

## 중환자 간호요구도에 근거한 중환자실 간호사 배치수준 산정 : 다기관 연구

박미옥<sup>1</sup> · 양은진<sup>2</sup> · 이미미<sup>3</sup> · 조성현<sup>4</sup> · 심미영<sup>5</sup> · 이순행<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 서울특별시보라매병원 간호과장, <sup>2</sup> 서울대학교 간호대학 박사과정생  
<sup>3</sup> 서울대학교병원 수간호사, <sup>4</sup> 서울대학교 간호대학 · 간호과학연구소 교수  
<sup>5</sup> 서울대학교병원 간호과장, <sup>6</sup> 서울아산병원 PI팀장

---

### The Nurse Staffing in Intensive Care Units based on Nursing Care Needs: A Multicenter Study

Park, Miok<sup>1</sup> · Yang, Eunjin<sup>2</sup> · Lee, Mimi<sup>3</sup> · Cho, Sung-Hyun<sup>4</sup> · Shim, Miyoung<sup>5</sup> · Lee, Soon Haeng<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Nursing Director, SMG-SNU Boramae Medical Center

<sup>2</sup> Doctoral student, College of Nursing, Seoul National University

<sup>3</sup> Head Nurse, Seoul National University Hospital

<sup>4</sup> Professor, College of Nursing & Research Institute of Nursing Science, Seoul National University

<sup>5</sup> Nursing Director, Seoul National University Hospital

<sup>6</sup> Director of Performance Improvement Team, Asan Medical Center

**Purpose :** The aim of this study was to propose appropriate nurse staffing of adult intensive care units considering patients' nursing care needs according to the Workload Management System for Critical Care Nurses (WMSCN). **Methods :** In a cross-sectional survey conducted in September 2017, 1,786 patients' WMSCN scores, surveys from 2,145 nurses, and administrative data from 118 units in 41 hospitals were analyzed. The means (standard deviations) of the aforementioned scores and nursing hours per patient day were presented. Nurse-to-patient ratios and nurse-to-bed ratios for staffing to meet patients' nursing care needs were calculated. **Results :** The mean WMSCN scores were  $109.50 \pm 17.17$  in tertiary hospitals and  $96.38 \pm 19.26$  in general hospitals. Nursing hours per patient day were  $12.47 \pm 2.80$  in tertiary hospitals and  $11.01 \pm 2.45$  in general hospitals. Nursing hours per patient day correlated with WMSCN scores. Nurse-to-bed ratios required for the provision of ICU nursing care ranged from 1: 0.36 to 1: 0.48. **Conclusion :** Our findings provide evidence that current ICU nurse staffing is insufficient for meeting patients' nursing care needs. We suggest adjusting the legal standards for adequate nurse staffing considering these needs.

**Key words :** Nurse, Staffing, Needs, Intensive care units

---

투고일 : 2020. 12. 1 1차 수정일 : 2021. 5. 19 2차 수정일 : 2021. 6. 7 게재확정일 : 2021. 6. 10

주요어 : 간호사, 인력 배치, 간호요구도, 중환자실

\* 본 연구는 2017년 병원중환자간호사회에서 연구비를 지원받아 진행한 연구임

Address reprint requests to : Lee, Mimi <https://orcid.org/0000-0002-4753-1381>

Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

Tel : +82-2-2072-7674, Fax : +82-2-2072-7674, E-mail : celine0301@snuh.org

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

중환자실은 각종 첨단 의료장비와 숙련된 인력을 갖추고 생명의 위협을 받는 환자에게 24시간 돌봄을 제공하는 곳이다. 손상이나 질환으로 인해 생명을 위협받는 환자의 회복을 도모하고 추가적인 장기 손상을 최소화하기 위해 중환자실 간호사는 환자의 변화를 민감하게 관찰하여 전문적인 간호 증재를 제공한다[1]. 중환자실 간호사는 중환자실 의료서비스의 질적 수준을 결정하는데 중요한 역할을 하기 때문에 여러 선행 연구에서 중환자실 간호사의 인력 배치수준과 환자 안전 및 결과(patient outcome)의 관련성에 대해 보고하였다[2-5]. 중환자실 간호사 1인당 담당 환자 수가 증가할수록 환자의 사망률과[6] 병원 감염율이 증가하고[6,7], 재원 기간이 길어지며[8] 빠뜨린 간호가 발생한다[9,10].

더 나은 환자 결과와 의료 서비스의 질 제고를 위해 많은 나라에서 환자 수 대비 적정 간호사 배치수준을 중환자실의 경우 1:1 또는 1:2로 권고하고 있다[11,12]. 하지만 우리나라의 경우 의료법 시행규칙에 명시된 중환자실 간호사에 대한 기준에 의하면 간호사 교대 근무의 형태 및 근무일수 등을 고려했을 때 간호사 1인당 6명까지의 담당 환자가 허용된다[13]. 이런 이유로 2017년도에 시행한 중환자실 2차 적정성 평가 결과 종합병원에서는 한 명의 간호사가 평균 5.3명의 환자를, 상급종합병원의 경우 1명의 간호사가 2.7명의 환자를 담당하고 있는 것으로 나타났다[14].

이에 정부는 의료기관 중별 간호인력 확보수준에 따른 입원환자 간호관리료 차등제를 실시하여 적정 중환자실 간호사 배치수준을 확보하고자 하였다. 중환자실 입원환자 간호관리료 차등제는 간호서비스 질이 저하되는 것을 막기 위해 중환자 간호사의 확보수준에 따라 간호관리료를 차등하여 지급하는 제도이지만, 등급기준이 병원별 환자군의 특성과 간호요구도(nursing care needs)를 반영하지 못한다는 한계가 있다[15]. 또한, 실제 환자를 보고 있지 않은 간호 관리자도 간호사 산정에 포함되고 있어 임상현장의 간호사 확보 수준이 국외에 비해 매우 열악한 실정이다.

