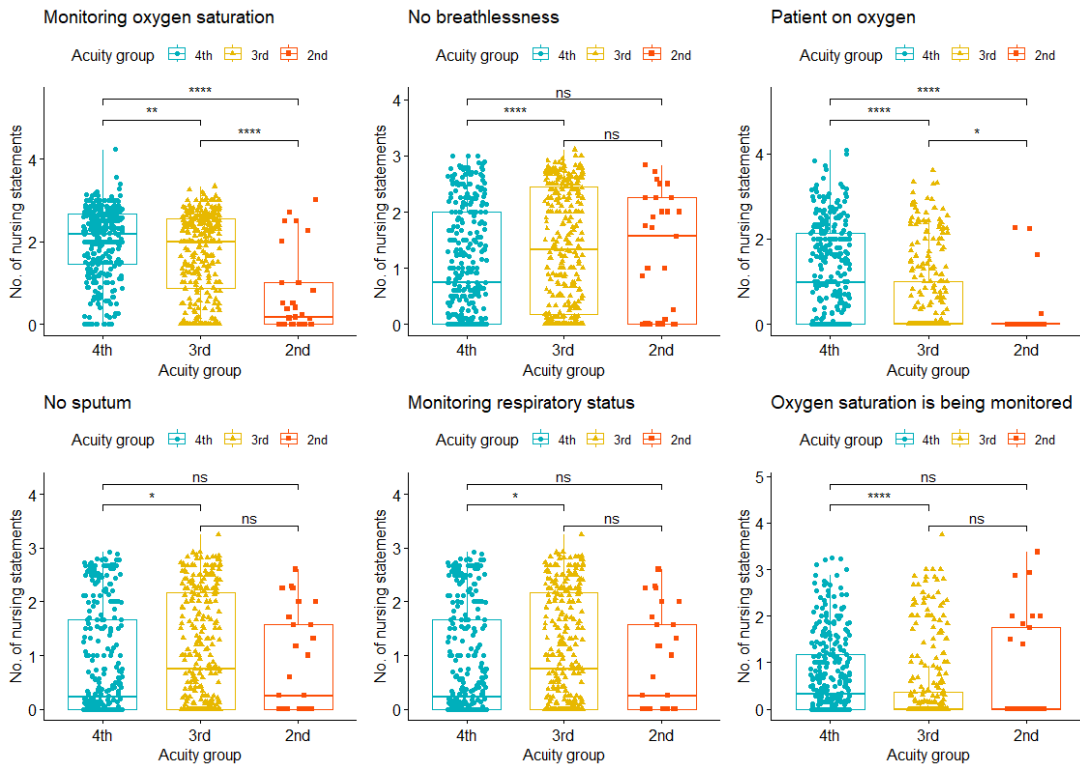


Fig. 3. Differences in the number of nursing statements by acuity group in patients with COVID-19

과 관련된 활동들이 보고된 것과 일치한다. 한편 난소암 수술을 받은 환자의 간호기록을 분석한 연구[33]에서 배뇨후 잔뇨감, 정맥내 수액 투여, 음식 관련 진술문이 빈번히 등장했던 것을 고려하였을 때 코로나19로 입원한 환자의 간호기록 내용이 타 질환으로 입원한 환자의 간호기록 내용과 차이가 있음을 알 수 있다.

본 연구에서 하루 평균 간호진술문 양과 환자 중증도 점수는 '비교적 높은 상관관계( $r=0.47$ )'를 보였다. 환자의 중증도가 높을수록 간호사의 직·간접 간호 시간이 증가하게 되는데[34], 간호사는 환자의 문제 증상을 자주 사정하고 그 결과와 본인이 제공한 증재에 해당하는 내용을 표준간호진술문으로 기록하게 된다. 따라서 중증도가 높은 환자에게 간호진술문 양이 평균적으로 증가하게 되며 본 연구에서 중증도 그룹간 하루 평균 간호진술문 양은 2군에서 43.4개, 3군에서 42.4개, 4군에서 53.4개로 나타났다. 중증도 그룹간 하루 평균 간호기록 횟수는 Tukey's HSD 사후 검정을 통해 3군과 4군에서만 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서 산출한 간호기록 횟수는 간호사가 간호기록을 작성한 '행위'의 횟수, 다시 말해 하루 동안 해당 환자에 대한 기록을 몇 회

