



# 코로나19 확진 간호사의 롱코비드(long COVID) 증상과 관련 요인

박가은<sup>1)</sup> · 박연환<sup>2)</sup>

1) 서울대학교 간호대학, 대학원생 · 2) 서울대학교 간호대학 · 간호과학연구소, 교수

## Long COVID symptoms and associated factors in registered nurses with COVID-19

Park, Ga Eun<sup>1)</sup> · Park, Yeon-Hwan<sup>2)</sup>

1) Graduate Student, College of Nursing, Seoul National University

2) Professor, College of Nursing · The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University

**Purpose:** The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic has had significant physical and psychological impacts on registered nurses (RNs). This study aimed to identify long COVID symptoms and their associated factors specifically among RNs. **Methods:** This descriptive correlational study's sample comprised 189 nurses (31.57±5.98 years, 93.7% female) in Korea. Self-reported long COVID symptoms were assessed using the COVID-19 Yorkshire Rehabilitation Scale. Data were collected from December 31, 2022, to January 13, 2023, using the online survey method and were analyzed using independent t-test, Wilcoxon signed-rank test, one-way ANOVA, Pearson's correlation, and a multiple linear regression analysis with the IBM SPSS Statistics 26.0 program. **Results:** A total of 179 participants (94.7%) experienced one or more long COVID symptoms. The most prevalent symptoms were weakness (77.8%), fatigue (68.3%), breathlessness (67.7%), cough/throat sensitivity/voice change (50.3%), and sleep problems (50.3%). The factors related to long COVID symptoms were marital status, type of institution, working time, acute COVID-19 symptoms, and vaccination status. The quarantine period ( $\beta=.26, p<.001$ ) and the nursing workforce after COVID-19 ( $\beta=-.17, p=.018$ ) were significantly associated with long COVID symptoms (Adjusted  $R^2=.33$ ). **Conclusion:** Providing comprehensive recognition is necessary for the understanding of long COVID symptoms and their associated factors among nurses and could promote a long COVID symptom management education program targeted at nurses. Moreover, it could facilitate effective nursing care and education plans for long COVID patients.

**Keywords:** COVID-19, Nurses, Post-acute COVID-19 syndrome, Signs and symptoms, Nursing education

## 서론

### 연구의 필요성

코로나바이러스감염증-19 (코로나19; coronavirus disease 2019, COVID-19)가 출현한 이후 2023년 11월 기준 현재까지 전 세계적으로 7억 7천만 명 이상의 확진자와 7백만 명에 가까운 사망자가 발생했다[1]. 2023년 5월 세계보건기구(World Health Organization,

**주요어:** 코로나19, 간호사, 만성 코로나 증후군, 증상과 징후, 간호 교육

**Address reprint requests to:** Park, Yeon-Hwan

College of Nursing · The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University,  
103, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Republic of Korea  
Tel: +82-2-740-8846, Fax: +82-2-765-4103, E-mail: hanipyh@snu.ac.kr

\* 이 논문은 2023년 14th International Nursing Conference에서 포스터 발표되었음.

\* This work was presented at 14th International Nursing Conference, November, 2023, Seoul, Korea.

**Received:** November 15, 2023 **Revised:** December 14, 2023 **Accepted:** December 14, 2023

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

WHO)에서 코로나19의 국제적 공중 보건 비상사태를 해제하였으나, 코로나19에 감염되었던 일부 사람들에게서 피로, 호흡곤란, 지속되는 기침, 수면 장애, 인지 및 집중력 장애, 흉통, 근육통, 후각 또는 미각상실, 우울과 불안 등과 같은 다양한 증상들이 보고되고 있어[2,3], 롱코비드(long COVID)라 불리는 만성 코로나19 증후군에 대한 관심이 점차 높아지고 있다.

흔히 코로나19 후유증이라 불리는 만성 코로나19증후군에 대한 정의가 아직 명확하게 정립되지는 않았으며, 여러 나라나 기관마다 약간씩 다른 용어나 정의를 사용하고 있다[4]. 미국 질병예방통제센터(Centers for Disease Control and Prevention)에서는 코로나19 감염 4주 후에도 증상이 지속되는 경우를 롱코비드로 정의하고 있으며[5], WHO에서는 코로나19 증상 발현 이후 3개월 이내 발생하여 최소 2개월 동안 지속되는 다른 대체 진단으로 설명될 수 없는 증상을 롱코비드(post-COVID-19 condition)로 정의하고 있다[6]. 또한 영국 국립보건임상연구원(National Institute for Health and Care Excellence)에서는 코로나19 증상이 4주 이상 12주 이하 동안 지속되는 경우를 증상 지속 코로나19(ongoing symptomatic COVID-19), 코로나19 진단 12주 이후에도 증상이 지속되며 다른 진단으로 설명되지 않는 경우를 포스트 코비드19증후군(post COVID-19 syndrome)으로 정의하고 있다[7]. 한국 질병관리청에서는 코로나19 진단 12주 이후에 다른 질환으로 설명되지 않는 하나 이상의 증상 또는 징후가 지속되는 것을 만성 코로나19증후군(롱코비드)으로 정의하고 있다[8].

롱코비드에 대한 여러 선행연구들에 따르면, 적게는 10% 내외에서부터 많게는 90% 이상까지 유병률에 대한 추정치에는 저마다 차이가 있으나[5,8-10], 코로나19 감염 후에도 지속되는 여러 신체적, 정신적, 사회적 증상들은 삶의 질을 저하시키고, 불완전한 고용 상태나 일상생활의 어려움 등 중대한 영향을 미칠 수 있다고 하였다[2-4]. 국내에서 2020년 2월부터 2021년 2월까지 코로나19를 진단받은 환자를 대상으로 조사한 연구에 따르면 52.7%의 대상자가 코로나19와 관련된 지속적인 증상을 경험하고 있었으며, 가장 흔한 증상으로는 집중력 장애, 인지장애, 기억력 장애, 우울증, 피로, 불안 등이 관찰되었다[9]. 코로나19에 감염되었던 환자를 대상으로 한 국외 문헌 고찰 연구에서도 증상이 길게는 12개월까지도 지속되었으며, 다빈도 증상으로는 피로, 호흡곤란, 수면 장애, 기침, 후각 또는 미각상실, 불안과 우울 등이 있었다[11].

코로나19 팬데믹 상황에서 간호사는 다른 보건의료 종사자들과 마찬가지로 감염에 취약한 환경에 노출되었는데[12], 일반 인구와 비교하여 의료종사자들은 여러 신체·정신적인 증상 및 팬데믹 관련 스트레스가 더 큰 것으로 보고되었다[13]. 특히 환자와 물리적으로 가깝고 직접적인 돌봄을 제공하는 간호사들은 최일선에서 환자를 대면한다는 점에서 잠재적인 위험이 더욱 높다고 할 수 있다[14-16]. 그럼에도 불구하고 대부분의 간호사는 전문적 직업

관과 윤리적 책임감을 가지고 일선에서 환자를 돌보았으나[14,15], 코로나19 대유행 시기에 급속한 의료 서비스 수요에 대한 증가는 간호사의 높은 업무 강도, 근무 시간의 연장, 과로와 스트레스, 신종 감염병에 대한 불안감과 두려움을 야기했다[12,15].