적정 간호사 배치(appropriate nurse staffing)는

간호사의 전문성이 임상실무 현장과 특정 상황에서 환자의 간호요구도를 충족시킬 수 있는 것을 말한다[16]. 따라서 적정 간호사 배치수준을 결정하기 위해서는 환자의 간호요구도를 측정하고 이를 고려하여 배치수준을 산정하는 것이 필요하다[17]. 간호요구도는 개별 환자의 건강과 안녕의 유지와 증진, 질병의 회복과 예방 등을 위해 충족되어야 하는 간호에 대한 요구로 환자의 중증도와 의존도에 의해 결정된다[18]. 간호요구도를 측정하기 위한 방법으로 중환자의 간호영역의 행위들을 이용하여 개별 환자의 간호요구도를 점수화하고 점수 범위에 따라 환자를 몇 개의 군으로 나누는 환자분류체계(Patients Classification System, PCS)가 있다. 중환자실에서 사용되는 환자분류체계에는 Cho 등[17]이 개발한 중환자 분류도구(Workload Management System for Critical Care Nurses, WMSCN)와 You 등[18]이 개발한 한국형 중환자간호 분류도구(Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses, KPCSC)가 있으며 이러한 도구를 이용하여 중환자의 간호요구도를 파악한 뒤 자가보고 또는 관찰조사 등을 통해 중환자에게 실제 제공한 간호시간을 산출하여 간호사 배치수준을 산정하는데 활용한다[15]. WMSCN의 제한점을 보완하여 KPCSC가 개발되었지만 아직까지 전국의 중환자실 임상현장에서 가장 많이 사용중인 환자분류체계는 신뢰도와 타당도가 검증된 WMSCN이다[18].

환자분류체계를 활용하여 간호요구도를 파악한 뒤 간호사 배치수준을 조사한 연구는 일개 병원에서 KPCSC를 사용하여 근무조별 적정 간호사 수를 산정한 연구[19]만 있으며, WMSCN을 이용한 연구는 외상 중환자실과 비 외상 중환자실의 간호 업무량을 비교한 연구[20]만 있을 뿐 적정 간호사 배치수준을 조사하거나 비교한 연구는 부족하다. 이에 본 연구는 전국의 중환자실 입원환자를 대상으로 국내 실정에 맞게 개발되어 현재 임상에서 가장 많이 사용 중인 중환자 분류도구를 이용하여 간호요구도를 분석하고 이를 충족하기 위한 중환자실 간호사 배치수준을 제시하고자 한다.

### 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 중환자의 간호요구도를 충족하기 위한 중환자실 간호사 배치수준을 제시하는 것이다. 이를 위해, 중환자 분류도구(WMSCN)를 사용하여 의료

기관 종별 전국 성인 중환자실 입실환자의 간호요구도를 파악하고 자가보고 방법으로 간호사의 근무시간을 조사하여 환자 1인당 일평균 간호시간을 산출한 뒤, 중환자 간호요구도에 근거한 중환자실 간호사 배치수준(근무조별 간호사 1인당 환자 수, 간호사 수 대 병상 수)을 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 중환자의 간호요구도에 근거하여 간호사 배치수준을 제시하고자 시행된 국내 다기관 횡단적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 2017년 7월 병원중환자간호사회에 등록된 총 163개 병원 중에서 회원이 20명 이상인 병원을 추출한 후 지역별 병원 수를 고려하여 총 49개의 병원을 편의 표출하였다. 소재지별로는 서울과 경기지역에 소재한 병원이 50% 이상 차지하였으며, 모든 권역에서 적어도 1개 이상의 병원이 참여하였다. 연구에 참여한 병원은 41개 병원이며 해당 병원에 있는 모든 성인 중환자실에 해당하는 118개 중환자실, 1,832 병상에 입실한 1,786명의 환자 자료가 수집되었다. 중환자실 기본정보, 중환자 분류점수 조사에는 성인 중환자실 간호 관리자 118명이 참여하였고 간호사 근무시간 설문조사에는 중환자실 일반간호사 2,145명이 참여하였다. 실제적인 중환자 간호에 참여하는 일반간호사의 업무량과 간호업무 제공시간을 조사하기 위하여 근무조별 연구 참여 대상자에서 수간호사, 교육 전담간호사 등 행정 또는 교육업무를 전담으로 하는 간호사는 제외하였다. 연구참여 병원 및 중환자실 특성, 의료 기관 종별 등급별 간호요구도 분포와 환자 1인당 일평균 간호시간 확인을 위해 수집된 자료를 모두 분석하였다.

### 3. 연구도구

#### 1) 간호요구도

간호요구도는 환자의 건강 회복, 건강 유지와 증진,

안녕상태 유지를 위해 필요하다고 지각된 간호활동에 대한 요구이다[18]. 본 연구에서의 간호요구도는 Cho 등 [17]이 미국의 요인형 환자분류도구와 국내 임상간호사회의 환자분류도구를 수정 보완하여 개발한 중환자 분류도구(WMSCN)로 측정된 점수를 말한다. 중환자 분류도구는 개별 환자의 간호요구도를 점수화하고 점수 범위에 따라 환자를 6개군으로 나눈다. 총 8개의 간호 영역과 82개의 간호항목으로 구성되어 있으며 8개의 간호 영역은 활력징후 측정, 감시 및 측정, 활동, 영양, 정맥주입 및 약물요법, 치료 및 시술(30분 이내/30분 이상), 호흡 치료, 교육 및 정서적 지지 영역이다. 간호사가 환자 별로 매일 각각의 항목에 대한 값을 입력하면 개별 항목의 점수를 합한 총점에 따라 1군~6군의 환자로 분류되며 점수가 높을수록 간호요구도가 높은 것을 의미한다. 각 환자군에 해당하는 점수 분포는 1군이 0~13점, 2군 14~32점, 3군 33~65점, 4군 66~98점, 5군 99~150점, 6군 151점 이상이다. 이 도구는 병원중환자간호사회의 기획연구를 통해 개발된 것으로 병원중환자간호사회와 도구개발자의 사용승인허가를 받고 본 연구에 사용하였다.