했는지를 의미한다. 대개 1회 작성 시 간호사는 본인이 관찰, 사정한 여러 문제(예: 의식상태, 상하지 근력 정도, 통증, 수술 상처 상태 등)를 비롯해 간호중재 내용을 종합하여 기록하고 이후 문제상황이 발생하거나 간호를 제공한 경우 해당 내용을 추가로 기록한다. 중증도가 높은 환자의 경우, 중증도가 낮은 환자보다 간호사가 여러 번 방문하여 문제를 관찰, 사정하고 관련된 간호를 제공하고 그 내용을 기록하므로 본 연구에서 간호기록 횟수와 중증도 점수간 낮지만 유의한 상관관계가 나타난 것으로 판단된다.

병동에 입원한 환자의 중증도 그룹에 따라서 특정 간호진술문의 기록 양에 차이가 있는 것으로 나타났다. Schnock et al.[8]은 심박수, 체온, 약물 투여 보류와 관련된 기록이 많아질수록 중환자실 환자의 사망 위험이 유의하게 높아지고 일반병동 환자에게는 혈압, 호흡수를 비롯한 활력징후와 약물 투여 보류에 대한 기록이 환자의 사망 위험과 관련이 있음을 보고한 바 있다. 반면, 심박수와 필요시(as needed) 약물 투여와 관련된 기록이 증가할수록 환자가 생존하여 퇴원하는 경향이 있었다. 본 연구에서는 작성 빈도가 높은 17개 간호진술문을

대상으로 증증도 그룹간 기록량의 차이를 분석했을 때, 증증도가 가장 높은 4군에서 '산소포화도 monitoring 함', '산소흡입중임', '산소포화도 monitoring 중임' 진술문이 3군보다 유의하게 많이 작성됨을 확인하였다. 반대로, '호흡곤란 없음', '가래 없음', '호흡양상 관찰함' 진술문은 3군이 4군보다 많았다. 이는 증증도가 심각한 4군 환자가 상대적으로 양호한 3군 환자에 비해 '호흡' 관련 문제가 빈번하고 이런 현상을 간호기록이 반영하고 있음을 나타낸다. 증증도 2군에 해당하는 대상자가 29명으로 3군 301명, 4군 320명에 비해 현저히 적어 증증도 2, 3, 4군 간 간호진술문의 작성 패턴을 명확히 설명하기 어려우나 간호기록의 양적 증가가 환자 증증도 증가와 관련이 있고, 일부 진술문이 증증도에 따라 양적 차이를 보임으로써 코로나19 환자의 결과 및 예후를 예측하는 연구에 간호기록을 충분히 활용할 수 있음을 알 수 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 코로나19 환자의 간호기록 추출이 단일 의료기관 내 특정 병동에 입원한 환자로 이루어져 연구 결과를 코로나19 환자 전체 특성으로 일반화하기 어렵다. 둘째, 입원 기간 내 작성된 간호진술문 총 개수와 간호기록 횟수를 재원 일수로 나눈 값인 하루 평균 간호진술문 개수 및 간호기록 횟수와 평균 증증도 점수간 관계를 분석함으로써 환자의 재원 기간 중 간호기록 및 상태 변화를 민감하게 반영하지 못했을 수 있다. 셋째, 본 연구에서는 간호진술문 개수 및 간호기록 횟수와 증증도 점수간 선형성의 강도만 분석했을 뿐 구체적인 함수관계를 파악하지 않았다. 추후 간호기록을 활용해 증증도를 비롯한 환자 결과를 예측하는 등 변수간 함수관계를 파악하기 위해서 회귀분석을 적용할 필요가 있다. 넷째, 사정 및 평가, 진단, 계획 및 중재 진술문과 같이 진술문 유형을 분석에 반영하지 않았다. 또한 동일한 의미를 나타내는 여러 진술문을 묶어 통합적으로 분석하지 않았다. 예를 들어, '산소포화도 monitoring 함'과 '산소포화도 monitoring 중임'은 의미가 동일하나 별개의 코드를 가지고 있어 다른 진술문으로 간주되었다. 추후 간호기록을 활용한 환자 결과 예측 연구에서는 간호진술문의 의미에 따라 '개념'으로 분류하여 분석에 반영할 필요가 있다.

