

한국형 신생아중환자간호 분류도구를 이용한 간호요구도 평가

안효남¹ · 안숙희²

¹충남대학교병원 선임간호사, ²충남대학교 간호대학 교수

Evaluating Nursing Needs in the Neonatal Intensive Care Unit with the Korean Patient Classification System for Neonatal Intensive Care Nurses

An, Hyo nam¹ · Ahn, Sukhee²

¹Charge Nurse, Chungnam National University Hospital

²Professor, College of Nursing, Chungnam National University

Purpose: This study aimed to determine whether the Korean Patient Classification System for Neonatal Care Nurses (KPCSN) properly measures neonatal intensive care needs and to compare the scale's results with those of the Workload Management System for Critical Care Nurses (WMSCN). **Methods:** Data were collected from the medical records of 157 patients who were admitted to the NICU of a university hospital, in D city. Two types of patient classification systems were applied to investigate the total points and distributions to investigate the total points and distributions by categories and compare relationships and classification groups between two scales. Finally, the score distribution among the classification groups was analyzed when the KPCSN was applied. **Results:** Scores on the KPCSN for the feeding, monitoring, and measure categories were 19.16 ± 15.40 , 16.88 ± 3.52 , and 9.13 ± 4.78 , respectively. Classification group distribution of the KPCSN was as follows: 1.9% for the first group, 24.2% for the second group, 58% for the third group, and 15.9% for the fourth group. The classification group distribution of the WMSCN was as follows: 35.7% for the third group, 61.1% for the fourth group, and 3.2% for the fifth group. Finally, the scores by categories were analyzed according to KPCSN classification group, and the characteristics of the patients' nursing needs were identified for each classification group. **Conclusion:** Results of this study indicate that the KPCSN effectively measures feeding needs, which account for many nursing activities in neonatal intensive care. Comparisons between the KPCSN and WMSCN classification group scores and distribution ratios verified the correlation and significance of nursing requirements.

Key words: Classification, Neonatal, Intensive care nursing, Patient

투고일: 2020. 2. 14 1차 수정일: 2020. 4. 8 게재확정일: 2020. 4. 23

주요어: 환자분류, 신생아, 중환자간호, 환자

* 이 논문은 제1저자 안효남의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임

Address reprint requests to: Ahn, Sukhee <https://orcid.org/0000-0002-1694-0027>

College of Nursing, Chungnam National University, 266 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea

Tel: 82-42-580-8324, Fax: 82-42-580-8309, E-mail: sukheeahn@cnu.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성

의료서비스의 향상과 국민건강 증진을 위해 2011년부터 의료기관인증제도가 시행되고, 이어 실질적인 환자안전에 관한 환자안전법이 2016년 7월부터 전격 시행되었다. 이후 2018년 건강보험심사평가원에서 신생아중환자실 요양급여의 적정성을 평가하기 시작하면서 의료의 질이 향상되고 있고, 의료서비스에 대한 소비자 요구도 증가되고 있다. 소비자의 높은 요구도를 충족시키기 위해서는 의료기관에서의 의료인력, 특히 간호사의 적정 인력 확보가 필수적이다(Chung, 2013; Eun, 2018; Hong & Cho, 2017; Kane, Shamliyan, Mueller, Duval, & Wilt, 2007a; 2007b; Kim, Jo, Jeon, Sin, & Kim, 2012; Youn, 2017).

우리나라 신생아 사망률은 출생아 1,000명 당 2007년 2.1명 대비 2017년 1.5명으로 감소한 반면, 극소저체중아의 생존율은 2007년 62.7% 대비 2017년 85.8%로 증가하였다(Choi, 2018; Korean Neonatal Network, 2017). 극소 저체중아는 미숙한 면역체계를 비롯한 위험인자가 많아 감염에 더욱 취약하기 때문에(Choi, 2018), 신생아중환자실 간호사는 중환자 안전과 병원 감염에 대한 간호활동에 주력하게 되고, 대상자를 위한 간호 활동 요구도는 더욱 증가하고 있다. 따라서 정해진 간호 인력으로 지속적인 간호를 제공하면서 최대의 효과를 이루기 위해서는 간호업무를 위한 시간 파악과 간호 인력의 적정 배치가 선행되어야 한다(Cho & Kim, 2014; Han, Park, Kim, & Yun, 2010).

이러한 간호요구도에 따른 적정 간호인력 산정을 위해 중환자 분류도구에 대한 다양한 연구가 시행되어 왔다(Cho et al., 2005; Ko, Yu, Kang, Kim, & Bog, 2012a; Yoo, Kwon, Kim, & Cho, 2009; Yu, Kim, & Yoo, 2016). 일 연구팀(Yoo et al., 2009)은 국내 종합병원과 종합요양기관의 중환자실에 입원한 성인 환자를 대상으로 중환자분류도구(Workload Management System for Critical care Nurse, WMSCN)를 개발하고, WMSCN의 신뢰도와 타당도를 반복 검증하여 의미있는 결과를 확보하였다. 이 도구는 대다수의 성인중환자실 뿐 아니라 신생아중환자실의 간호요구도 측정에

도 사용되고 있다(Ko et al., 2012a; Yoo, Sim, & Choi, 2015). 그러나 신생아중환자에게는 이 도구의 신뢰도와 타당도 검증 없이 그대로 적용되어 왔다(Ko et al., 2012a). 신생아중환자 간호는 성인중환자 간호 요구와 달리 수유, 기저귀 교환, 목욕 등 일상적이고 지속적인 관찰과 돌봄을 포함한 기본간호 시간이 많기 때문에(Kim, Jo, & Choi, 2005) 기존 성인중환자 분류도구가 신생아중환자 간호업무의 특성을 제대로 반영하지 못한다는 비평이 제기되었다(Ko et al., 2012a).