#### 2) 현행 근무조별 간호사 1인당 병상 수

해당 병원의 중환자실 총 병상 수를 조사당일 24시간 동안의 평균 근무자 수(i.e., daily nurse census)로 나누어 계산하였으며 숫자가 낮을수록 간호사 1인당 담당해야 하는 병상 수가 적은 것을 의미한다.

#### 3) 환자 1인당 일평균 간호시간(Nursing Hour Per Patient Day, NHPPD)

환자 1인당 일평균 간호시간은 환자에게 24시간 동안 제공한 간호 시간을 의미하는 것으로 본 연구에서는 낮번, 초번, 밤번 간호사가 스스로 작성한 총 간호 제공 시간을 조사당일 평균 재원 환자 수로 나누어 계산하였다[21]. 간호사의 근무시간 조사지와 중환자실 기본정보 조사지를 사용하여 환자 1인당 일평균 간호시간을 산출하기 위한 정보를 수집하였다. 간호사의 근무시간 조사지는 간호사의 근무 시작시간, 종료시간, 휴식시간 및 식사시간 등을 포함한 개인시간을 개별 기입하도록 하였다. 총 간호 제공시간에는 직접간호, 간접간호, 간호 관련업무 제공 시간 등이 포함되는데 본 연구에서 총 간호 제공시간은 간호사가 자기 기입한 근무 시작 시각에서 근무 종료 시각의 차이를 계산한 뒤 근무 중 식사

를 하거나 화장실을 이용하는 등의 개인 시간을 제외하여 산출하였다. 중환자실 기본정보 조사지는 각 중환자실별 특성을 조사하기 위함으로 질문 항목은 해당 중환자실의 병상 수, 간호사 수, 재원 환자 수, 조사 당일 재원 환자 전체의 중환자 분류점수 및 환자 분류군으로 구성되어 있다. 조사 당일의 총 간호 제공시간과 재원 환자 수 정보를 이용하여 환자 1인당 일평균 간호시간을 산출하였다.

- 환자 1인당 일평균 간호시간  

$$= \frac{\text{조사 당일 총 간호 제공시간}}{\text{조사당일 평균 재원환자 수}}$$
- 조사 당일 총 간호 제공시간  

$$= \text{낮번, 초번, 밤번 간호사의 총 근무시간} - \text{근무 중 개인시간(식사, 휴식 등)}$$

#### 4) 중환자 간호요구도에 근거한 중환자실 간호사 배치수준

간호요구도를 충족하기 위한 중환자실 간호사 배치수준은 근무조별 간호사 1인당 환자 수와 간호사 수 대 병상수로 제시하였다. 근무조별 간호사 1인당 환자 수는 24시간을 환자 1인당 일평균 간호시간으로 나눈 값이다[22]. 중환자 분류점수를 최상위(80<sup>th</sup> percentile), 상위(60<sup>th</sup> percentile), 중위(40<sup>th</sup> percentile), 하위(20<sup>th</sup> percentile)로 나누어 상대가치를 계산하였다. 상대가치는 118개의 중환자실 평균 환자분류점수(106.28점)를 1.0으로 했을 때 각 수준별 분류점수의 배수를 의미한다. 각 수준별 간호요구도를 충족하기 위한 NHPPD를 구한 뒤 이를 근무조별 간호사 1인당 환자 수로 환산하였다.

- 근무조별 간호사 1인당 환자 수  

$$= \frac{24}{\text{각 수준별 상대가치를 고려한 환자 1인당 일평균 간호시간}}$$

중환자실 간호관리료 차등제의 기준이 되는 간호사 수 대비 병상 수는 중환자실의 병상 수를 해당 중환자실에 근무하는 중환자실 간호사 총 수로 나눈 값으로, 숫자가 낮을수록 더 나은 인력 배치수준을 의미한다. 본 연구에서는 병상가동률이 100% 라는 가정하에 간호사 1인당 환자 수(=병상 수)를 일일 3교대 근무와 연가 등 실제 근무가능일 수를 고려한 추가인력 산정요인 4.8로 나누어 간호사 수 대 병상 수를 계산하였다.

#### 4. 자료수집 기간 및 방법

본 연구의 자료수집은 각 병원 간호부에 연구에 대해 설명하고, 협조 공문을 우편으로 발송하여 이루어졌다. 협조 공문에는 연구 설명문과 동의서, 조사지를 포함하였다. 연구 설명문 내용을 확인한 후 연구 참여 동의서를 작성한 대상자는 자기 기입 방식으로 설문지를 작성하고 완료 후 회신용 봉투에 넣어 우편으로 연구자에게 회신하였다. 병상 정보를 포함한 중환자실 기본정보와 중환자 분류점수는 중환자실 간호관리자가 작성하였고 간호사 근무시간은 연구에 참여한 간호사가 총 근무시간을 기록하였으며 휴식시간과 식사시간도 별도로 기재하였다. 자료 수집 기간은 요일에 따른 환자 이동 및 중증도의 편차를 최소한으로 하기 위하여, 2017년 9월 한 달의 조사 기간 중 월요일과 금요일을 제외한 평일 중 하루를 임의로 선택하여 조사지를 작성하도록 하였다.

#### 5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며 연구 참여 병원의 병원 종별 환자 분류군 분포는 실수와 백분율을 이용하여 파악하였고 중환자 분류점수는 평균과 표준편차, 백분위수로 제시하였다. 병원 종별 중환자분류군의 차이와 중환자 분류도구의 간호영역별 점수 비교는 교차분석과 t-test 통계분석을 시행하였으며, 중환자 분류점수와 환자 1인당 일평균 간호시간과의 관계는 상관분석으로 분석하였다. 분석 단위는 변수 특성에 따라 환자 또는 중환자실 병동 수준이었으며, 중환자 분류점수는 환자와 병동수준 모두에서 분석하였다.