지난 2003년 발생했던 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome)과 2012년 발생한 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome) 시기 이후에도 감염병 환자 간호에 투입되었던 많은 간호사들이 불안, 우울, 무력감, 외상후스트레스 장애 등 다양한 신체·정신적 증상을 경험한 것으로 보고되었다[14]. 감염병이 간호사에게 장기적으로 미치는 영향을 이해하는 것은 높은 수준의 의료 서비스를 유지하는 것과도 직결되기 때문에[17], 간호사는 롱코비드와 관련된 특별한 주의가 필요한 집단이라고 할 수 있다.

그러나 지금까지 롱코비드와 관련된 국내외 선행연구들은 주로 병원에 입원했던 환자를 대상으로 한 경우[9,11]가 대부분이다. 국내에서는 코로나19 유병률이나 사망률, 백신 접종률 등과 관련된 연구가 주를 이루고 있으며, 코로나19 확진 이후 지속되는 증상 경험에 대한 연구는 부족하였다[18]. 코로나19 팬데믹 시기 동안 간호사의 정신건강[19,20]이나 소진[21] 등과의 관련성을 확인한 연구가 있었지만, 감염 이후 발생할 수 있는 여러 가지 증상을 다양하게 조사한 연구는 찾아보기 어려웠다. 또한 최근 롱코비드의 관련 요인으로 많은 연구에서 제시되고 있는 코로나19 확진 및 백신 접종 특성과의 관련성[10,19,22]까지 포괄적으로 탐구할 필요가 있다. 특히 팬데믹 초기에 수행된 롱코비드 관련 국내외 선행연구들은 이에 대한 정의가 연구자에 따라 다양하고, 명확한 기준이나 도구를 활용하여 측정된 연구는 부족하다는 제한점이 있었다.

코로나19 환자의 치료에 참여하는 의료인들은 심각한 스트레스와 부담을 가지는데, 특히 간호사들은 근무 패턴이 일정하지 않고 병원 내 자원 부족 등으로 인해 신체·정신적 건강 문제가 발생할 수 있는 고위험군이다[13]. 특히, 간호사는 자신의 안위나 안정보다 환자의 간호 요구를 우선시하는 경향이 있으며, 감염병 시에 나타나는 증상의 빈도와 양상이 일반인과는 차이가 있을 수 있으므로[12], 코로나19가 간호사에게 장기적으로 미치는 영향에 대해 확인할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 코로나19 팬데믹 이후 미래 감염병 대응 체계 구축의 필요성이 대두되는 시기에, 병원 간호사들의 롱코비드 증상을 파악하고 이와 관련된 요인들을 탐색하고자 하며, 이후 감염병 간호 업무 지원과 보건의료 정책 제언 및 간호사 교육에 활용할 수 있기를 기대한다.

## 연구 목적

본 연구의 목적은 코로나19에 확진되었던 간호사를 대상으로

롱코비드 증상과 이와 관련된 요인들을 탐구하는 것이다. 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 롱코비드 증상을 확인한다.
- 대상자의 일반적 특성, 직무 관련 특성, 코로나19 확진 관련 특성, 코로나19 백신 접종 관련 특성과 이에 따른 롱코비드 증상의 차이와 상관관계를 확인한다.
- 대상자의 롱코비드 증상과 관련된 요인을 파악한다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 코로나19에 확진되었던 임상 간호사를 대상으로 롱코비드 증상과 관련 요인을 확인하기 위한 서술적 상관관계 조사 연구이다.

### 연구 대상

본 연구는 질병관리청에서 제시한 롱코비드 기준[8]에 따라 코로나19 확진 후 12주 이상 경과하였고, 연구의 목적과 방법을 충분히 이해하고 자발적으로 참여에 동의한 전국의 상급종합병원·종합병원·병의원에서 근무하는 간호사들을 대상으로 하였다. 임상 경력 1년 미만의 신규 간호사는 제외하였다. 회귀분석을 위한 연구 대상자 수를 산출하기 위해 G\*Power 3.1.9.7 프로그램을 이용하였으며, 유의수준  $\alpha$ 는 .05, 중간 효과 크기 .15, 검정력 .90, 예측인자 15로 설정하였을 때 171명이 산출되었고, 약 15%의 탈락률과 결측값 발생을 고려하여 205명을 연구 대상자로 모집하였다. 자료 수집 결과 대상자 자격 기준에 부합하지 않거나, 응답이 미흡한 16명을 제외하여, 최종적으로 189명의 자료를 분석하였다.

### 연구 도구

#### ● 롱코비드 증상

롱코비드 증상을 파악하기 위한 도구로는 COVID-19 Yorkshire Rehabilitation Scale (C19-YRS)의 자가 보고형 설문지를 Baek과 Cha [18]가 한국어로 번안한 것을 원저자와 번안자의 승인을 받은 후 사용하였다. C19-YRS는 코로나19로 진단받고 퇴원한 환자에서 장기적으로 지속되는 주요한 증상과 삶의 질을 평가하기 위해 영국 National Health Service에서 개발한 도구이다[23].

C19-YRS 원 도구는 4개의 하위 요인으로 증상의 심각도 10문항(0~100점), 기능장애 5문항(0~50점), 추가적인 증상 6문항(0~60점), 전반적인 건강 상태 1문항(0~10점)의 총 22문항으로 구성되어 있으며, 추가적인 증상을 제외하고 각 문항별로 코로나19 확진 전과 현재의 증상 및 건강 상태를 비교할 수 있다. 한국어로

번안되면서 ‘후각, 미각의 소실 및 변화’와 ‘월경 양상의 변화(여성의 경우)’ 여부가 추가되어 최종 24개의 문항으로 구성되었다. 각 문항은 ‘해당 증상 없음(0점)’에서 ‘매우 심각한 수준 및 영향(10점)’까지의 11점 Likert 척도로 평가하며, 점수에 따라 경증(3점 미만), 중등도(3~5점), 중증(6점 이상)을 의미한다. 전반적인 건강 상태 문항은 역문항으로 점수가 높을수록 건강 상태가 좋을수록 나타낸다. 영국에서 코로나19로 퇴원한 환자 85만 명을 대상으로 한 대규모 연구에서 원 도구의 Cronbach's  $\alpha$ 는 .89였으며 [24], 본 연구에서의 Cronbach's  $\alpha$ 는 .92이다.

#### ● 일반적 특성, 직무 관련 특성

일반적 특성으로는 성별, 연령, 결혼 상태, 학력, 동거인 유무, 만성질환의 유무와 종류 등을 조사하였다. 대상자의 직무 관련 특성으로는 임상 경력, 병원 규모, 근무 부서, 일주일 평균 근무 시간, 근무 형태, 직위, 코로나19 환자 간호 경험 유무, 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력 등을 조사하였다. 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력은 코로나19 확진 전의 상태를 10점 만점이라고 했을 때, 확진 후 간호 업무 시에 본인의 노동 능력을 어느 정도로 발휘할 수 있었는지 0점에서 10점 범위의 11점 Likert 척도로 측정하였다.