## 5. 결론

본 연구는 2020년 1월 1일부터 2022년 6월 30일까지 서울 소재 일개 상급종합병원 코로나19 전담 치료 병

동에 입원한 만 18세 이상 성인 환자 650명의 간호기록을 추출하여 간호진술문의 양, 간호기록 횟수와 환자 증증도간 관계를 분석하였다. 하루 평균 간호진술문의 양과 환자 증증도간 '비교적 높은 상관관계'를 보였으며 하루 평균 간호기록 횟수와 환자 증증도간에는 '낮은 상관관계'를 보였다. 특히, 증증도가 제일 심각한 4군의 간호진술문 양과 기록 횟수가 증증도가 상대적으로 낮은 3군보다 유의하게 많았다. 다빈도 17개 간호진술문을 대상으로 증증도 그룹간 기록량의 차이를 분석한 결과, 4군에서 '산소포화도 monitoring 함', '산소흡입중임', '산소포화도 monitoring 중임' 진술문이 3군보다 유의하게 많았다. 추후 간호진술문 유형(사정 및 평가, 진단, 계획 및 중재)과 의미에 따라 간호진술문을 그룹화하여 코로나19 환자의 예후를 예측하는 연구로 확장하여 수행할 필요가 있다.

## References

- [1] Korea Disease Control and Prevention Agency. Coronavirus Disease 19 Occurrence Status [Internet]. [cited 2023 June 26]. Available From: [https://ncov.kdca.go.kr/bdBoardList\\_Real.do?brdId=1&brdGubun=11&ncvContSeq=&contSeq=&board\\_id=&gubun](https://ncov.kdca.go.kr/bdBoardList_Real.do?brdId=1&brdGubun=11&ncvContSeq=&contSeq=&board_id=&gubun) (accessed Jul. 02, 2023)
- [2] Korean Academy of Medical sciences-National Evidence based Healthcare Collaborating Agency, Clinical Practice Guideline for Treatment of Patients with COVID-19, National Evidence based Healthcare Collaborating Agency, Korea, pp.11.
- [3] P. Benner, From Novice to Expert: Excellence and Power in Clinical Nursing Practice, Commemorative Edition, p.336. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
- [4] S. A. Collins, D. K. Vawdrey, "Reading between the lines" of flow sheet data: nurses' optional documentation associated with cardiac arrest outcomes", *Applied Nursing Research*, Vol.25, No.4, pp.251-257, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2011.06.002>
- [5] N. G. Weiskopf, A. Rusanov, C. Weng, "Sick patients have more data: the non-random completeness of electronic health records", *AMIA Annual Symposium Proceeding*, Vol.2013, pp.1472-1477, 2013.
- [6] I. S. Cho, H. A. Park, "Evaluation of the Expressiveness of an ICNP-based Nursing Data Dictionary in a Computerized Nursing Record System", *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.13, No.4, pp.456-464, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1197/jamia.M1982>
- [7] S. A. Collins, K. Cato, D. Albers, K. Scott, P. D. Stetson, S. Bakken, D. K. Vawdrey, "Relationship