#### 6. 윤리적 고려

본 연구의 수행에 앞서 연구책임자가 속한 기관의 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인(IRB No. 1707-173-874)과 41개의 연구참여 병원 간호부에 허락을 받았다. 연구 참여 대상자는 연구 설명서를 읽고 자발적으로 동의서를 작성한 뒤 근무시간을 작성하도록 안내하였으며 개인정보보호를 위해 대상자의 성명을 포함한 개인식별정보는 별도로 수집하지 않았다. 연구참여여부의 결정이 고용 혹은 직무 평가에 영

향을 미치지 않으며 참여를 중단할 수 있다는 사실과 함께 연구 참여 동의과정이나 조사지 작성시에 간호관리자가 없는 상태에서 진행하도록 안내하였다. 중환자 분류점수를 수집 시 개인정보는 수집하지 않았다. 자료수집이 완료된 후에는 일련번호를 부여하여 정리 및 분석하였으며 자료분석을 위한 파일은 책임연구자의 컴퓨터에 비밀번호가 걸린 파일로 보관하였고 연구 파일에 접근할 수 있는 사람은 책임연구자와 공동연구자로 제한하였다.

간호 1등급에 해당하는 중환자실은 상급종합병원 46개(48.4%), 종합병원 5개(21.7%)를 차지하였다(Table 1). 상급종합병원에서는 근무조별 간호사 1인당 평균 2.58±0.54 병상을 담당하고 있었고 종합병원에서는 근무조별 간호사 1인당 평균 2.96±0.56병상을 담당하고 있었다. 의료기관 종별 간호사 1인당 평균 근무시간은 상급종합병원은 9.00±0.61시간, 종합병원은 9.47±0.68시간이었다(Table 1).

### III. 연구 결과

#### 1. 연구참여 병원의 중환자실 특성

연구 참여 병원 41개와 118개의 중환자실 간호단위의 자료를 분석한 결과는 다음과 같다. 간호 1등급에 해당하는 병원이 상급 종합병원 9개(31.0%), 종합병원 3개(25.0%)이었으며, 2등급에 해당하는 병원은 상급 종합병원 18개(62.0%), 종합병원 7개(58.4%)이었다. 중환자

#### 2. 의료기관 종별 중환자의 간호요구도, 환자 1인당 일평균 간호시간

118개의 중환자실에 입실한 1786명 환자의 중환자 분류점수 분포를 살펴보면 5군 이상의 환자 분류군이 상급종합병원에서 1095명으로 74.8%를 차지한 것에 비해 종합병원의 경우 189명으로 58.6%의 비율을 차지하고 있었다( $p<.001$ ). 상급종합병원과 종합병원의 중환자 분류도구 간호 영역별 차이를 살펴본 결과 활력징후 측정( $p<.001$ ), 감시 및 측정( $p<.001$ ), 정맥 주입 및 약물

Table 1. General Characteristics of Intensive Care Units and Patients, Beds/Daily Nurse Census, and Work Hours by the Hospital Type (N=1786)

| Variable                          | Tertiary hospitals |             |                     | General hospitals |             |                     |
|-----------------------------------|--------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|---------------------|
|                                   | Hospital           | ICU         | Numbers of patients | Hospital          | ICU         | Numbers of patients |
|                                   | n (%) or M±SD      |             |                     | n (%) or M±SD     |             |                     |
| ICU nurse staffing grades         |                    |             |                     |                   |             |                     |
| Grade 1                           | 9 (31.0)           | 46 (48.4)   | 1253 (85.6)         | 3 (25.0)          | 5 (21.7)    | 230 (71.4)          |
| Grade 2                           | 18 (62.0)          | 45 (47.4)   | 148 (10.1)          | 7 (58.4)          | 15 (65.2)   | 52 (16.1)           |
| Grade 3                           | 1 (3.5)            | 2 (2.1)     | 42 (2.9)            | 1 (8.3)           | 2 (8.7)     | 25 (7.8)            |
| Grade 4                           | 1 (3.5)            | 2 (2.1)     | 21 (1.4)            | 0 (0.0)           | 0 (0.0)     | 0 (0)               |
| Grade 5                           | 0 (0.0)            | 0 (0)       | 0 (0)               | 1 (8.3)           | 1 (4.4)     | 15 (4.7)            |
| Total                             | 29 (100)           | 95 (100)    | 1464 (100)          | 12 (100)          | 23 (100)    | 322 (100)           |
| Number of beds/daily nurse census |                    |             |                     |                   |             |                     |
| Grade 1                           |                    | 2.16 ± 0.28 |                     |                   | 2.54 ± 0.43 |                     |
| Grade 2                           |                    | 2.95 ± 0.41 |                     |                   | 2.89 ± 0.26 |                     |
| Grade 3                           |                    | 3.27 ± 0.50 |                     |                   | 3.64 ± 0.52 |                     |
| Grade 4                           |                    | 3.80 ± 0.29 |                     |                   | N/A         |                     |
| Grade 5                           |                    | N/A         |                     |                   | 4.71 ± 0.00 |                     |
| Total                             |                    | 2.58 ± 0.54 |                     |                   | 2.96 ± 0.56 |                     |
| Work hours                        |                    | 9.00 ± 0.61 |                     |                   | 9.47 ± 0.68 |                     |

ICU=Intensive care unit; M=Mean; SD=Standard deviation; N/A=Not applicable

Table 2. ICU Patients' Nursing Care Needs by Hospital Type

(N=1786)