#### ● 코로나19 확진 및 백신 접종 관련 특성

코로나19 확진 관련 특성으로는 코로나19 확진 시기, 재감염 여부, 코로나19 급성기 증상 유무와 종류, 치료 형태, 격리 기간, 격리 후 직장 복귀 시 코로나19 증상의 회복 정도 등을 조사하였다. 대상자의 코로나19 백신 접종 관련 특성으로는 코로나19 백신 접종 이력, 백신 접종 후 부작용 경험 여부, 백신 부작용 증상 등을 조사하였다. 격리 후 직장 복귀 시 코로나19 증상의 회복 정도는 ‘전혀 회복되지 않았음(0점)’에서 ‘완전히 회복되었음(10점)’까지의 11점 Likert 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 격리 기간이 끝난 뒤 직장에 복귀할 때 코로나19 증상이 충분히 회복된 상태임을 의미한다.

### 자료 수집

2022년 12월 31일부터 2023년 1월 13일까지 자료 수집을 진행하였다. 코로나19 확산 방지를 위하여 비대면 온라인 설문조사 방법인 Survey Monkey를 활용하였으며, 눈덩이 표집을 포함한 편의표집 방법으로, 간호사가 다수 이용하는 온라인 커뮤니티 및 소셜 네트워크 서비스에 모집문건과 설문 URL을 배포하여 자발적으로 참여할 수 있도록 하였다. 설문에 약 10분 내외의 시간이 소요되었으며, 설문 종료 후 답례품으로 모바일 음료 쿠폰을 제공하였다.

## 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 26.0 프로그램(IBM Corp.)을 이용하여 분석하였다. 모든 변수의 정규성 검정은 왜도와 첨도를 확인하였다. 대상자의 특성은 빈도, 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다. 롱코비드 증상은 코로나19 확진 후 현재 시점에서 각 증상별로 평가한 점수의 합계로 하였다. 대상자의 특성에 따른 롱코비드 증상의 차이는 independent t-test, one-way ANOVA를 활용하였고, 사후 검정은 Scheffé test로 하였다. 대상자의 코로나19 확진 전후 각 증상의 차이는 Wilcoxon signed-rank test로 분석하였다. 대상자의 특성에 따른 롱코비드와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다. 대상자의 롱코비드 증상 관련 요인을 파악하기 위하여 입력력(entered) 방법에 의한 다중 선형회귀분석(multiple linear regression analysis)으로 분석하였다.

## 연구의 윤리적 고려

본 연구는 서울대학교 기관생명윤리위원회의 승인(IRB No. 2212/002-012)을 받은 후 진행되었다. 모집문건과 연구 설명문을 통해 연구의 목적, 절차와 방법, 보상과 위험, 익명성과 비밀보장, 연구 철회 가능 및 이로 인한 불이익 없음 등에 대해 안내하였으며, 연구 참여에 자발적으로 동의한 대상자만 모바일 동의서에 서명 후 온라인 설문 사이트에 접속되도록 하였다. 개인식별정보는 답례품 지급 후 즉시 파기하였으며, 수집된 설문 내용은 개인정보 보호를 위해 일련번호로 저장하였다. 연구 자료는 연구담당자만이 접근 가능한 잠금장치가 있는 컴퓨터에 안전하게 보관하였다.

## 연구 결과

### 대상자의 특성

대상자의 평균 연령은 31.57±5.98세이며 여성이 177명(93.7%)이었다. 평균 임상 경력은 7.30±5.46년으로, 상급종합병원에서 근무하는 경우가 129명(68.3%)이었으며, 109명(57.7%)이 현재 나이 트 근무를 하고 있었고, 직위는 일반 간호사가 165명(87.3%)으로 가장 많았다. 1주일 평균 근무 시간은 42.51±4.45시간이었으며, 대상자의 123명(65.1%)이 코로나19 환자를 간호한 경험이 있었다. 코로나19 확진 전 상태를 10점이라고 했을 때, 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력은 평균 6.65±1.98점이었다(Table 1).

코로나19 확진 후 평균 격리 기간은 5.45±1.35일이었으며, 재택 치료가 184명(97.4%)이었다. 코로나19 확진 당시 증상이 있던 경우가 179명(94.7%)이었고, 코로나19가 완전히 회복된 상태를 10점이라고 했을 때, 격리 후 직장 복귀 시 회복 정도는 5.38±2.30

점이었다. 코로나19 백신을 3차 접종 이상 완료한 대상자는 114명(60.3%)이었으며, 코로나19 백신 부작용을 경험한 자가 107명(56.6%)이었다(Table 2).

### 대상자의 롱코비드 증상

대상자의 179명(94.7%)이 1개 이상의 롱코비드 증상을 경험하고 있었으며, 평균적으로 6.91±4.69개의 증상을 겪고 있었다. 롱코비드 증상으로는 체력 저하(147명, 77.8%), 피로(129명, 68.3%), 호흡곤란(128명, 67.7%), 기침·목(인후) 민감성·목소리 변화(95명, 50.3%), 수면 문제(95명, 50.3%) 등이 높은 빈도로 보고되었다(Table 3).

주관적인 건강 상태로 0을 상상할 수 있는 최악의 건강, 10을 상상할 수 있는 최고의 건강이라고 했을 때 코로나19 확진 전에는 6.36±2.59점, 코로나19 확진 후에는 5.52±2.35점으로 유의한 차이가 있었다( $z=-6.15, p<.001$ ). 전체 24개 문항 중, 개인관리 1 문항을 제외하고 모든 문항에서 코로나19 확진 전후로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 3).

### 대상자의 특성에 따른 롱코비드 증상의 차이와 상관관계

대상자의 일반적 특성 중 결혼 상태, 직무 관련 특성 중 병원 규모와 일주일 평균 근무 시간, 코로나19 확진 관련 특성 중 코로나19 급성기 증상의 종류, 코로나19 백신 접종 관련 특성 중 코로나19 백신 접종 상태와 코로나19 백신 부작용 유무에 따른 롱코비드 증상의 차이가 통계적으로 유의하였다. 기혼의 경우가 미혼인 경우보다( $t=-2.25, p=.026$ ), 종합병원에서 근무하는 경우가 상급종합병원 또는 병원에서 근무하는 경우보다( $F=9.89, p<.001$ ), 주 평균 근무 시간이 40시간을 초과한 경우가 40시간 이하로 근무한 경우보다( $t=-2.58, p=.011$ ) 롱코비드 증상 점수가 높았다(Table 1). 또한, 코로나19 급성기 증상으로 코막힘 또는 콧물( $t=2.11, p=.037$ ), 후각 또는 미각상실( $t=3.73, p<.001$ ), 호흡곤란( $t=2.16, p=.046$ ) 증상이 있는 경우가 그렇지 않은 경우보다 롱코비드 증상 점수가 높았다. 코로나19 백신 접종을 3차 이상 완료한 경우( $t=-3.34, p=.001$ )에 롱코비드 증상 점수가 유의하게 낮았으며, 코로나19 백신 부작용을 경험한 경우( $t=3.23, p=.001$ ), 코로나19 백신 부작용으로 근육통( $t=2.72, p=.008$ ), 발열( $t=2.46, p=.015$ ), 3일 이내 백신 접종 부위 통증, 발적, 붓기( $t=2.11, p=.043$ ) 증상이 있는 경우가 그렇지 않은 경우보다 롱코비드 증상 점수가 유의하게 높았다(Table 2).