- Between Nursing Documentation and Patients' Mortality", *American Journal of Critical Care*, Vol.22. No.4, pp.306-313, 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.4037/ajcc2013426>
- [8] K.O. Schnock, M. J. Kang, S. C. Rossetti, J. Garcia, G. Lowenthal et al., "Identifying nursing documentation patterns associated with patient deterioration and recovery from deterioration in critical and acute care settings", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.153. pp.104525, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iimedinf.2021.104525>
- [9] IE. R. Waudby-Smith, N. Tran, J. A. Dubin, J. Lee, "Sentiment in nursing notes as an indicator of out-of-hospital mortality in intensive care patients", *PLOS ONE*, Vol.13. No.6, pp.e0198687, 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198687>
- [10] Z. T. Korach, J. Yang, S. C. Rossetti, K. D. Cato, M. J. Kang et al., "Mining clinical phrases from nursing notes to discover risk factors of patient deterioration", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.135. pp.104053, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iimedinf.2019.104053>
- [11] K. Huang, T. F. Gray, S. Romero-Brufau, J. A. Tulsy, C. Lindvall, "Using nursing notes to improve clinical outcome prediction in intensive care patients: A retrospective cohort study", *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.28, No.8, pp.1660-1666, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocab051>
- [12] E. Asghari, M. Archibald, F. Roshangar, "Nursing interventions for patients with COVID-19: A medical record review and nursing interventions classification study", *International Journal of Nursing Knowledge*, Vol.33, No.1, pp.57-63, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/2047-3095.12332>
- [13] A. Thoroddsen, E. R. Rúnarsdóttir, B. Örlygsdóttir, "Description of COVID-19 patients and mapping nursing data to ICNP 2021 reference set in SNOMED CT." *International Nursing Review*, Vol.70, No.1, pp.28-33, 2023.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/inr.12824>
- [14] M.E. Hoogendoorn, S. Brinkman, R. J. Bosman, J. Haringman, N. F. de Keizer et al., "The impact of COVID-19 on nursing workload and planning of nursing staff on the Intensive Care: A prospective descriptive multicenter study", *International Journal of Nursing Studies*, Vol.121, pp.104005, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104005>
- [15] I. Dayan, H. R. Roth, A. Zhong, A. Harouni, A. Gentili et al., "Federated learning for predicting clinical outcomes in patients with COVID-19", *Nature Medicine*, Vol.27, No.10, pp.1735-1743, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01506-3>
- [16] H. Estiri, Z. H. Strasser, J. G. Klann, P. Naseri, K. B. Waghlikar et al., "Predicting COVID-19 mortality with electronic medical records", *NPJ Digital Medicine*, Vol.4, No.1, pp.15, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00383-x>
- [17] K. Gong, D. Wu, C. D. Arru, F. Homayounieh, N. Neumark et al., "A multi-center study of COVID-19 patient prognosis using deep learning-based CT image analysis and electronic health records", *European Journal of Radiology*, Vol.139, pp.109583, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109583>
- [18] T. W. Campbell, M. P. Wilson, H. Roder, S. MaWhinney, R. W. Georgantas III et al., "Predicting prognosis in COVID-19 patients using machine learning and readily available clinical data", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.155, pp.104594, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iimedinf.2021.104594>
- [19] A. S. Yadaw, Y. C. Li, S. Bose, R., S. Bunyavanich, G. Pandey, "Clinical features of COVID-19 mortality: development and validation of a clinical prediction model", *The Lancet Digital Health*, Vol.2, NO.10, pp.e516-e525, 2020.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30217-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30217-X)
- [20] F. Y. Cheng, H. Joshi, P. Tandon, R. Freeman, D. L. Reich et al., "Using Machine Learning to Predict ICU Transfer in Hospitalized COVID-19 Patients", *Journal of Clinical Medicine*, Vol.9, No.6, pp.1668, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9061668>
- [21] A. Vaid, S. K. Jaladanki, J. Xu, S. Teng, A. Kumar et al., "Federated Learning of Electronic Health Records to Improve Mortality Prediction in Hospitalized Patients With COVID-19: Machine Learning Approach", *JMIR Medical Informatics*, Vol.9, No.1, pp.e24207, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.2196/24207>
- [22] S. Sankaranarayanan, J. Balan, J. R. Walsh, Y. Wu, S. Minnich et al., "COVID-19 Mortality Prediction From Deep Learning in a Large Multistate Electronic Health Record and Laboratory Information System Data Set: Algorithm Development and Validation", *Journal of Medical Internet Research*, Vol.23, No.9, pp.e30157, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.2196/30157>
- [23] P. Schwab, A. Mehrjou, S. Parbhoo, L. A. Celi, J. Hetzel et al., "Real-time prediction of COVID-19 related mortality using electronic health records", *Nature Communications*, Vol.12, No.1, pp.1058, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20816-7>
- [24] A. Vaid, S. Somani, A. J. Russak, J. K. De Freitas, F. F. Chaudhry et al., "Machine Learning to Predict Mortality and Critical Events in a Cohort of Patients With COVID-19 in New York City: Model Development and Validation", *Journal of Medical Internet Research*, Vol.22, No.11, pp.e24018, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.2196/24018>
- [25] S. S. Kadri, J. Gundrum, S. Warner, Z. Cao, A. Babiker et al., "Uptake and Accuracy of the Diagnosis Code for COVID-19 Among US Hospitalizations", *Journal of the American Medical Association*, Vol.324, No.24,



pp.2553-2554, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.20323>

[26] M. Di Fusco, K. M. Shea, J. Lin, J. L. Nguyen, F. J. Angulo et al., "Health outcomes and economic burden of hospitalized COVID-19 patients in the United States", *Journal of Medical Economics*, Vol.24, No.1, pp.308-317, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/13696998.2021.1886109>