| Variables       | Categories                 | Tertiary hospitals<br>(n=1464) | General hospitals<br>(n=322) | t or $\chi^2$ | P<br>value |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|------------|
|                 |                            | n (%) or M±SD                  | n (%) or M±SD                |               |            |
| WMSCN<br>groups | I (0~13)                   | 1 (0.1)                        | 0 (0)                        | 37.19         | <.001      |
|                 | II (14~32)                 | 4 (0.3)                        | 3 (0.9)                      |               |            |
|                 | III (33~65)                | 67 (4.6)                       | 25 (7.8)                     |               |            |
|                 | IV (66~98)                 | 297 (20.3)                     | 105 (32.6)                   |               |            |
|                 | V (99~150)                 | 979 (66.9)                     | 175 (54.3)                   |               |            |
|                 | VI (≥ 151)                 | 116 (7.9)                      | 14 (4.3)                     |               |            |
| WMSCN<br>domain | V/S: manual                | 5.64 ± 3.94                    | 4.36 ± 3.59                  | 5.64          | < .001     |
|                 | Monitoring                 | 30.21 ± 9.71                   | 24.19 ± 9.47                 | 10.07         | < .001     |
|                 | Activity of daily living   | 31.95 ± 9.99                   | 31.30 ± 11.24                | 0.93          | .351       |
|                 | Nutrition                  | 2.08 ± 2.68                    | 2.02 ± 2.67                  | 0.39          | .694       |
|                 | IV therapy & medication    | 13.18 ± 6.93                   | 11.23 ± 4.28                 | 6.53          | < .001     |
|                 | Treatment & procedure < 30 | 6.32 ± 6.13                    | 4.39 ± 3.40                  | 7.82          | < .001     |
|                 | Treatment & procedure ≥ 30 | 3.98 ± 5.01                    | 3.79 ± 4.90                  | 0.59          | .553       |
|                 | Respiratory care           | 13.80 ± 9.28                   | 13.17 ± 8.80                 | 1.14          | .256       |
|                 | Education & emotional care | 2.17 ± 2.29                    | 0.52 ± 1.35                  | 17.14         | < .001     |

M=Mean; SD=Standard deviation; WMSCN=Workload management system for critical care nurses; V/S=Vital sign; IV=Intravenous

요법( $p<.001$ ), 30분 이내의 치료 및 시술( $p<.001$ ), 환자 교육 및 정서적 지지 영역( $p<.001$ )에서 상급종합병원의 중환자 분류점수가 통계적으로 유의하게 높았다 (Table 2). 의료기관 종별 중환자 분류점수는 상급종합병원이  $109.50 \pm 17.17$ 점으로 종합병원의  $96.38 \pm 19.26$  점에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다( $p=.002$ ) (Table 3).

연구에 참여한 중환자실 간호사의 환자 1인당 일평균 간호시간은 상급 종합병원이  $12.47 \pm 2.80$ 시간으로 종합병원  $11.01 \pm 2.45$ 시간에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다( $p<.001$ ). 환자 1인당 일평균 간호시간을

근무조별 간호사 1인당 환자 수로 환산하면 상급종합병원은 1.92명, 종합병원은 2.18명이다.

중환자 분류점수와 환자 1인당 일평균 간호시간과의 관계를 분석한 결과, 중환자 분류점수로 측정된 간호요구도는 1인당 일평균 간호시간과 유의한 상관관계를 가지는 것으로 확인되었다( $r=.27, p=.003$ ) (Table 4).

### 3. 중환자 간호요구도에 근거한 중환자실 간호사 배치수준 제시

118개 중환자실 환자의 중환자 간호요구도에 근거한

Table 3. ICU Patients' Nursing Care Needs and Nursing Hour Per Patient Day of ICU by Hospital Type (N=118)

| Variable                              | Tertiary hospitals<br>(n=95) | General hospitals<br>(n=23) | t    | P<br>value |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------|------------|
| Score of WMSCN (M±SD)                 | 109.50 ±17.17                | 96.38 ±19.26                | 3.21 | .002       |
| NHPPD (M±SD)                          | 12.47 ±2.80                  | 11.01 ±2.45                 | 3.34 | < .001     |
| Nurse-to-patient ratio based on NHPPD | 1:1.92                       | 1:2.18                      |      |            |

ICU=Intensive care unit; WMSCN=Workload management system for critical care nurses; NHPPD=Nursing hour per patient day; Nurse-to-patient ratio based on NHPPD=24/NHPPD

Table 4. Relationship between WMSCN and NHPPD, and Nurse-to-bed Ratios based on Nursing Care Needs (N=118)

| WMSCN score                             | Relative value | NHPPD      | Nurse-to-patient ratio | Nurse-to-bed ratio |
|---|----------------|------------|------------------------|--------------------|
| Correlation with NHPPD, r (p)           |                | .27 (.003) |                        |                    |
| Mean                                    | 106.28         | 1.00       | 12.18                  | 1:1.97             |
| Very high (80 <sup>th</sup> percentile) | 121.52         | 1.14       | 13.93                  | 1:1.72             |
| High (60 <sup>th</sup> percentile)      | 112.06         | 1.05       | 12.84                  | 1:1.87             |
| Medium (40 <sup>th</sup> percentile)    | 102.32         | 0.96       | 11.73                  | 1:2.05             |
| Low (20 <sup>th</sup> percentile)       | 91.01          | 0.86       | 10.43                  | 1:2.30             |

WMSCN=Workload management system for critical care nurses; NHPPD=Nursing hour per patient day

간호사 배치수준은 Table 4, 5와 같다. 중환자실 환자의 평균 중환자 분류점수는 106.28점이었으며, 최상위 121.52점, 상위 112.06점, 중위 102.32점, 하위 91.01점이었다. 중환자 분류점수와 환자 1인당 일평균 간호시간과 유의한 상관관계를 근거로 중환자 분류점수를 최상위, 상위, 중위, 하위로 나누어 근무조별 간호사 1인당 환자 수와 간호사 수 대 병상 수를 산출하였다. 근무조별 간호사 1인당 환자 수는 최상위(121.52점)인 경우 1.72명, 상위(112.06점)인 경우 1.87명, 중위(102.32점)인 경우 2.05명, 하위(91.01점)인 경우 2.30명이었으며, 간호사 수 대비 병상 수는 최상위인 경우 1: 0.36, 상위인 경우 1: 0.39, 중위인 경우 1:0.43, 하위인 경우 1: 0.48로 나타났다(Table 4).