이후 신생아중환자실에 적합한 환자분류도구를 개발하기 위한 간호활동 표준시간 연구(Ko et al., 2012b)와 분류도구 초안 개발 연구(Ko et al., 2012a)가 이루어졌다. 위 선행 연구에서는 기저귀 교환, 목욕, 보육기 사용 관련 간호, 체위변경, 아기 달래기, 놀아주기, 재우기 등 기본적인 일상 활동에 관한 간호활동 수행 빈도가 36.5%로 가장 많음을 확인하였다. 또한 신생아중환자실의 부모나 보호자에 대한 교육 및 정서적 지지에 소요되는 시간과 간호사가 참여하는 처치 및 시술 행위에 소요되는 시간 비율도 23.6%로 높아 성인(18.6%)과는 다른 간호행위를 수행하고 있음이 확인되었다(Ko et al., 2012b; Park & Song, 2017). 이런 작업을 통해 신생아중환자 분류도구 초안(NeoPCS-1)(Ko et al., 2012b)이 개발되었고, 2016년에는 한국형 신생아중환자간호 분류도구(Korea Patient Classification System for Neonatal care nurse, KPCSN)가 개발되고 이에 대한 신뢰도와 타당도가 검증되었다(Yu et al., 2016). 국내 대부분의 신생아 중환자실에서는 기존 분류도구 대신 이 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)를 확대 적용되고 있으나, 그 적절성을 평가한 연구는 찾기 어렵다.

이에 본 연구에서는 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)가 신생아중환자의 간호요구도를 적절히 반영하는지 확인하고, 이전에 사용되어졌던 중환자 분류도구(WMSCN) 간의 간호요구도를 비교함을 통해 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)의 타당성을 검증하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)를 적용하여 간호요구도 분류의 타당성을 평가함으로써

신생아중환자실 인력 배치 및 간호수가 산정에 기초가 되는 자료를 제공하고자 한다.

첫째, 신생아중환자를 대상으로 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)와 기존에 사용한 중환자 분류도구(WMSCN)를 사용하여 얻은 간호영역별 점수를 비교한다.

둘째, 대상자의 일반적 특성에 따라 두 분류도구의 점수를 비교한다.

셋째, 두 도구의 총점에 따른 분류군 분포를 비교하여 두 도구간의 관련성을 조사한다.

넷째, 두 분류도구의 환자분류군 간 분포를 비교한다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 2016년에 개발된 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)를 이용하여 일 병원 신생아중환자실의 간호요구도를 분류하고, 기존에 사용하던 중환자 분류도구(WMSCN) 분류 결과와 비교를 통해 KPCSN의 타당성을 확인하기 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 D시의 신생아중환자실 간호관리료 2등급인 일개 상급종합병원의 신생아중환자실에 입원한 환자 기록 중 다음과 같은 대상자 선정 및 배제 기준에 적합한 157명의 의무기록이다. 연구 대상의 자료는 2018년 4월부터 8월까지 5개월 동안 신생아중환자실에 입원한 환자의 의무기록 중 일반적 특성이 중복되지 않는 범위 내에서 분류도구 적용일 자정까지 전산에 기록된 의무기록을 선택하여 조사하였다.

환자 분류도구 적용 시점은 신생아중환자실 체류시간이 자정을 기준으로 12시간 이상이 지난 상태이고, 대상 기록은 재원기간이 3일 이상인 경우이다. 이 기준에 해당되는 환자 기록을 대상으로 임의 표본을 선정하였고, 두 개의 분류도구를 적용하여 분류작업을 수행하였다.

3. 연구도구

1) 한국형 신생아중환자간호 분류도구

한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)는 환자의 간호요구에 따른 간호업무의 양을 측정할 수 있는 요인형 환자분류 도구로, 환자에게 제공되는 간호활동을 목록화한 후 영역별로 분리하여 각각의 간호 활동별 소요시간을 측정, 중환자에게 제공되는 간호시간을 산출할 수 있다(Yu et al., 2016). 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)는 11개의 간호영역과 111개의 간호활동으로 구성하였다. 간호영역별 간호활동을 살펴보면 “활력징후 측정 및 감시”는 9개, “신체사정 및 검사”는 8개, “호흡간호”는 13개, “기동성”은 2개, “위생간호 및 감염관리”는 5개, “영양”은 2개, “배설”은 3개, “투약 및 수혈”은 7개, “처치 및 시술”은 15개, “정서적 지지 및 상담·교육”은 2개, “입·퇴실 관리”는 5개로 구성되어 있다. 이 각 간호활동별로 기준항목에 따라 점수를 부여하도록 구성되어 있다. 환자 분류군은 4단계로 1~57점은 1군, 58~80점은 2군, 81~108점은 3군, 109점 이상 4군으로 분류하고, 단계가 높을수록 간호요구도가 높음을 의미한다(Yu et al., 2016).

2) 중환자분류도구(WMSCN)

중환자분류도구(WMSCN)는 Yoo 등(2009)이 Cho 등(2005)의 연구에 기초하여 중환자실에 입원한 성인 환자를 대상으로 개발한 중환자분류도구(WMSCN)이다. 이 도구는 활력징후 측정, 감시 및 측정, 활동, 영양, 정맥주입 및 약물요법, 치료 및 시술, 호흡치료, 교육 및 정서적 지지 등 8개 간호영역에 총 82개의 간호항목으로 구성되었다. 환자 분류군은 6단계로 1군은 0~12점, 2군은 13~31점, 3군은 32~63점, 4군은 64~95점, 5군은 96~145점, 6군은 146점 이상으로 분류하였으며, 단계가 높을수록 간호요구도가 높음을 의미한다(Yoo et al., 2009).

3) 일반적 특성

신생아의 일반적 특성 조사지를 이용하여 조사대상의 재태기간, 출생 시 체중, 입원일수, 현재 체중을 조사하였다.

4. 자료 수집 방법

1) 자료 수집 기간 및 방법

본 연구의 자료 수집은 2019년 3월 26일부터 1개월 간 이루어졌다. 본 연구는 D시의 신생아중환자실 간호관리료 2등급인 일개 상급종합병원에서 입원한 적이 있는 신생아의 전자의무기록을 통해 자료를 수집하였다. 연구자는 연구를 수행하기 전에 환자분류의 일관성과 정확성을 위해 10명의 의무기록을 대상으로 환자분류 도구에 대한 조사자 훈련을 시행하였다. 중환자실과 신생아중환자실 경력 10년 이상인 신생아중환자실 중간관리자인 제1연구자와 선임간호사 1인이 각각 두 중환자분류도구(KPCSN과 WMSCN)를 이용하여 환자분류를 시행한 결과, KPCSN 도구에 대한 측정자간 신뢰도는 11개 간호영역에 대해 $r=.98$ 의 매우 높은 상관관계를 보였고, WMSCN 도구에 대해서도 9개의 간호영역에 대한 상관관계가 $r=.88$ 로 높게 나타났다.