롱코비드 증상과 코로나19 급성기 증상의 개수( $r=.17, p=.019$ ), 격리 기간( $r=.24, p=.001$ )은 양의 상관관계가 있었으며, 직장 복귀 시 코로나19 회복 정도( $r=-.15, p=.042$ ), 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력( $r=-.25, p=.001$ ), 주관적 건강 상태( $r=-.18, p=.014$ )와는

음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

대상자의 롱코비드 증상 관련 요인을 확인하기 위하여 롱코비드 증상과 유의한 상관관계를 나타낸 코로나19 급성기 증상 개수, 격리 기간, 직장 복귀 시 코로나19 회복 정도, 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력, 주관적 건강 상태를 독립변수로 투입하여

**대상자의 롱코비드 증상 관련 요인**

Table 1. Differences in Long COVID Symptoms according to General and Job-Related Characteristics (N=189)

Variables	Categories	n (%) or mean±SD	Long COVID symptom	
			Mean±SD	t/F (p) Scheffé
<b>General characteristics</b>				
Sex	Female	177 (93.7)	28.30±21.04	0.74 (.458)
	Male	12 (6.3)	23.42±33.88	
Age (years)	≤29	93 (49.2)	25.22±18.45	1.61 (.202)
	30~39	76 (40.2)	31.29±26.08	
	≥40	20 (10.6)	28.35±19.10	
Marital status	Unmarried	120 (63.5)	25.05±18.72	-2.25 (.026)
	Married	69 (36.5)	33.10±26.08	
Education level	Associate	17 (9.0)	30.35±20.36	0.69 (.501)
	Bachelor	154 (81.5)	28.38±22.58	
	Master or higher	18 (9.5)	22.44±18.01	
Living alone	Yes	77 (40.7)	24.58±19.23	-1.78 (.067)
	No	112 (59.3)	30.33±23.48	
Chronic disease	Yes	15 (7.9)	29.20±27.28	0.22 (.858)
	No	174 (92.1)	27.89±21.55	
<b>Job-related characteristics</b>				
Type of institution	Tertiary hospital <sup>a</sup>	129 (68.3)	24.60±19.56	9.89 (<.001) b>a,c
	General hospital <sup>b</sup>	32 (16.9)	42.97±28.75	
	Clinic <sup>c</sup>	28 (14.8)	26.50±16.63	
Department	Medical ward	48 (25.4)	32.29±24.04	2.19 (.057)
	Surgical ward	52 (27.5)	26.33±18.91	
	Intensive care unit	11 (5.8)	42.91±25.20	
	Special ward	34 (18.0)	23.00±20.05	
	Outpatient	34 (18.0)	23.56±20.84	
	Administrative	10 (5.3)	31.60±26.50	
Night shift	Yes	109 (57.7)	27.93±20.61	-0.05 (.964)
	No	80 (42.3)	28.08±23.85	
Position	Staff nurse	165 (87.3)	27.41±21.46	1.24 (.293)
	Charge nurse	19 (10.1)	34.84±27.18	
	Head nurse	5 (2.6)	21.00±13.80	
Career (years)		7.30±5.46		
Working time (hours/week)	≤40	117 (61.9)	24.80±22.12	-2.58 (.011)
	>40	72 (38.1)	33.17±20.87	
Experiences of caring COVID-19 patients	Yes	123 (65.1)	27.12±21.53	-0.74 (.460)
	No	66 (34.9)	29.61±22.87	
Nursing workforce after COVID-19			6.65±1.98 (Range: 0~10)	

COVID=coronavirus disease; COVID-19=COVID 2019; SD=standard deviation

Table 2. Differences in Long COVID Symptoms according to COVID-19 and Vaccination Characteristics (N=189)

Variables	Categories	n (%) or mean±SD	Long COVID symptom	
			Mean±SD	t/F (p)
COVID-19 characteristics				
Reinfection of COVID-19	Yes	13 (6.9)		
	No	176 (93.1)		
Place of Treatment	Hospital	4 (2.1)		
	Residential center	1 (0.5)		
	Home	184 (97.4)		
Time since diagnosis (months)		9.73±4.88 (Min~Max: 3~24)		
Quarantine period (days)		5.45±1.35 (Min~Max: 0~10)		
Recovery from COVID-19 symptom		5.38±2.30 (Range: 0~10)		
Acute COVID-19 symptoms	Yes	179 (94.7)	27.78±22.26	-0.771 (.442)
	No	10 (5.3)	33.30±16.69	
Fever or chills	Yes	142 (75.1)	29.18±23.17	1.29 (.198)
	No	47 (24.9)	24.40±17.64	
Muscle pain	Yes	116 (61.4)	28.91±24.14	0.72 (.472)
	No	73 (38.6)	26.53±18.07	
Cough	Yes	111 (58.7)	26.64±22.11	-1.01 (.315)
	No	78 (41.3)	29.91±21.78	
Laryngopharyngitis	Yes	84 (44.4)	30.83±23.80	1.60 (.112)
	No	105 (55.6)	25.71±20.23	
Fatigue	Yes	78 (41.3)	30.96±25.26	1.56 (.119)
	No	111 (58.7)	25.90±19.19	
Nasal obstruction/rhinorrhea	Yes	75 (39.7)	32.56±28.27	2.11 (.037)
	No	114 (60.3)	24.98±16.03	
Headache	Yes	62 (32.8)	26.89±21.10	-0.48 (.631)
	No	127 (67.2)	28.53±22.45	
Aguesia/anosmia	Yes	47 (24.9)	39.83±26.93	3.73 (<.001)
	No	142 (75.1)	24.07±18.58	
Shortness of breath	Yes	16 (8.5)	43.13±30.03	2.16 (.046)
	No	173 (91.5)	26.59±20.64	
Vaccination characteristics				
COVID-19 vaccination	≥3rd dose	114 (60.3)	23.48±17.96	-3.34 (.001)
	<3rd dose	75 (39.7)	34.84±25.60	
Side effects of vaccine	Yes	107 (56.6)	32.20±24.52	3.23 (.001)
	No	82 (43.4)	22.50±16.75	
Symptoms of side effect				
Muscle pain	Yes	68 (36.0)	34.40±27.50	2.72 (.008)
	No	121 (64.0)	24.39±17.26	
Fever	Yes	66 (34.9)	33.58±24.21	2.46 (.015)
	No	123 (65.1)	24.99±20.15	
Headache	Yes	45 (23.8)	32.04±24.53	1.42 (.157)
	No	144 (76.2)	26.72±21.05	
Chills	Yes	42 (22.2)	25.90±22.18	-0.70 (.487)
	No	147 (77.8)	28.59±21.96	
Pain, redness, and swelling at the vaccination site in 3 days	Yes	28 (14.8)	38.46±29.73	2.11 (.043)
	No	161 (85.2)	26.17±19.89	
Others	Dizziness	14 (7.4)		
	Nausea	11 (5.8)		
	Menstrual irregularity (n=177)	7 (4.0)		
	Allergy	6 (3.2)		
	Chest pain	5 (2.6)		