이를 기준으로 간호요구도에 근거한 새로운 간호등급별 배치수준을 제시하면 1등급은 0.36미만, 2등급은

0.36이상에서 0.39미만, 3등급은 0.39이상에서 0.43미만, 4등급은 0.43이상에서 0.48 미만, 5등급 0.48이상이며, 제시된 배치수준에 따른 중환자실 분포 현황은 다음과 같다(Table 5). 환자 분류점수가 최상위 수준(121.52점) 이상인 1등급 중환자실은 상급 종합병원에서 23.2%, 종합병원에서 4.3%를 차지하였으며, 최하위 수준(91.01점) 이하인 중환자실은 상급 종합병원에서 14.7%, 종합병원에서 39.1%로 의료기관 종별 차이가 있는 것으로 나타났다(p=.007).

#### IV. 논의

본 연구는 전국 41개병원에 입실한 중환자의 간호요구도와 중환자 1인당 일평균 간호시간을 파악하고 간호

Table 5. Recommendation of Nurse-to-bed Ratios in Intensive Care Units by New Grade based on Nursing Care Needs (N=118)

| New grade (WMSCN score range) | Nurse-to-bed ratio | Tertiary hospitals | General hospitals | $\chi^2$ | P value |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------|---------|
|                               |                    | (n=95)<br>n (%)    | (n=23)<br>n (%)   |          |         |
| Grade 1 (>121.53)             | <0.36              | 22 (23.2)          | 1 (4.4)           | 21.24    | .007    |
| Grade 2 (112.07-121.52)       | 0.36-0.39          | 22 (23.2)          | 2 (8.7)           |          |         |
| Grade 3 (102.33-112.06)       | 0.39-0.43          | 16 (16.8)          | 8 (34.8)          |          |         |
| Grade 4 (91.02-102.32)        | 0.43-0.48          | 21 (22.1)          | 3 (13.0)          |          |         |
| Grade 5 (≤91.01)              | ≥0.48              | 14 (14.7)          | 9 (39.1)          |          |         |

WMSCN=Workload management system for critical care nurses

요구도에 근거한 간호사 배치수준을 제시하였다.

본 연구에서 분석한 118 개 중환자실의 평균 중환자 분류점수는 106.28점이었으며, 상급종합병원 109.50점으로 종합병원 96.38점에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다. 의료기관 종별에 따른 환자 분류군 별 분포는 간호요구도가 높은 5, 6군의 환자가 상급종합병원의 경우 74.8%를 차지한 것에 비해 종합병원은 58.6%의 비율을 차지하고 있어 의료기관 종별 중환자 분포에 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 국내의 경우 전문적인 급성치료서비스를 기대하며 많은 중증환자가 상급종합병원에 유입되고 있는데[23], 본 연구에서도 상급종합병원에서 간호요구도가 높은 환자가 더 많은 비율로 분포하고 있음을 확인할 수 있었다. 간호영역별로는 활력징후 측정, 모니터링, 정맥주사, 30분 이내의 치료 및 시술, 교육 및 정서 간호활동영역의 간호요구도가 상급종합병원에서 유의하게 높았는데 이는 상급종합병원이 종합병원에 비해 급성기의 중증 환자가 많기에 환자 침상 가에서 면대면으로 제공하는 직접 간호행위에 해당하는 점수가 높았을 것으로 사료된다.

본 연구에 참여한 중환자실 간호사의 평균 근무시간이 상급 종합병원 9.0±0.61시간, 종합병원 9.47±0.68시간으로 확인되었는데 이는 현재 간호사들이 시간외 근무(overtime)로 약 1~1.5시간 근무하는 것을 뜻한다. 즉, 현재의 간호사 배치수준으로는 환자의 간호요구도를 충족시킬 수 없고 시간외 근무로 환자에게 필요한 간호를 제공하고 있음을 의미한다.

본 연구에서 환자 1인당 일평균 간호시간(NHPPD)은 상급종합병원이 12.47시간으로 종합병원의 11.01시간에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다. 또한 중환자 분류점수로 측정된 중환자 간호요구도가 NHPPD와 유의한 상관관계가 있는 것을 확인하였으며 이는 중환자 분류점수와 직접 간호시간이 유의한 상관관계로 나타난 Cho 등[17]의 연구와 유사한 결과이다.

중환자 분류점수와 환자 1인당 일평균 간호시간과의 유의한 상관관계를 근거로 본 연구는 중환자 간호요구도에 근거한 배치수준을 산출하였다. 중환자 분류점수의 최상위(80<sup>th</sup> percentile), 상위(60<sup>th</sup> percentile), 중위(40<sup>th</sup> percentile), 하위(20<sup>th</sup> percentile)수준에 따라 간호사 수 대비 병상 수를 제시하였다. 중환자 분류점수가 의료기관 종별 유의하게 차이가 있음에도 간호사 배치수준을 의료기관 종별로 제시하지 않는 것은 의학적

측면의 환자/질병 중증도가 간호요구도와 항상 일치하지 않을 수도 있으며[21], 간호등급 산정기준이 되는 현행 간호사 배치수준 또한 의료기관 종별 구분 없이 제시되고 있기 때문이다(보건복지부 고시 2015-145호). 중환자 분류점수에 근거한 간호사 수 대비 병상 수는 최상위 수준이 1:0.36, 최하위 수준이 1:0.48이었으며, 이는 현재 중환자실 간호관리료 차등제의 기준이 되는 배치수준(1:0.5~1:2.0)과 현격한 차이를 보인다.

중환자의 간호요구도에 근거한 새로운 배치수준에 따르면 현재 상급 종합병원의 93.7%, 종합병원의 60.9%가 현행 간호관리료 차등제 1등급 기준(간호사 대 병상 수 1:0.5미만) (보건복지부 고시 2015-145호) [24]을 충족해야 하지만 현재 중환자실의 인력배치 현황은 상급종합병원의 48.4%, 종합병원의 21.7%만이 1등급을 유지하고 있었다. 또한 상급 종합병원의 23.2%가 포함된 최상위 등급은 중환자의 간호요구도를 충족하기 위해 필요한 간호사 수 대비 병상 수가 1: 0.36 미만으로 나타나 현재의 중환자실 간호관리료 차등제의 배치수준이 중환자의 간호요구를 반영하지 못하는 수준이며, 적정 간호사 수를 확보하기 위해 기존의 중환자실 간호관리료 차등제 개편이 필요함을 나타낸다.