연구 대상 자료는 해당 병원이 KPCSN 도구를 도입한 시기인 2018년 4월부터 8월까지 5개월 동안 재원하고 있던 환자 157명의 의무기록이었다. 제1연구자는 동일한 대상자의 의무기록을 토대로 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)와 중환자분류도구(WMSCN)로 환자 분류를 시행하였다. 대상자의 일반적 특성으로 재태기간, 출생 시 체중, 재원일수, 조사일 당시 체중은 설문지로 조사하였다.

2) 윤리적 고려

본 연구는 D시 상급종합병원 의학연구윤리위원회 (institutional review board, IRB)에 중환자간호 분류도구 적용에 관한 의무기록 열람에 대한 연구계획서를 제출하여 심의를 받았고, 환자의 서면동의 면제를 승인받았다. 연구대상자의 윤리적 고려를 위해 헬싱키 선언의 임상연구 관련 규정을 준수하였다. 환자분류 체계에 따라 분류군을 나누기 위해 수집한 중환자실 입실 환자의 개인정보는 연구 목적 외에 공개하거나 사용하지 않으며, 각 개인은 ID로 처리하여 개인정보의 노출을 방지하였다. 또한 자료 파일에 암호를 지정하여 타인의 접근을 제한하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS for Windows (Version 22.0) 프로그램을 이용하여 입력하고 연구 목적에 따라 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 두 분류도구의 간호영역별 점수는 평균과 표준편차로 비교하였다.
- 2) 대상자의 관련된 일반적 특성에 따른 두 분류도구의 차이는 independent t-test와 ANOVA를 통해 분석하였다.
- 3) 두 분류도구의 간호영역 별 상관관계는 Pearson correlation coefficients로 분석하였다.
- 4) 두 분류도구의 총점에 따른 환자분류군 간 분포는 교차분석을 통해 비교하였다.

III. 연구결과

1. 신생아중환자실 입원 환아와 관련된 일반적 특성

신생아중환자 입원 환아 157명의 의무기록을 대상으로 재태기간, 출생 시 체중, 입원일수, 현재 체중을 조사한 결과, 환아의 재태기간은 30주~36주 6일인 환아가 53.5%로 가장 많았고, 37주 이상이 35.0%, 30주 미만이 11.5%로 나타났다. 출생 시 체중은 1,500g~2,499g 환아가 48.4%로 가장 많았고, 1,000g 미만이 5.1%, 1,000g 미만이 3.2%로 나타났다. 현재 체중은 출생 시 체중과 마찬가지로 1,500g~2,499g인 환아가 51%로 가장 많았고, 2,500g 초과 33.1%, 1,000g~1,499g 12.7% 순으로 나타났다. 입원 일수는 10일~30일인 환아가 54.1%로 가장 높은 비율을 차지했고, 10일 미만이 12.7%로 가장 낮았다(Table 1).

2. 신생아중환자실 입원 환아 특성에 따른 두 분류도구의 점수 비교

환아의 재태기간, 출생 시 체중, 현재 체중, 입원기간에 따라 두 분류도구의 점수가 다른지 검정한 결과, 두 도구 모두에서 4가지 측정 변수에 따라 유의한 점수 차이가 있었다. 재태기간이 가장 짧은 경우 KPCSN 도구 ($F=10.18, p<.001$)와 WMSCN 도구 ($F=18.21, p<.$

Table 1. Differences in KPCSN and WMSCN Scores according to Patients' Characteristics

(N=157)

Variables	Categories	n(%)	KPCSN		WMSCN	
			M±SD	F(p) Scheffé	M±SD	F(p) Scheffé
Gestational age (week)	<30 ^a	18(11.5)	106.86 ±14.21	10.18	82.00 ±13.40	18.21
	30~36+6 ^b	84(53.5)	91.25 ±16.22	(<.001)	68.74 ±8.86	(<.001)
	≥37 ^c	55(35.0)	87.58 ±15.60	c<b<a	66.11 ±9.79	c<b<a
Birth weight (gm)	<1,000 ^a	8(5.1)	110.25±11.35	2.26	83.50±13.52	1.94
	1,000~1,499 ^b	21(13.4)	97.36 ±16.69	(<.001)	76.38 ±11.59	(.003)
	1,500~2,499 ^c	76(48.4)	90.66 ±17.00	d<c<b<a	67.66 ±9.67	d<c<b<a
	≥2,500 ^d	52(33.1)	88.24 ±14.84		66.77 ±8.90	
Number of hospitalized day	<10 ^a	20(12.7)	86.65 ±7.78	6.95	63.4 ±4.87	24.76
	10~30 ^b	85(54.1)	88.92 ±16.43	(<.001)	66.12 ±8.51	(<.001)
	31~50 ^c	29(18.5)	93.19 ±18.71	a<b<c<d	72.24 ±9.84	a<b<c<d
	≥51 ^d	23(14.6)	104.87 ±14.55		82.74 ±11.72	
Body weight at the data collection	<1,000 ^a	5(3.2)	113.70 ±11.24	2.18	91.40 ±9.09	2.14
	1,000~1,499 ^b	20(12.7)	97.58 ±16.36	(<.001)	77.40 ±10.72	(.001)
	1,500~2,499 ^c	80(51.0)	91.23 ±16.61	d<c<b<a	67.38 ±9.37	d<c<b<a
	≥2,500 ^d	52(33.1)	88.22 ±15.60		67.13 ±9.37	

KPCSN=Korea Patient Classification System for Neonatal care nurse; WMSCN=Workload Management System for Critical care Nurse

001) 점수가 가장 낮았다. 사후검정 결과, 두 개 분류도구에서 모두 재태기간이 37주 이상, 30주~36주 6일, 30주 미만 순으로 낮아질수록 분류점수가 유의하게 높게 나타났다. 출생 시 체중이 가장 낮은 군에서 KPCSN 도구(F=2.26, $p<.001$)와 WMSCN 도구(F=1.94, $p<.005$) 점수가 가장 높았고, 재원기간이 가장 긴 군에서 KPCSN 도구(F=6.95, $p<.001$)와 WMSCN 도구(F=24.76, $p<.001$) 점수가 가장 높게 나타났다. 또한 현재 체중이 가장 낮은 군에서 KPCSN과 WMSCN 도구의 점수가 유의하게 높았다(F=2.18, $p<.001$, F=2.14, $p<.001$)(Table 1).