COVID=coronavirus disease; COVID-19=COVID 2019; Max=maximum; Min=minimum; SD=standard deviation

Table 3. Long COVID Symptoms

(N=189)

Variables	Frequency	Present	Pre COVID-19	z	p-value
	n (%)	Mean±SD	Mean±SD		
Symptom severity					
Breathlessness (on walking up stairs)	128 (67.7)	2.68±2.50	1.83±2.05	-7.84	<.001
Cough/throat sensitivity/voice change	95 (50.3)	1.81±2.25	0.61±1.27	-7.82	<.001
Swallowing/nutrition	27 (14.3)	0.44±1.14	0.25±0.86	-2.60	.009
Fatigue	129 (68.3)	4.23±2.39	3.02±2.02	-8.20	<.001
Contenance	7 (3.7)	0.34±1.34	0.19±1.04	-2.26	.024
Pain/discomfort	48 (25.4)	0.98±1.88	0.37±1.05	-5.78	<.001
Cognition	62 (32.8)	1.42±2.20	0.61±1.12	-6.71	<.001
Anxiety	51 (27.0)	1.78±1.95	1.32±1.66	-5.63	<.001
Depression	59 (31.2)	1.98±2.06	1.44±1.73	-5.89	<.001
PTSD screen	25 (13.2)	1.02±2.09	0.62±1.52	-4.28	<.001
Functional disability					
Communication	26 (13.8)	0.70±1.55	0.33±0.86	-4.62	<.001
Mobility	14 (7.4)	0.27±0.92	0.15±0.51	-3.37	.001
Personal-care	5 (2.6)	0.15±0.64	0.13±0.56	-1.41	.160
Other activities of daily living	25 (13.2)	0.43±1.08	0.25±0.99	-3.73	<.001
Social role	19 (10.1)	0.47±1.11	0.37±1.16	-2.06	.040
Additional symptoms					
Palpitation	67 (35.4)	0.92±1.619	NA		
Dizziness/falls	57 (30.2)	0.66±1.265	NA		
Weakness	147 (77.8)	2.91±2.471	NA		
Sleep problem	95 (50.3)	1.62±2.063	NA		
Fever	54 (28.6)	0.68±1.457	NA		
Skin rash	39 (20.6)	0.47±1.307	NA		
Ageusia/anosmia	65 (34.4)	0.95±1.784	NA		
Menstrual irregularity (n=177)	62 (35.0)	1.14±1.972	NA		
Overall health		5.52±2.35	6.36±2.59	-6.15	<.001

COVID=coronavirus disease; COVID-19=COVID 2019; NA=not available; PTSD=post traumatic stress disorder; SD=standard deviation

Table 4. Correlations among the Study Variables and Long COVID Symptoms (N=189)

Variables	Long COVID symptom	
	r	p-value
Age	.07	.359
Career	.04	.547
Number of acute COVID-19 symptom	.17	.019
Quarantine period	.24	.001
Recovery from COVID-19 symptom	-.15	.042
Nursing workforce after COVID-19	-.25	.001
Perceived health status	-.18	.014

COVID=coronavirus disease; COVID-19=COVID 2019

다중회귀분석을 실시하였다. 이때, 차이 검정에서 유의한 변수였던 결혼 상태, 병원 규모, 주 평균 근무 시간, 백신 접종 상태, 백신 부작용 여부 등의 영향력을 통제하기 위해, 더미 변환하여 통제변수로 투입하였다(Table 5).

먼저 회귀분석의 가정을 검정한 결과, Durbin-Watson 통계량은 1.77로 2에 근접하여 잔차의 독립성 가정을 만족하였고, 분산팽창 요인(variance inflation factor) 또한 1.11에서 1.84로 모두 10 미만으로 나타나 다중공선성에 문제가 없음을 확인하였다. 롱코비드 증상에 대한 회귀표준화 잔차의 정규P-도표에서 선형성을 만족하였고, 산점도의 경우 잔차의 분포가 0을 중심으로 퍼져있어 오차항의 정규성과 등분산성을 확인하였다.

본 연구에서 회귀분석 결과, 격리 기간( $\beta=.26, p<.001$ )과 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력( $\beta=-.17, p=.018$ )이 롱코비드 증상

과 관련성이 높았다. 모형의 설명력은 32.5%이며(Adjusted R<sup>2</sup>=.33), 예측모형은 통계적으로 유의하였다(F=9.25, p<.001).

## 논 의

코로나19 팬데믹이 초래한 전 세계적인 공중보건으로 시스템의 변화 속에서, 간호사에게 미치는 장기적인 영향을 파악하고 그와 관련된 요인을 규명하는 것은 간호사 개인의 삶의 질을 개선할 뿐만 아니라 높은 보건으로 수준을 유지하고 미래에 다가올 건강 부담과 감염병 대비를 위해 중요하다[3,17].

본 연구에서 94.7%의 간호사가 롱코비드를 경험하고 있었으며, 가장 흔한 증상으로 체력 저하와 피로, 호흡곤란, 기침, 수면 문제 등이 있었다. 2020년부터 2021년까지 이란에서 간호사를 포함한 간호 업무 관련 종사자 1,762명을 대상으로 한 연구[16]에서 롱코비드 경험자는 64.5%였으며, 호흡기 합병증(52.1%), 전신 통증(26.0%), 후각 또는 미각상실(14.6%), 불안(11.2%) 등이 높은 빈도로 보고되었다. C19-YRS 도구를 사용하여 2021년에 입원 또는 외래환자를 대상으로 한 연구[25]에 따르면 87%의 대상자에서 롱코비드가 보고되었으며, 가장 흔한 증상으로는 불안(47.7%), 피로(46.7%), 근육통(45.7%)이 관찰되었다. 가장 흔한 주요 증상으로 피로와 호흡곤란, 기침 등이 관찰된 것은 롱코비드 증상과 대한 체계적 문헌고찰 연구[11]와 유사하였으며, 본 연구 대상자에서 체력 저하와 수면 문제의 경우는 더 높은 경향을 보였는데, 이는 교대 근무와 높은 업무 강도 등 병원 환경의 영향으로 생각된다[26]. 연구가 수행된 시기나 연구 대상자, 자료 수집 방식, 측정 척도의 차이가 있어 직접적인 비교는 어려우나, 본 연구 결과

에서 간호사들은 일반인이나 다른 보건으로 종사자보다 롱코비드 증상을 경험하는 비율이 높았다. 이에 간호사의 롱코비드 증상 관리를 위한 적극적인 중재와 장기적인 코로나19 영향에 대한 지속적인 모니터링이 필요하리라 생각된다.