최근 만성질환 증가, 고령사회로의 진입으로 환자의 중증도가 증가하고 있고, 과학 및 의료기술 발전으로 인공호흡기, 지속적 혈액투석기, 체외막 산소화장치와 같은 고난도 시술이 증가하고 있다. 중환자실 간호사는 환자관리 및 치료 뿐 아니라 환자 치료와 관련된 각종 기계를 다루고 치료관련 설명 및 상담에 이르기까지 다양한 업무를 수행하므로 적정 간호사 확보는 환자의 안전, 생명에도 중요한 요소다. 중증도가 높은 중환자실 환자의 경우 간호 요구에 따라 양질의 간호가 제공되어야 하며 이를 위해서는 중환자 간호요구도를 고려한 간호 인력의 배치와 효율적인 관리가 중요하다. 그러나 적정 중환자 간호사 배치를 위한 가이드라인이 없으며 현행 간호사 배치수준이 이러한 간호요구나 중환자 분류점수의 분포 등을 고려하여 산정되지 않아 실제 환자의 간호요구를 충족시키기에 불충분하다는 것이 본 연구를 통하여 입증되었다. 또한 본 연구는 중환자 분류점수에 근거하여 간호요구도를 충족시킬 수 있는 간호 인력 배치수준을 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

최근 보건복지부는 전문적인 치료와 지속적인 관찰이 필요한 중환자실 환자에게 질 높은 의료 서비스 제



공을 위해 인력, 시설 등 인프라 확보가 중요하며 적정 수가 보상이 필요함을 언급하였다. 이에 신생아 중환자실의 간호등급에 따른 수가의 개선안을 발표하였으며, 상급종합병원은 간호 기본등급을 4등급에서 3등급으로 상향하고 간호 등급이 상위등급으로 올라갈수록 가산율을 높여 상위등급으로의 개선을 유도하였다[25]. 중환자실 간호사가 중환자실 내 환자 안전, 의료서비스의 질 확보에 중요한 역할을 담당하고 있음을 반영하는 변화이다. 그러나 간호인력 확보수준에 따른 입원환자 간호 차등제를 중환자실에서 시작한 2008년 이후 등급기준의 변화 없이 현재까지 그대로 유지하고 있어서 중환자실 간호사의 인력 증가는 미미한 수준에 머무르고 있으며 본 연구결과 전국적으로 중환자실의 운영현황을 살펴보았을 때, 중증환자의 증가하는 간호요구는 상당 부분 간호사의 추가근무로 충족이 되고 있음이 드러났다. 따라서 성인 중환자실 환자의 요구를 충족시킬 수 있는 질 높은 간호서비스를 제공하고 환자 결과를 향상시키기 위해서는 환자 1인당 일평균 간호시간을 충족시키면서 간호사가 시간의 근무시간 없이 8시간 근무할 수 있도록 현행 간호 등급의 간호사 배치수준을 상향 조정해야 한다. 또한, 중환자 분류점수와 같은 간호요구도를 정기적으로 측정하여 현재의 간호사 수준이 환자의 간호요구도를 충족하기에 적절한지 지속적으로 확인하고 변화하는 환자 간호요구도를 바탕으로 간호사 수요를 조정하는 것이 필요하다.

본 연구는 전국의 중환자실을 대상으로 의료기관 종별에 따른 중환자 분류점수와 환자 1인당 일평균 간호시간을 분석하였고, 이를 근거로 간호요구도를 충족시킬 수 있는 간호사배치수준을 제시한다는 점에서 의의가 있으나 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 연구를 통해 산출된 환자 간호요구도는 자료를 수집한 당시의 임상상황에 기반한 것으로 해당 자료를 바탕으로 본 연구에서 제시한 인력 배치수준이 절대적인 기준을 의미하는 것은 아니다.

둘째, 환자 1인당 일평균 간호시간을 산출하기 위해 간호사의 근무시간을 직접 관찰이 아닌 자기 기입 방식으로 측정하였기 때문에 실제 간호시간과 차이가 있을 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서 성인 중환자의 간호요구도에 근거한 간호사 배치수준을 간호사 수 대비 병상 수로 산출한 결과 1:0.36~1:0.48 이었으며 이는 현행 중환자 간호관리료 차등제에서 제시하는 간호사 등급 배치수준 1:0.5~1:2.0을 현저히 상회하는 수준이었다. 이는 현재의 중환자실 간호관리료 차등제의 산정기준이 중환자의 간호요구도를 반영하지 못하는 수준이며, 간호사 배치수준을 상향 조정해야 할 필요성과 근거를 제공한다. 앞으로 후속연구를 통해 의료기관 종별, 규모별 다양한 의료기관에서 중환자 간호요구도와 간호행위 자료를 수집하고 이를 기반으로 간호요구도에 근거한 간호사 배치수준을 수립하는 것이 필요하다. 이를 위해, 선진국(미국, 유럽)에서 사용하는 중환자 분류 또는 중환자 간호 중증도 측정 도구를 동시에 사용하여 외국의 간호사 배치수준과 비교함으로써 우리 나라 간호 인력의 배치수준에 대한 객관적 적정성을 평가할 수 있다. 또한, 간호요구도를 고려한 간호사 인력배치가 환자 결과에 미치는 영향을 규명할 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것이다.