3. KPCSN에 기준한 간호영역별 간호요구도

한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)의 11개의 간호영역 중 영양 간호가 분류점수 19.16±15.40점으로 1순위로 나타났고, 측정 및 감시 간호가 16.88±3.52점으로 2순위였다. KPCSN에 신설된 입·퇴원 관리 간호, 배설 간호 및 신체사정 및 검사 간호는 3,4,5 순위였다. 11개 간호영역 중 6순위는 위생 간호 및 감염관리 5.65±2.43점, 7순위는 처치 및 시술 간호

4.96±9.07점과 호흡 간호 4.96±9.07점으로 나타났다. 다음으로 투약 및 수혈 간호 4.45±5.19점, 기동성 간호 3.95±0.38점, 정서적 지지 및 상담/교육 3.03±1.60점이었다.

신설된 영역을 보면 첫 번째 입·퇴원 관리 간호는 신환 입실, 퇴실, 이동을 위한 준비, 퇴원 시 보호자교육, 사망환자 간호활동을 포함하며 점수는 9.13±4.78점이었다. 두 번째 배설 간호는 기저귀 교환, 단순 도뇨, 관장의 간호활동을 포함하며 8.38±2.35점이었다. 세 번째 신체사정 및 검사 간호는 의식상태 관찰, 호흡음·심음 청진 및 기록, 혈당검사, 현장 응급검사 시행 등 8개의 간호활동을 포함하며 7.34±2.59점으로 나타났다(Table 2).

KPCSN 분류군에 따라 간호영역별 점수 차이를 비교한 결과, 분류군에 따라 간호요구도가 높은 간호영역이 있음을 확인하였다. KPCSN 1군에서 가장 점수가 높은 영역은 활력징후 측정 및 감시 영역으로 14.33±0.57점을 얻었고, 배설 간호 영역에서 7.67±0.57점, 신체사정 및 검사 영역에서 6.67±0.57점, 입·퇴원 관리 영역이 5.67±0.57점의 순으로 높게 나타났다. KPCSN 2군에서 가장 점수가 높은 영역은 활력징후 측정 및 감

Table 2. KPCSN Category Scores by KPCSN Classification

(N=157)

KPCSN categories	Min	Max	I (n=3) M±SD	II (n=38) M±SD	III (n=91) M±SD	IV (n=25) M±SD	M±SD by care category
Feeding	0	45	5.00±0.00	13.16±9.31	24.15±15.84	11.80±15.28	19.16±15.40
Monitoring & measuring	8	46	14.33±0.57	14.74±2.35	16.99±2.34	20.04±5.74	16.88±3.52
In & out	0	24	5.67±0.57	8.16±4.22	9.26±4.73	10.48±5.69	9.13±4.78
Elimination	0	14	7.67±0.57	7.79±2.30	8.59±2.23	8.28±2.90	8.38±2.35
Physical examination & test	4	15	6.67±0.57	6.18±1.43	7.09±2.27	10.08±3.32	7.34±2.59
Hygiene & infection control	2	14	4.33±1.15	4.92±1.30	5.97±2.64	5.76±2.83	5.65±2.43
Treatment & procedure	0	30	5.33±3.05	5.87±4.63	7.56±6.09	18.44±7.87	4.96±8.07
Respiratory care	0	30	-	1.29±2.75	3.80±6.81	15.32±9.80	4.96±8.07
Medication & transfusion	0	26	1.33±0.57	2.63±2.54	3.79±4.66	10.02±6.62	4.45±5.19
Mobility	0	4	4.00±0.00	3.95±0.32	3.98± 0.80	3.84±0.80	3.95±0.38
Emotional support & communication /education	0	9	2.00±1.73	2.92±1.30	2.75±1.21	4.32±2.46	3.03±1.60
Total			56.33±3.04	71.79±6.73	94.09±6.32	119.24±6.16	91.75±16.70

KPCSN=Korea Patient Classification System for Neonatal care nurse

시 영역으로 14.74±2.35점을 얻었고, 영양 간호 영역에서 13.16±9.31점, 입·퇴실 관리 영역에서 8.16±4.22점 순으로 높게 나타났다. KPCSN 3군에서 가장 점수가 높은 영역은 영양 간호 영역으로 24.15±15.84점을 얻었고, 활력징후 측정 및 감시 영역에서 16.99±2.34점, 입·퇴실 관리 영역이 9.27±4.73점의 순으로 높게 나타났다. KPCSN 4군에서 가장 점수가 높은 영역은 활력징후 측정 및 감시 영역으로 20.04±5.74점을 얻었고, 처치 및 시술 영역에서 18.44±7.87점, 호흡 간호 영역에서 15.32±9.80점으로 나타났다.

대체로 분류군에 따른 영역별 점수에서 활력징후 측정 및 감시 영역은 높은 점수로 상위 순위에 있으며, 1군에서의 호흡 간호 영역 점수는 측정된 것이 없고, 영양 간호 영역 점수는 다른 군에 비해 현저히 낮은 것으로 나타났다. 영양, 위생 및 감염관리, 기동성, 배설 간호 영역에서는 3군이 4군에 비해 높은 점수로 조사되었고, 정서적 지지 및 상담/교육 영역은 2군에서 3군에 비해 높은 점수를 얻었다.

4. WMSCN에 기준한 간호영역별 간호요구도

중환자분류도구(WMSCN)의 8개의 간호영역에서는 감시 및 측정 간호 점수가 17.58±2.93으로 가장 높았고, 다음으로 정맥주입 및 약물요법 간호 12.50±6.61점, 활동 간호 9.88±1.40점으로 나타났다. 가장 낮은 점수를 얻은 간호영역은 활력징후 측정 간호로 1.98±0.23점이었다. 반면 해당 환자 1명에 대해 1:1 간호를 요구하는 경우 부여된 지속적 간호영역 점수가 96.00점으로 나타났기에, 이 영역은 순위 매김에서 제외하였다(Table 3).