본 연구에서 롱코비드 증상에 유의한 차이가 있었던 특성으로는 결혼 상태, 병원 규모, 주당 근무 시간, 급성기 코로나19 증상, 코로나19 백신 접종 관련 요인 등이 있었다. 기혼인 간호사가 롱코비드 증상 점수가 더 높았던 것은 가족원의 보호자일 확률이 미혼인 경우보다 높기 때문일 것으로 생각된다. 감염병 유행 시기에 환자를 돌보는 간호사들은 자신뿐만 아니라 본인으로 인해 가족에게 전염될 가능성에 대한 높은 불안과 초조를 경험하는 것으로 나타났으며[14], 코로나19 환자 입원 치료 병원에서 근무하는 간호사를 대상으로 한 연구[21]에서도 기혼의 경우 미혼보다 소진 점수가 높게 나타났다. 이는 코로나19 확진 후 충분히 회복되지 전에 가사노동과 가족 돌봄 제공에 대한 부담감에서 자유롭지 못하기 때문으로 추측할 수 있다. 하지만 이외에도 간호사의 어떠한 개인적 또는 심리사회적인 특성이 롱코비드와 관련이 있는지 추가적인 연구가 필요하다.

종합병원에서 근무하는 간호사가 상급종합병원이나 병원에서 근무하는 간호사보다 롱코비드 증상을 더 심각하게 겪는 것으로 나타났다. 한국 통계청에서 발간한 연구보고서[27]에 따르면, 의료기관 종별 코로나19 환자 치료 기관 비율을 조사하였을 때 종합병원이 63.8%로 차지하는 비율이 가장 높았는데, 소수의 위중한 코로나19 환자들이 상급종합병원에서 치료받았고, 병의원 규모에서는 코로나19 환자를 돌볼 수 있는 환경이 용이하지 않아 대다수의 코로나19 환자들이 종합병원에서 치료를 받았던 것으로

Table 5. Factors Associated with Long COVID Symptoms (N=189)

Variables (Reference)	B	SE	β	t	p-value	VIF
(Constant)	46.56	9.90	-	4.70	<.001	-
Marital status (Married)	-7.13	2.97	-.16	-2.40	.017	1.19
Working time (>40 hours)	-4.68	3.00	-.10	-1.56	.121	1.23
COVID-19 vaccination (<3rd dose)	-10.26	2.94	-.23	-3.49	.001	1.20
Side effect of vaccination (Yes)	-10.37	2.86	-.23	-3.62	<.001	1.17
Type of institution (General hospital)						
Tertiary hospital	-13.86	3.82	-.29	-3.62	<.001	1.84
Clinic	-11.87	4.91	-.19	-2.42	.017	1.76
Number of acute COVID-19 symptom	1.11	0.66	.11	1.68	.096	1.30
Quarantine period	4.22	1.07	.26	3.94	<.001	1.20
Recovery from COVID-19 symptom	-0.43	0.75	-.04	-0.57	.572	1.73
Nursing workforce after COVID-19	-1.92	0.80	-.17	-2.39	.018	1.45
Perceived health status	-0.28	0.59	-.03	-0.47	.641	1.11
R <sup>2</sup> =.36, Adjusted R <sup>2</sup> =.33, F=9.25, p<.001						

- =not available; COVID=coronavirus disease; COVID-19=COVID 2019; SE=standard error; VIF=variance inflation factor



나타났다. 코로나19 환자 치료에는 격리 병동이나 방호복 등의 특수한 치료 시설 및 장비가 마련되어야 하고, 일반 환자 치료보다 더 많은 인력과 복잡한 업무가 필요하기 때문에 코로나19 환자가 집중된 종합병원에서 근무하는 간호사에게 업무 부담과 소진이 더 클 수밖에 없으므로[27], 롱코비드 증상에도 영향을 준 것으로 생각된다. 향후 감염병 대유행이 재발되는 시기에 특정 의료기관에 감염병 환자가 집중되지 않도록 환자를 적절히 여러 병원에 분산시킬 필요가 있으며, 정부와 의료기관의 제도적 대응이 필요하리라 생각된다.

또한, 주당 근무시간이 40시간을 초과하는 경우에 롱코비드 증상 점수가 유의하게 높았다. 이는 2020년 미국에서 병원 간호사 및 간호보조원을 대상으로 코로나19가 불면증, 피로, 심리적 상태에 미친 영향을 조사한 연구[19]에서 주당 40시간 이상 근무와 불충분한 휴식이 더 심각한 수면 부족과 피로, 소진, 심리적 고통에 유의한 영향 요인이었다는 연구 결과와 유사하다. 2022년 중국에서 코로나19 팬데믹 기간 동안 간호사를 대상으로 장시간 근무와 정신건강 사이의 관계에 대해 조사한 연구[20]에서도 주당 근무시간이 우울과 불안에 유의한 영향 요인이었음을 고려했을 때, 간호사들의 합리적인 근무 시간과 교대 근무 패턴을 조성하고, 충분한 휴식을 취할 수 있도록 시스템을 개선할 필요가 있다[3]. 또한, 어떠한 직무 관련 특성이 간호사의 롱코비드에 영향을 미치는지 더 많고 다양한 후속 연구를 통해 해당 요인을 확인할 필요가 있다.

코로나19 백신을 3차 접종 이상 완료한 경우 롱코비드 증상이 더 경미했는데, 환자 또는 일반인 대상의 선행연구[10,22]에서 백신 접종을 한 경우가 그렇지 않은 경우보다 코로나19 감염 이후 무증상이거나 증상이 나타나더라도 오래 지속될 확률이 낮다는 연구 결과를 지지한다. 1, 2차 접종으로 이루어진 기본접종 완료 유무가 아닌 ‘booster shot’이라고도 불리는 3차 접종이 유의한 관련 요인이었던 것은, 본 연구의 수행 시점을 고려했을 때 2021년 11월 출현한 Omicron 변이 바이러스에 대한 예방 효과가 있는 추가 접종이 주요한 영향을 끼쳤으리라 여겨진다. 그러나, 2022년 10월 기준 인구대비 코로나19 백신 3차 접종률이 65.6%였던 것에 비해[28] 본 연구 대상자의 코로나19 3차 백신 접종률은 60.3%로 다소 낮은 편이었다. 본인뿐 아니라 환자 안전을 위해서도 높은 백신 접종률이 권고되기에, 어떠한 요인이 간호사의 실제 백신 접종 행위에 영향을 미치는지 추가적인 후속 연구가 필요하리라 판단된다.