### ORCID

Park, Miok: <https://orcid.org/0000-0002-9708-2529>

Yang, Eunjin: <http://orcid.org/0000-0002-8669-954X>

Lee, Mimi: <https://orcid.org/0000-0002-4753-1381>

Cho, Sung-Hyun: <https://orcid.org/0000-0002-1365-1879>

Shim, Miyoung: <https://orcid.org/0000-0003-0349-6729>

Lee, Soon Haeng: <https://orcid.org/0000-0002-8223-3515>

## REFERENCES

1. Elliott D, Aitken L, Chaboyer W, Marshall A. ACCCN's critical care nursing. 2nd ed. Chatswood, NSW: Elsevier Australia; 2011. p. 3-16.
2. Penoyer DA. Nurse staffing and patient outcomes in critical care: a concise review. *Critical Care Medicine*. 2010;38(7):1521-8. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181e47888>
3. Griffiths P, Maruotti A, Saucedo AR, Redfern OC, Ball JE, Briggs J, et al. Nurse staffing, nursing assistants and hospital mortality: retrospective longitudinal cohort study. *BMJ Quality & Safety*. 2019;

- 28(8):609-17. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2018-008043>
4. Needleman J, Liu J, Shang J, Larson EL, Stone PW. Association of registered nurse and nursing support staffing with inpatient hospital mortality. *BMJ Quality & Safety*. 2020;29(1):10-8. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2018-009219>
  5. Lankshear AJ, Sheldon TA, Maynard A. Nurse staffing and healthcare outcomes: a systematic review of the international research evidence. *Advances in Nursing Science*. 2005;28(2):163-74.
  6. Kim Y, Cho S-H, June KJ, Shin SA, Kim J. Effects of hospital nurse staffing on in-hospital mortality, pneumonia, sepsis, and urinary tract infection in surgical patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(5):719-29. <http://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.5.719>
  7. Shang J, Needleman J, Liu J, Larson E, Stone PW. Nurse staffing and healthcare-associated infection, unit-level analysis. *The Journal of Nursing Administration*. 2019;49(5):260-5. <https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000748>
  8. Moisoglou I, Galanis P, Meimeti E, Drelioni A, Kolovos P, Prezerakos P. Nursing staff and patients' length of stay. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 2019;32(6):1004-12. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-09-2018-0215>
  9. Cho S-H, Kim YS, Yeon KN, You SJ, Lee ID. Effects of increasing nurse staffing on missed nursing care. *International Nursing Review*. 2015;62(2):267-74. <https://doi.org/10.1111/inr.12173>
  10. Tubbs-Cooley HL, Mara CA, Carle AC, Mark BA, Pickler RH. Association of nurse workload with missed nursing care in the neonatal intensive care unit. *JAMA Pediatrics*. 2019;173(1):44-51. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.3619>
  11. Bray K, Wren I, Baldwin A, St Ledger U, Gibson V, Goodman S, et al. Standards for nurse staffing in critical care units determined by: The British Association of Critical Care Nurses, The Critical Care Networks National Nurse Leads, Royal College of Nursing Critical Care and In-flight Forum. *Nursing in Critical Care*. 2010;15(3):109-11. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2010.00392.x>
  12. Chamberlain D, Pollock W, Fulbrook P. ACCCN workforce standards for intensive care nursing: systematic and evidence review, development, and appraisal. *Australian Critical Care*. 2018;31(5):292-302. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2017.08.007>
  13. Lee H, Bae H. The association of nurse staffing levels and patient outcome in intensive care units. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2013;28(2):75-9. <https://doi.org/10.4266/kjccm.2013.28.2.75>
  14. Health Insurance Review & Assessment Service (HIRA). 2017 Evaluation report of intensive care unit appropriateness [Internet]. Wonju: HIRA; 2018 [cited 2021 June 14]. Available from: [https://www.hira.or.kr/cms/open/04/04/12/2018\\_13.pdf](https://www.hira.or.kr/cms/open/04/04/12/2018_13.pdf)
  15. Cho S-H, Lee J-Y, Hong KJ, Yoon H-J, Shim W-H, Kim M-S, et al. Determining nurse staffing by classifying patients based on their nursing care needs. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2020;26(1):42-54. <https://doi.org/10.1111/jkana.2020.26.1.42>
  16. American Nurses Association. Principles for nurse staffing. 2nd ed. Silver Spring Maryland: American Nurses Association; 2012.
  17. Cho YA, Shin HJ, Cho J-K, Chung MK, Lee BN, Song KJ. Development and application of the Workload Management System for Critical care Nurses (WMSCN) using WMSN. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2005;11(1):71-84.
  18. Yoo CS, Sim MY, Choi EH. Development of Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015; 21(3):401-11.
  19. Park YS, Song R. Estimation of nurse staffing based on nursing workload with reference to a patient classification system for a intensive care unit. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2017;10(1):1-12.
  20. Youn SH, Son H-S, Kim J, Jung K, Moon J, Huh Y, et al. Trauma versus nontrauma intensive care unit nursing: a workload comparison. *Journal of Trauma Nursing*. 2020;27(6):346-50. <https://doi.org/10.1097/JTN.0000000000000541>
  21. Cho S-H, Song KJ, Park IS, Kim YH, Kim MS, Gong DH, et al. Development of staffing levels for nursing personnel to provide inpatients with integrated nursing care. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2017;23(2):211-22. <https://doi.org/10.1111/jkana.2017.23.2.211>
  22. Cho S-H, Lee J-Y, June K-J, Hong KJ, Kim Y. Nurse staffing levels and proportion of hospitals and clinics meeting the legal standard for nurse staffing for 1996~2013. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2016;22(3):209-19. <https://doi.org/10.1111/jkana.2016.22.3.209>
  23. Kang H-J. Policy direction for decreasing the con-

- centration of patients to extra-large hospitals, Health and Welfare Policy Forum, 2014;210(0):65-76.
24. Ministry of Health and Welfare. Medical service act [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021 [cited 2021 May 20]. Available from: [http://www.mohw.go.kr/upload/viewer/skin/doc.html?fn=1439872497458\\_20150818133457.hwp&rs=/upload/viewer/result/202105/](http://www.mohw.go.kr/upload/viewer/skin/doc.html?fn=1439872497458_20150818133457.hwp&rs=/upload/viewer/result/202105/)
25. Ministry of Health and Welfare. Press release: the burden of admission charge will be reduced to half for a double room and a triple room at tertiary and general hospitals from July 1st [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2018 [cited 2021 May 19]. Available from: <https://bit.ly/3eLBexQ>