[27] W. K. Gray, A. V. Navaratnam, J. Day, J. Wendon, T. W. Briggs, "Changes in COVID-19 in-hospital mortality in hospitalised adults in England over the first seven months of the pandemic: An observational study using administrative data", *The Lancet Regional Health*, Vol.5, pp.100104, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/i.lanpe.2021.100104>

[28] J. T. King Jr, J. S. Yoon, C. T. Rentsch, J. P. Tate, L. S. Park et al., "Development and validation of a 30-day mortality index based on pre-existing medical administrative data from 13,323 COVID-19 patients: The Veterans Health Administration COVID-19 (VACO) Index", *PLOS ONE*, Vol.15, No.11, pp.e0241825, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241825>

[29] S. Chung, M. Seong, J. Y. Park, "Nurses' Experience in COVID-19 Patient Care", *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, Vol.28, No.2, pp.142-153, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/jkana.2022.28.2.142>

[30] H. Oh, N. K. Lee, "A Phenomenological Study of the Lived Experience of Nurses Caring for Patients with COVID-19 in Korea", *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol.51, No.5, pp.561-572, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.4040/ikan.21112>

[31] N. Kim, Y. Yang, J. Ahn, "Nurses' Experiences of Care for Patients in Coronavirus Disease 2019 Infection Wards during the Early Stages of the Pandemic", *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol.34, No.1, pp.109-121, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.7475/kjan.2022.34.1.109>

[32] E. Y. Noh, Y. J. Chai, H. J. Kim, E. Kim, Y. H. Park, "Nurses' Experience with Caring for COVID-19 Patients in a Negative Pressure Room Amid the Pandemic Situation", *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol.51, No.5, pp.585-596, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.4040/ikan.21148>

[33] K. Kim, Y. Han, S. Jeong, K. Doh, H. A. Park et al., "Prediction of Postoperative Length of Hospital Stay Based on Differences in Nursing Narratives in Elderly Patients with Epithelial Ovarian Cancer", *Methods of Information in Medicine*, Vol.58, No.6, pp.222-228, 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1705122>

[34] K. J. Song, E. H. Kim, C. S. Yoo, H. O. Park, K. O. Park, "Development of KPCS(Korean Patient Classification System for Nurses) Based on Nursing Needs", *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, Vol.15, No.1, pp.5-17, 2009.

[35] M. K. Kim, B. Lee, Y. Y. Choi, J. Um, K. S. Lee et al., "Clinical Characteristics of 40 Patients Infected With the SARS-CoV-2 Omicron Variant in Korea", *Journal of Korean Medical Science*, Vol.37, No.3, pp.e31, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e31>

[36] T. Klopfenstein, H. Zahra, N. J. Kadiane-Oussou, Q. Lepiller, P. Y. Royer et al., "New loss of smell and taste: Uncommon symptoms in COVID-19 patients on Nord Franche-Comte cluster, France", *International Journal of Infectious Diseases*, Vol.100, pp.117-122, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.08.012>

[37] F. Ceban, S. Ling, L. M. Lui, Y. Lee, H. Gill et al., "Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis", *Brain, Behavior, and Immunity*, Vol.101, pp.93-135, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2021.12.020>

성 수 미(Sumi Sung)

[정회원]



- 2012년 2월 : 서울대학교 간호대학 학사 (간호학사)
- 2022년 2월 : 서울대학교 대학원 간호대학 (간호학박사)
- 2022년 5월 ~ 현재 : 서울대학교 병원 의생명연구원 연구교수

<관심분야>

간호정보학, 보건의료용어표준, 빅데이터분석

정 혜 실(Hyesil Jung)

[정회원]



- 2009년 2월 : 서울대학교 간호대학 학사 (간호학사)
- 2020년 2월 : 서울대학교 대학원 간호대학 박사 (간호학박사)
- 2021년 2월 ~ 2022년 8월 : 분당 서울대학교병원 선임연구원
- 2022년 9월 ~ 현재 : 인하대학교 의과대학 간호학과 조교수

<관심분야>

임상자료 분석, 보건의료용어표준, Patient outcome