본 연구에서 간호사의 롱코비드 증상과 관련된 요인에 대한 회귀분석 결과, 격리 기간과 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력이 유의한 관련 요인으로 나타났다. 본 연구에서 대상자의 평균 격리 기간은 5.45일이었는데, 국내 중앙사고수습본부의 「병원내 의료진 감염 대비 의료기관 업무연속성계획 지침」 [29]에서 코로나19 확진자 증감추세에 따라 간호사의 격리 후 이른 복귀와 근무 재

개가 허용된 영향으로 추측된다. 의료진의 단축된 격리 기간이 병원 내 전파 예방에 문제가 없다는 선행연구[30]가 있었으나 높은 백신 접종률과 병원 내 감염관리 지침 준수가 뒷받침되어야 한다고 하였으며, 의료진의 격리 기간과 롱코비드와의 상관성을 파악한 연구는 부족한 실정으므로 추가적인 후속 연구를 통한 과학적 검증이 필요하리라 생각된다.

본 연구에서 대상자의 코로나19 확진 전 상태를 10점이라고 했을 때 확진 후 인지된 노동 능력은 평균 6.65점으로 감소되었으며, 완전히 회복된 상태를 10점이라고 했을 때 격리 후 업무 복귀 시 코로나19 증상의 회복 정도는 평균 5.38점으로 조사되었다. 이는 의료종사자를 대상으로 한 선행연구[26]에서 코로나19 감염 이후 업무에 복귀했을 때 인지된 노동 능력이 감소하였으며, 실제로 업무 적합성이 감소하여 직장 복귀 시 제한이 있었다는 결과와 맥락을 같이한다. 간호사는 감염병 유행 시기 환자 돌봄의 중심이기에, 롱코비드로 인한 영향은 개인의 삶의 질뿐만 아니라 병원 조직 및 사회경제적인 손실로도 이어질 수 있다[17]. 이처럼 롱코비드 증상은 간호사의 일상생활 및 병원 업무 복귀에도 영향을 미칠 수 있으므로, 코로나19 급성기 중증도와 건강 상태, 격리 후 회복 정도에 따라 업무량과 업무 패턴을 조절하는 점진적인 업무 복귀를 장려할 필요가 있다고 생각된다.

본 연구는 편의표집하여 분석한 결과이므로 연구 결과를 일반화하기에는 한계점이 있다. 또한, 자가 보고 설문을 이용한 측정이라는 점에서 주관적인 요소가 개입될 수 있으며, 기억에 의존한 회상편향이 발생할 수 있다. 따라서 대표성 있는 코호트를 구성하여 국내 롱코비드 발생 양상과 증상 관리 및 예후와 경과 등에 대한 장기적인 추적 관찰 연구를 시도해볼 것을 권장한다. 또한 C19-YRS 도구를 사용한 국내의 연구가 아직 많이 진행되지 않았기 때문에 동일한 도구를 이용한 비교 연구가 필요하며, 간호사를 비롯한 보건의료 종사자의 롱코비드 증상에 대한 후속 연구를 제언한다.

## 결론 및 제언

본 연구는 간호사가 경험하는 롱코비드 증상과 관련 요인들을 파악하여, 감염병 간호 업무 개선을 위한 전략 및 증상 관리를 위한 교육 프로그램의 기초 자료를 마련하고자 수행되었다. 간호사가 경험하는 롱코비드의 주요한 증상은 체력 저하, 피로, 호흡곤란, 기침, 수면 문제 등이었으며 격리 기간과 코로나19 확진 후 인지된 노동 능력이 관련 요인임을 확인하였다. 롱코비드의 경우 명확히 구분하기 어렵고, 효과적인 증상 관리에 대한 지침 또한 부족하기에 일상생활이나 업무 수행에 문제가 있더라도 적절하게 대처하기 쉽지 않다. 본 연구 결과에 따라 간호사들의 롱코비드에 대한 이해를 돕고 자신의 증상을 적극적으로 관찰하고 이를 관리할 수 있도록 관련 교육을 제공할 필요가 있다. 이러한 교육은 간

호사가 롱코비드를 경험하는 환자의 증상을 신속하게 파악하고, 효과적인 간호 계획 수립 및 환자 교육과 상담에도 유용하게 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 감염병은 미래에도 언제든 다가올 수 있는 위협이기에 새로운 범유행 상황을 대비하여 정부와 의료기관은 감염병 통제 및 업무 관련 지침을 제시할 뿐만 아니라 보건의로 종사자들에게 발생할 수 있는 잠재적인 건강 문제를 지속적으로 모니터링하고 이를 지원해야 한다. 향후 새로운 감염병이 발생했을 때, 간호사들이 안전한 환경에서 환자를 돌볼 수 있도록 효과적인 전략을 적시에 제공한다면 그들의 건강과 안녕을 보장하고, 업무 효율성을 향상시키며, 감염병 관련 위험을 최소화할 수 있을 것이다.

## Author contributions

**GE Park:** Conceptualization, Methodology, Investigation, Data curation, Validation, Writing - original draft, Visualization. **YH Park:** Supervision, Funding acquisition, Writing - review & editing.

## Conflict of interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## Funding

This work was supported by the Korea Medical Device Development Fund grant funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (Project Number: HW20C2162).

## Acknowledgements

None

## Supplementary materials

None

## References

1. World Health Organization (WHO). WHO coronavirus (COVID-19) dashboard [Internet]. WHO; 2023 [cited 2023 Nov 10]. Available from: <https://covid19.who.int/>
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Long COVID or post-COVID conditions [Internet]. CDC; 2023 [cited 2023 Nov 13]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.html>
3. Pandharipande P, Williams Roberson S, Harrison FE, Wilson JE, Bastarache JA, Ely EW. Mitigating neurological, cognitive, and psychiatric sequelae of COVID-19-related critical illness. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2023;11(8):726-738. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(23\)00238-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(23)00238-2)
4. Kim Y, Kim SE, Kim T, Yun KW, Lee SH, Lee E, et al. Preliminary guidelines for the clinical evaluation and management of long COVID. *Infection & Chemotherapy*. 2022;54(3):566-597. <https://doi.org/10.3947/ic.2022.0141>
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Post-COVID conditions: Information for healthcare providers [Internet]. CDC; 2023 [cited 2023 Nov 13]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/post-covid-conditions.html>
6. Soriano JB, Murthy S, Marshall JC, Relan P, Diaz JV; WHO Clinical Case Definition Working Group on Post-COVID-19 Condition. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. *The Lancet Infectious Diseases*. 2022;22(4):e102-e107. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00703-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00703-9)
7. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). COVID-19 rapid guideline: Managing the long-term effects of COVID-19 [Internet]. NICE; 2020 [cited 2023 Nov 13]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188>
8. Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency. Long COVID [Internet]. Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency; 2023 [cited 2023 Nov 13]. Available from: [https://ncv.kdca.go.kr/pot/www/CVID19/CVID19\\_INFO/COVID\\_SNDRM.jsp](https://ncv.kdca.go.kr/pot/www/CVID19/CVID19_INFO/COVID_SNDRM.jsp)
9. Kim Y, Bitna-Ha, Kim SW, Chang HH, Kwon KT, Bae S, et al. Post-acute COVID-19 syndrome in patients after 12 months from COVID-19 infection in Korea. *BMC Infectious Diseases*. 2022;22(1):93. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07062-6>
10. Chelly S, Rouis S, Ezzi O, Ammar A, Fitouri S, Soua A, et al. Symptoms and risk factors for long COVID in Tunisian population. *BMC Health Services Research*. 2023;23(1):487. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09463-y>
11. Rochmawati E, Iskandar AC, Kamilah F. Persistent symptoms