5. 두 분류도구의 간호영역 별 간호요구도 비교

한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)는 11개의 간호영역으로 구성된 반면 기존 중환자분류도구(WMSCN)는 8개 간호영역으로 구성되어 있다. 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)에 신설된 3개 간호영역은 '신체사정 및 검사' 영역에 11개, '배설' 영역에 3개, '입·퇴원 관리' 영역에 5개의 세부 간호활동 문항

Table 3. Scores of WMSCN Category

(N=157)

WMSCN categories	Min	Max	M±SD
Continuous care	0	96	96.00 ± 0.00
Monitoring	0	24	17.58 ± 2.93
IV therapy & medication	0	26	12.50 ± 6.61
Activity of daily living	0	12	9.88 ± 1.40
Treatment & procedure	0	21	6.13 ± 4.94
Nutrition	0	96	4.56 ± 7.35
Education & emotional care	0	8	4.08 ± 0.844
Respiratory care	0	14	2.34 ± 2.17
Manual V/S	0	3	1.98 ± 0.23
Total	49	104	69.34 ± 10.81

WMSCN=Workload Management System for Critical care Nurse; IV=Intravenous; V/S=Vital sign

으로 구성되어 있다.

두 분류도구의 영역별 상관관계를 보면 KPCSN의 영양 간호 영역, 투약 및 수혈, 처치 및 시술, 호흡 간호 영역과 WMSCN의 모니터링, 영양 간호, 정맥주입 및 약물요법, 처치 및 시술, 호흡 간호 영역 간에 높은 상관관계를 나타낸다. 특히 두 도구 간 호흡 간호 영역의 상관성은 $r=.86$ 로 가장 높고, KPCSN의 투약 및 수혈 영역과 WMSCN의 정맥주입 및 약물요법 영역 간 상관성은 $r=.85$, 두 도구 간 영양 간호 영역의 상관성은 $r=.73$ 으로 상관이 높게 나타났다(Table 4).

6. 두 분류도구의 총점에 따른 환자분류군 분포 비교

두 분류도구의 총점에 따른 환자분류군 분포를 비교한 결과, KPCSN적용 시 WMSCN 적용 시와는 달리 모든 분류군에 환자가 골고루 분포하고 있었다. KPCSN의 도구는 4개의 군으로 분류되어 I군은 3명(1.9%), II군은 38명(24.2%), III군은 91명(58.0%), 가장 간호요구도가 높은 IV군은 25명(15.9%)으로 측정되었다. WMSCN의 환자 분류군 분포에서는 6개 군 중 IV군이 96명(61.1%)으로 가장 많은 비율을 차지하고 두 번째는 III군으로 56명(35.7%), 세 번째는 V군으로 5명(3.2%)를 차지했다. 그러나 1군, II군, VI군에 속하는 환자는 없었다(Table 5).

두 도구의 분류군을 비교한 결과, KPCSN I군(n=3)은 WMSCN 적용시 III군에 속하였다. 그리고 KPCSN

II군(n=38)은 WMSCN 적용시 III군에 22명과 IV군에 16명으로 분류되었다. KPCSN III군(n=91)은 WMSCN 적용시 III군 30명, IV군에 60명, V군에 1명으로 나타났다. 가장 간호요구도가 높은 KPCSN IV군(n=25)은 WMSCN에서 III군에 1명, IV군에 20명, V군에 4명이 포함된 것으로 나타났다. 이를 통해 KPCSN 분류에서 간호요구도가 높아질수록 WMSCN 분류의 간호요구도 역시 높은 군으로 비율이 증가하고 있음을 확인하였다(Table 5).

IV. 논 의

본 연구는 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)를 적용하여 신생아중환자실에 입원한 환자의 간호요구도를 평가하고, 이전에 보편적으로 사용되어지던 중환자분류도구(WMSCN)와의 비교 분석을 통해 이 도구의 타당성을 검증하기 위해 시도되었다.

KPCSN의 간호 영역별 평가 시 영양 간호 영역이 가장 높은 점수를 얻었다. 이는 소아 간호요구도를 성인과 비교시, 일반적인 중환자 간호 외에 소아에게만 해당되는 '젖병 수유'와 '오락/놀이주기' 등이 추가 산정되었기에 중환자간호 분류 점수가 가장 높게 나타난 결과(Yoo & Kim, 2013)를 반영한 것이라 생각한다. 신생아중환자실에서 간호활동 중 영양 간호 영역의 수행 시간이 28.45%로 가장 높고(Kim et al., 2005), 젖병

(N=157)

Table 4. Relationships between KPCSN and WMSCN Categories

		Korea Patient Classification System for Neonatal care nurse (KPCSN)										
		Monitoring & measuring	Mobility	Hygiene & infection control	Emotional support & communication /education	Feeding	Medication & transfusion	Treatment & procedure	Respiratory care	Elimination	In/out	Physical examination and test
		r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
Manual	V/S	.08(.271)	.26(.001)	.02(.790)	.10(.205)	.06(.393)	-.05(.476)	-.02(.805)	-.15(.061)	.18(.021)	.03(.708)	.01(.897)
Monitoring		.44(.001)	-.01(.927)	.08(.277)	.13(.103)	-.40(.001)	.49(.001)	.45(.001)	.44(0.001)	.11(.137)	-.13(.089)	.33(.001)
Activity of daily living		.06(.395)	.03(.658)	.43(.001)	-.05(.534)	.16(.043)	-.23(.003)	-.12(.116)	-.25(.001)	.19(.014)	-.06(.443)	-.12(.132)
Education & emotional		.07(.326)	.01(.901)	-.08(.307)	-.15(.058)	-.09(.223)	.20(.011)	.07(.338)	.25(.002)	-.03(.655)	-.16(.044)	.08(.296)
Nutrition		-.13(.104)	-.02(.805)	-.02(.788)	.01(.863)	.73(.001)	-.62(.001)	-.65(.001)	-.55(.001)	.26(.001)	.13(.105)	-.46(.001)
IV & medication		.49(.001)	-.09(.264)	-.04(.562)	.09(.257)	-.64(.001)	.85(.001)	.70(.001)	.63(.001)	-.07(.348)	-.33(.001)	.63(.001)
Treatment/procedure		.23(.003)	-.08(.285)	-.02(.758)	.13(.086)	-.39(.001)	.51(.001)	.52(.001)	.47(.001)	-.26(.001)	-.12(.122)	.33(.001)
Respiratory care		.49(.001)	-.05(.502)	-.06(.412)	.01(.996)	-.54(.001)	.67(.001)	.65(.001)	.86(.001)	.01(.985)	-.26(.001)	.52(.001)