- among post-COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing*. 2024;33(1):29-39. <https://doi.org/10.1111/jocn.16471>
12. Alharbi J, Jackson D, Usher K. The potential for COVID-19 to contribute to compassion fatigue in critical care nurses. *Journal of Clinical Nursing*. 2020;29(15-16):2762-2764. <https://doi.org/10.1111/jocn.15314>
  13. Salazar de Pablo G, Vaquerizo-Serrano J, Catalan A, Arango C, Moreno C, Ferre F, et al. Impact of coronavirus syndromes on physical and mental health of health care workers: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2020;275:48-57. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.06.022>
  14. Khalid I, Khalid TJ, Qabajah MR, Barnard AG, Qushmaq IA. Healthcare workers emotions, perceived stressors and coping strategies during a MERS-CoV outbreak. *Clinical Medicine & Research*. 2016;14(1):7-14. <https://doi.org/10.3121/cmr.2016.1303>
  15. Riedel B, Horen SR, Reynolds A, Hamidian Jahromi A. Mental health disorders in nurses during the COVID-19 pandemic: Implications and coping strategies. *Frontiers in Public Health*. 2021;9:707358. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.707358>
  16. Etemad K, Hatami H, Nikpeyma M, Mowla F, Fallah Atatab F. Long-term complications of COVID-19 in nursing staff; A retrospective longitudinal study. *Archives of Academic Emergency Medicine*. 2023;11(1):e17. <https://doi.org/10.22037/aaem.v11i1.1785>
  17. Fernandez R, Lord H, Halcomb E, Moxham L, Middleton R, Alananzeh I, et al. Implications for COVID-19: A systematic review of nurses' experiences of working in acute care hospital settings during a respiratory pandemic. *International Journal of Nursing Studies*. 2020;111:103637. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103637>
  18. Baek GH, Cha CY. Symptom management of individuals with post-COVID-19 syndrome: A multiple-case study. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2022;29(2):211-226. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2022.29.2.211>
  19. Sagherian K, Steege LM, Cobb SJ, Cho H. Insomnia, fatigue and psychosocial well-being during COVID-19 pandemic: A cross-sectional survey of hospital nursing staff in the United States. *Journal of Clinical Nursing*. 2023;32(15-16):5382-5395. <https://doi.org/10.1111/jocn.15566>
  20. Che H, Wu H, Qiao Y, Luan B, Zhao Q, Wang H. Association between long working hours and mental health among nurses in China under COVID-19 pandemic: Based on a large cross-sectional study. *BMC Psychiatry*. 2023;23(1):234. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04722-y>
  21. Kim HS, Kim DA, Kim MS, Kim YS, Bang SJ, Lee GN, et al. Factors influencing burnout of nurses working in a hospital nationally designated for COVID-19 patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2022;34(1):74-84. <https://doi.org/10.7475/kjan.2022.34.1.74>
  22. Antonelli M, Penfold RS, Merino J, Sudre CH, Molteni E, Berry S, et al. Risk factors and disease profile of post-vaccination SARS-CoV-2 infection in UK users of the COVID Symptom Study app: A prospective, community-based, nested, case-control study. *The Lancet Infectious Diseases*. 2022;22(1):43-55. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00460-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00460-6)
  23. Sivan M, Halpin S, Gee J, Makower S, Parkin A, Ross D, et al. The self-report version and digital format of the COVID-19 Yorkshire Rehabilitation Scale (C19-YRS) for long COVID or post-COVID syndrome assessment and monitoring. *Advances in Clinical Neuroscience and Rehabilitation*. 2021;20(3). <https://doi.org/10.47795/qroo4168>
  24. O'Connor RJ, Preston N, Parkin A, Makower S, Ross D, Gee J, et al. The COVID-19 Yorkshire Rehabilitation Scale (C19-YRS): Application and psychometric analysis in a post-COVID-19 syndrome cohort. *Journal of Medical Virology*. 2022;94(3):1027-1034. <https://doi.org/10.1002/jmv.27415>
  25. Yilmaz Gokmen G, Durmaz D, Demir C, Yilmaz FN. Determining post-COVID-19 symptoms and rehabilitation needs in hospitalized and nonhospitalized COVID-19 survivors with tele-assessment methods. *Telemedicine and e-Health*. 2023;29(9):1312-1323. <https://doi.org/10.1089/tmj.2022.0349>
  26. Mendola M, Leoni M, Cozzi Y, Manzari A, Tonelli F, Metruccio F, et al. Long-term COVID symptoms, work ability and fitness to work in healthcare workers hospitalized for Sars-CoV-2 infection. *La Medicina del Lavoro*. 2022;113(5):e2022040. <https://doi.org/10.23749/mdl.v113i5.13377>
  27. Statistical Research Institute. Korean social trends 2020 [Internet]. Statistics Korea; 2020 [cited 2023 Nov 13]. Available from:

- [https://kostat.go.kr/board.es?mid=a90104010200&bid=12302&act=view&list\\_no=386936](https://kostat.go.kr/board.es?mid=a90104010200&bid=12302&act=view&list_no=386936)
28. Korea Disease Control and Prevention Agency. COVID-19 incidence and vaccination in Republic of Korea [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022 [cited 2023 Nov 13]. Available from: [https://ncov.kdca.go.kr/tcmBoardView.do?brdId=3&brdGubun=31&dataGubun=&ncvContSeq=6941&contSeq=6941&board\\_id=312&gubun=ALL](https://ncov.kdca.go.kr/tcmBoardView.do?brdId=3&brdGubun=31&dataGubun=&ncvContSeq=6941&contSeq=6941&board_id=312&gubun=ALL)
29. Ministry of Health and Welfare. The revision of guidelines for business continuity plan (BCP) in medical institutions [Internet]. Ministry of Health and Welfare; 2022 [cited 2023 Nov 13]. Available from: <https://www.korea.kr/briefing/policyBriefingView.do?newsId=156497622#goList>
30. Wiboonchutikula C, Pienthong T, Khawcharoenporn T, Apisarnthanarak P, Weber DJ, Apisarnthanarak A. Feasibility and safety of reducing duration of quarantine for healthcare personnel with high-risk exposures to coronavirus disease 2019 (COVID-19): From alpha to omicron. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2023;44(1):162-164. <https://doi.org/10.1017/ice.2022.144>