WMSCN=Workload Management System for Critical care Nurse; V/S=Vital sign; IV=Intravenous

Table 5. Comparison of Classification between KPCSN and WMSCN

(N=157)

		KPCSN				Total n(%)
		I	II	III	IV	
WMSCN	I	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	0
	III	3(100)	22(57.9)	30(33.0)	1(1.8)	56(35.7)
	IV	0	16(42.1)	60(65.9)	20(80)	96(61.1)
	V	0	0	1(1.1)	4(16)	5(3.2)
	VI	0	0	0	0	0
Total n(%)		3(1.9)	38(24.2)	91(58.0)	25(15.9)	157(100.0)

KPCSN=Korea Patient Classification System for Neonatal care nurse; WMSCN=Workload Management System for Critical care Nurse

수유 시 소요되는 시간은 14분 13초, 특수영양 간호의 미숙아 경구 수유는 22분 20초로 나타났기에(Ko et al., 2012a) 신생아 중환자의 영양 간호 요구가 중요 항목임을 지지하고 있다. 즉 KPCSN이 신생아 영양 간호에 필요한 간호요구 시간을 반영한 항목을 포함하고 있고, 일반 중환자를 대상으로 개발되어진 WMSCN보다 영양 간호 영역의 점수 배점이 높기 때문이라 생각한다.

두 번째 순위인 측정 및 감시 간호 영역은 신생아중환자의 체중 측정과 신체계측을 간호활동으로 포함하고 있다. 분류군별 영역 점수를 비교해 보면 1군부터 4군까지 대부분의 환아에서 측정과 감시 영역은 높은 점수를 보이고 있다. 이는 간호 영역별 소요시간 측정 시 영양 간호 다음으로 관찰 및 측정을 위한 간호활동 시간이 많은 비율을 차지한 것(Kim et al., 2005)과 KPCSN 도구 개발 시 이 영역이 가장 높은 점수를 얻은 것(Yu et al., 2016)과 유사하다. KPCSN 도구에서는 모니터로 측정하고 기록하는 경우까지 모두 포함하여 점수를 부여할 수 있기 때문에 점수가 높은 반면, WMSCN에서의 '활력징후 측정'은 중환자실에서 모니터하는 환자에게는 해당되지 않기 때문에 평균 점수가 낮게 나타난 것으로 보인다.

세 번째 순위인 입·퇴원 관리 영역은 입실 환자와 퇴실 환자 교육과 이동을 위한 준비 간호활동 등을 포함하고 있다. 신생아중환자실은 입원과 퇴원보다는 검사나 자리 옮기기 등의 이유로 이동을 위한 준비간호

활동의 빈도가 많기 때문에 높은 점수를 얻은 것으로 생각한다. 이 외에도 퇴원 시 보호자교육 간호활동으로 최근 적정성 평가 항목의 중증 신생아 퇴원 교육물이 포함되면서, 간호사는 퇴원교육 프로토콜을 구비하여 경관 영양, 기관절개술 관리 및 산소치료, 장루 교육, 1,500g 미만 출생 신생아에 대해 심폐소생술 교육을 집중적으로 수행하고 있다. 그러므로 이동을 위한 준비와 퇴원교육은 신생아중환자 간호의 특성을 잘 반영한 간호활동으로 보여진다.

신생아 중환자 특성상 기본적인 수유, 기저귀 교환, 목욕 등 기본간호를 수행하는 시간이 더 많기 때문에(Ko et al., 2012a), KPCSN에서는 기저귀 교환 횟수마다 점수를 부여하기 때문에 간호수행 시간을 잘 반영하고 있다. 반면 WMSCN에서는 기본간호에 포함되어 0점 혹은 6점으로 정해진 점수만을 획득할 수 있어서 이러한 간호활동이 잘 반영되지 못한 제한점이 있었다. 신체 사정(낙상, 통증, 욕창, 진정)과 검사 역시 신생아 중환자실에서 매일 낙상 위험과 통증을 반복적으로 사정하고 진정제 투여 후 시행하는 간호활동이 많기 때문에 신생아 중환자간호시 신체사정 활동의 빈도와 특성을 잘 반영한 것이라 할 수 있다.

두 도구 간 영역별 관련성 평가 시 호흡 간호 영역이 가장 관련성이 높게 나타나 중환자간호에서 핵심적인 호흡 간호 영역의 간호요구도를 잘 반영하고 있었다. KPCSN에서는 신생아중환자간호의 특성을 반영하여 '호흡 간호' 영역에 산소치료와 일산화질소요법의 '시작

과 교환' 활동으로 세분화하였고, '무호흡 간호'를 추가함으로써 이전 도구와는 차별화를 두었다(Yu et al., 2016). KPCSN 도구가 실제 신생아 중환자간호 활동을 규명하고 표준시간 조사를 통해 개발되어졌기 때문에 신생아 중환자간호에 필요한 간호활동을 잘 반영하고 있다.

KPCSN의 투약 및 수혈 영역과 WMSCN의 정맥주입 및 약물요법 영역은 두 번째로 상관성이 높았다. KPCSN의 투약 및 수혈 영역은 신생아중환자의 특성으로 교환수혈과 기관 내 설팩탄트(surfactant) 투약을 추가로 넣었고, 본 연구에서는 교환수혈의 분포는 없었으나 설팩탄트 투약은 5회로 나타났다. WMSCN에서 혈소판 6팩을 수혈할 경우 점수를 부여할 수 있는 분류 도구로 점수를 얻기 어려웠다. 반면 KPCSN은 수혈 시 신생아의 체중을 기준으로 수혈량을 결정하기 때문에 1팩당 점수를 부여할 수 있어 신생아중환자실 간호활동 빈도를 인정하는데 적합한 도구라 평가할 수 있다.

영양 간호 역시 수유와 관련하여 공통되는 간호활동을 포함하고 있기 때문에 두 도구의 영양 간호 영역 간 상관성이 높았다. 특히 KPCSN에서는 젖병수유 항목을 미숙아/특수 젖병수유 항목으로 세분화하였고, 실제로 미숙아나 특수 젖병 수유 시 간호시간의 증가가 있고(Ko et al., 2012b), 수유 시와 수유 이후의 집중 모니터링을 수행하고 있기 때문에 신생아중환자의 특성을 반영했다고 본다.

두 분류도구의 분류단계가 상이하어 동일 분류군의 비교는 어려우나 분류단계별 분포에 대한 비교를 보면 KPCSN의 분류군 분포는 1군 1.9%, 2군 24.2%, 3군 58%, 4군 15.9%로 3군에 가장 많은 분포를 보였다. 반면 KPCSN 도구개발 당시 연구(Yu et al., 2016)에서는 1군이 가장 많고 그 다음으로 2군, 3군, 4군의 순서로 나타났다. 이러한 비율의 차이는 조사 대상 병원의 신생아중환자 간호관리료 등급의 차이 때문으로 보인다. 2018년 7월부터 시행된 신생아중환자 간호관리료 등급 조정에 따라 Yu 등(2016)의 대상 병원이 중환자 간호관리료 1등급 병원 6개와 2등급 병원 4개가 현재는 2등급이나 3등급 정도의 수준이 될 수 있다. 2등급이 3등급보다 간호사 인력이 더 많아 환자 간호 요구도에 따른 간호활동을 더 많이 수행할 수 있다. 본 연구에서는 2등급 병원을 대상으로 하였기 때문에 분류단계에서 1-2군보다 3군의 비율이 더 높게 나타난 것으로

생각한다.

본 연구에서 WMSCN으로 환자를 분류한 결과, 6군 분류유형 중 3군 35.7%, 4군 61.1%, 5군 3.2%로 3개의 분류군에만 분포하고 있었다. 이는 선행연구(Cho et al., 2005; Yoo et al., 2009)에서도 일부 분류단계에만 환자가 분포한 결과와도 유사하다. 신생아중환자실 환자의 간호요구도를 측정함에 있어 분류도구 적용 시 각 단계별 환자가 골고루 분포해야 적절한 분류 단계라고 볼 수 있으나 WMSCN은 6단계 중 일부 단계에만 환자가 분포되어 있는 반면 KPCSN은 모든 단계에 환자가 분포되어 있었다. 그러므로 간호요구도에 따른 분류군의 분류단계는 KPCSN의 4단계 도구가 더 적합하다고 할 수 있겠다.

KPCSN 적용 시 분류군 간의 간호영역별 점수를 비교한 결과 KPCSN의 1군에 속한 환아는 3명으로 모두 활력징후 측정 및 감시를 시행하였고, 11개의 간호영역 중 10개의 간호영역에서 모두 점수를 획득하였다. 신생아 중환자실은 성인 중환자와는 달리 병실로 전동 없이 바로 퇴원하는 경우가 많아 1군에 속한 환아 대부분이 단순 수액주입과 수유 병행으로 기본적인 신생아 중환자간호를 시행한 것으로 보인다. 2군에도 활력징후 측정 및 감시 간호 영역 점수가 가장 높았고, 영양 간호 영역이 그 다음이었다. 이는 신생아 중환자 분류군 별 간호활동 영역 별 간호활동 수행시간 결과와 유사하다(Kim et al., 2005). 2군에서는 3군에 비해 정서적 지지 및 상담·교육 영역에서 점수가 높게 나타났고, 이는 이 영역의 간호활동 중 캥거루 케어를 시행하는 비율이 다른 분류군에 비해 더 많기 때문으로 여겨진다. 신생아 중환자실에서는 재태기간 32주 미만이거나 출생 시 체중이 1,500g 미만, 혹은 재원기간이 14일 이상인 환아를 대상으로 활력징후가 안정되고 인공호흡기를 하지 않는 경우 캥거루 케어를 시행하고 있다. KPCSN 3군에서는 다른 분류군에 비해 영양과 배설 간호영역 점수가 가장 높았다. 3군에 속한 환아의 영양 간호활동을 살펴보면 미숙아 젖병 수유가 많아 간호 소요시간이 증가하였고, 미숙아의 장문제와 관련하여 관장을 시행하는 간호활동이 추가되면서 배설간호 활동 소요시간이 증가한 것으로 보인다. 3군에서는 미숙아들의 영양과 배설과 같은 기본간호 시간이 증가하고 지속적인 모니터링이 요구된다고 볼 수 있다. KPCSN의 4군에서는 처치 및 시술, 호흡 간호 영역의 점수가 다른 분류군에

비해 현저히 높게 나타났다. 간호요구도가 높은 4군에서는 산소치료와 인공호흡기 치료, 각종 튜브의 삽입과 관리, 기타 처치 및 검사가 주로 시행됨을 알 수 있고, 이는 신생아중환자실 간호활동 결정지표 연구(Kim et al., 2005) 결과와도 유사하다.

종합하면 KPCSN을 WMSCN과 대조하여 신생아 중환자 일반적 특성에 따른 차이점과 영역별 분류 점수와 상관성 및 분류군 분포를 비교하였을 때 KPCSN이 실제 신생아중환자 간호 요구도를 보다 잘 반영하고 신생아 중환자 분류도구로 더 적합함을 확인할 수 있었다. 그리고 KPCSN 분류 단계별 간호요구도가 높은 군에 속하는 간호영역을 파악할 수 있었다. 하지만 본 연구는 일개 상급 종합병원 간호관리로 2등급인 신생아중환자실을 대상으로 의무기록을 통해 후향적 조사이기 때문에 등급이 다른 병원의 신생아중환자실 간호요구도도 일반화하여 해석하는데 제한이 있다.

간호실무에서 KPCSN 도구적용에 있어 이 도구가 새롭고, 병원마다 분류도구를 측정하는 간호사 수와 역량에 따라 간호요구도 측정에 차이가 있기 때문에 신뢰도 문제가 발생할 수 있다. 추후 간호관리로 등급이 다양한 병원에서 지속적으로 KPCSN의 활용에 따른 연구를 시행하고, 현장에서 실제로 분류도구를 시행하는 간호사들의 신뢰도를 높이기 위한 분류도구 적용지침의 교육과 연습이 필요하다. 또한 간호인력 확보는 안전하고 질 향상된 간호 제공을 위해 매우 중요하기 때문에, 환자분류도구의 정확한 적용과 평가는 적정 간호 인력 산정과 합리적 배분을 위해 필요하다. 이에 실무에서는 KPCSN의 지속적인 활용을 통해 신생아중환자실 간호요구도에 따라 간호인력을 산정하는 근거를 양산함으로써, 적정 간호인력을 통해 더욱 향상된 양질의 신생아중환자 간호를 수행할 수 있을 것이다. 더 나아가 간호요구도에 따른 간호수가 책정으로 의료기관의 생산성 향상과 분류군별 차등 진료비 지불로 병원 환자·보호자의 만족도 향상을 유도할 수 있기를 기대한다.

V. 결론 및 제언

중환자분류도구(WMSCN)가 대부분의 중환자실에서 사용되어져 왔으나, 이 도구가 신생아중환자 간호활동을 제대로 반영하지 못한다(Ko et al., 2012a)는 비평에

따라 2016년 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)를 개발되었다. 이에 본 연구에서는 한국형 신생아중환자간호 분류도구가 신생아중환자실의 간호 요구도를 제대로 반영하는지 타당성을 검증하고자 수행되었다. 연구결과 KPCSN은 간호영역별 점수에서 영양, 측정 및 감시, 입·퇴원 관리 순으로 나타난 반면, WMSCN은 모니터링, 정맥주입 및 약물요법, 활동 영역 순으로 나타났다. 이는 신생아중환자 간호에서 많은 부분을 차지하는 수유 활동을 KPCSN에서 영양 간호 영역에 잘 반영하고 있었다. 재태기간 30주 미만이거나 출생 시와 현재 체중이 1,500g 미만인 경우와 같이 환자의 중증도가 높을수록 KPCSN의 점수가 높게 나타나 중증도에 따른 간호요구도를 적절히 반영하고 있었다. 또한 KPCSN과 WMSCN간 간호영역별 점수의 상관도가 높고, KPCSN의 분류군에 따른 환자의 간호요구도 특성을 확인할 수 있어서 KPCSN의 적용 타당성을 확인하였다.

본 연구는 한국형 신생아중환자간호 분류도구(KPCSN)의 간호요구도에 따른 내용타당성을 재입증한 것으로 본 연구를 통해 다음과 같이 제언한다.

- 1) 신생아중환자 간호에 있어 새로운 간호활동의 신설과 간접 간호활동을 포함할 수 있는 분류도구의 수정·보완이 필요하다.
- 2) KPCSN 분류군별 환자 특성이 다름을 감안하여 간호요구도에 따른 적정한 간호 인력 산정과 배치에 대한 연구가 필요하다.
- 3) KPCSN의 간호요구도에 따른 간호수가 책정으로 분류군별 차등 진료비 지불 관련 연구가 필요하다.

ORCID

An, Hyo nam : <https://orcid.org/0000-0002-1407-5439>

Ahn, Sukhee : <https://orcid.org/0000-0002-1694-0027>

REFERENCES

- Cho, S. J., & Kim, J. H. (2014). Determinants of registered nurse skill mix and staffing level in Korea. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 20(1), 10-21.
- Cho, Y. A., Shin, H. J., Cho, J. K., Jung, M. K., Lee, B. N., & Song, K. J. (2005). Development and application of the workload management system for critical care Nurses (WMSNPN) using WMSN.

- Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 11 (1), 71–84.
- Choi, B. M. (2018). The current status and future measures of neonatal intensive care unit in Korea. *Journal of Korean Society of Maternal Child Health*, 5, 107–109.
- Chung, Y. H. (2013). Nurse staffing levels and days of stay. *Health and Welfare Policy Forum*, 205, 87–100.
- Eun, B. U. (2018). Domestic standard guidelines for infection control in neonatal intensive care unit. *Journal of Korean Society of Maternal Child Health*, 44(2), 13–34.
- Han, C. H., Park, J. Y., Kim, K. H., & Yun, S. G. (2010). Evaluation on the performance of nursing in according to the nursing grade of hospitals. *Korean Journal of Hospital Management*, 15(3), 1–16.
- Hong, K. J., & Cho, S. H. (2017). Changes in nurse staffing grades in general wards and adult and neonatal intensive care units. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 23(1), 64–72.
- Kane, R. L., Shamliyan, T. A., Mueller, C., Duval, S., & Wilt, T. J. (2007a). The association of registered nurse staffing levels and patient outcomes: Systematic review and meta-analysis. *Medical Care*, 45(12), 1195–1204.
- Kane, R. L., Shamliyan, T. A., Mueller, C., Duval, S., & Wilt, T. J. (2007b). *Nurse staffing and quality of patient care. Evidence report/technology assessment*. No. 151 (Prepared by the Minnesota evidence-based practice center under contract No. 290-02-0009). Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality.
- Kim, N. Y., Jo, U. M., & Choi, M. H. (2005). The study of critical indicator development for establishing patient classification system in the NICU. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 10(2), 89–101.
- Kim, Y. M., Jo, S. H., Jeon, G. J., Sin, S. A., & Kim, J. Y. (2012). Effects of hospital nurse staffing on in-hospital mortality, pneumonia, sepsis, and urinary tract infection in surgical patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(5), 719–729.
- Ko, B. J., Yu, M., Kang, J. S., Kim, D. Y., & Bog, J. H. (2012a). Validity and reliability tests of neonatal patient classification system based on nursing needs. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 18 (3), 354–367.
- Ko, B. J., Yu, M., Kang, J. S., Kim, D. Y., Bog, J. H., Jang, E. K., . . . Choi, Y. J. (2012b). A study on identifying nursing activities and standard nursing practice time for developing a neonatal patient classification system in neonatal intensive care unit. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 18 (2), 251–263.
- Korean Neonatal Network. (2017). *Korean Neonatal Annual Report 2017*. Seoul: Korean Neonatal Network.
- Park, Y. S., & Song, R. Y. (2017). 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*, 10(1), 1–12.
- Yoo, C. S., & Kim, K. S. (2013). Development of classification system for critical care nursing based on nursing needs. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 19(1), 33–44.
- Yoo, C. S., Kwon, E. O., Kim, S. H., & Cho, Y. A. (2009). Reliability, validity, and conversion index of the workload management system for critical care nurses (WMSCN). *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 2(1), 48–57.
- Yoo, C. S., Sim, M. Y., & Choi, E. H. (2015). Development of Korean patient classification system for critical care nurses. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 21(3), 401–411.
- Youn, K. I. (2017). The effects of nurse staffing and skill mix on in-hospital mortality in the hospitals with different characteristics. *Journal of Health Informatics and Statistics*, 42(1), 27–35.
- Yu, M., Kim, D. Y., & Yoo, C. S. (2016). Development of Korean patient classification system for neonatal care nurses. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 22(2), 205–216.