

한국형 중환자간호 분류도구 개발

유정숙¹⁾ · 심미영²⁾ · 최은하³⁾

¹⁾서울대학교병원 간호행정팀장, ²⁾서울대학교병원 특수간호과장,
³⁾서울대학교병원 간호행정파트장

Development of Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses

Yoo, Cheong Suk¹⁾ · Sim, Mi Young²⁾ · Choi, Eun Ha³⁾

¹⁾Nursing Director, Department of Nursing, Seoul National University Hospital

²⁾Nursing Director, Department of Nursing, Seoul National University Hospital

³⁾Nursing Manager, Department of Nursing, Seoul National University Hospital

Purpose: This study was performed to develop a valid and reliable Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses (KPCSC). **Methods:** Tertiary and general hospitals with various levels of ICU nurse staffing were included. To verify interrater reliability, data collectors and staff nurses of 15 ICUs in 11 hospitals classified 262 patients. To verify construct validity, the staff nurses classified 457 patients according to KPCSC comparing difference by medical department and type of stay in ICU. For conversion index, 195 patients from 10 ICUs in 7 hospitals were classified and nursing time was measured by 174 nurses, 7 head nurses, 18 charge nurses, 37 nurse aids and 1 secretary. **Results:** The developed KPCSC has 11 categories, 82 nursing activities and 115 criterias. Reliability was found to have high agreement ($r = .96$). Construct validity was verified by comparing differences in medical department and type of stay in ICU. According to scores, four groups in the KPCSC were identified. One score on the KPCSC indicates 6.12 minutes of nursing time. **Conclusion:** The findings show that the KPCSC can be used to measure new and complex nursing demands including rehabilitation and the safety of ICU patients.

Key words: Critical Care, Patient, Classification

I. 서론

1. 연구의 필요성

중환자실에서 적절한 수준의 간호 인력 확보는 환자 예후를 향상시키는 주요한 요인이 된다[1,2]. 간호인력 확보 수준이 열악한 국내 중환자실의 상황을 고려할 때, 한정된 자원 내에서 간호사 개개인의 업무 수행 능력과 환자의 특

성, 질환의 중증도 및 치료에 필요한 업무량을 고려하여 간호 인력을 배정하고자 하는 노력이 환자 치료의 질과 예후를 크게 호전시킬 수 있다[3]. 이를 위해서는 환자의 간호요구도에 따라 간호시간을 산출하여 중환자실 간호 인력 산정의 근거가 될 수 있는 자료가 필수적으로 요구된다.

환자의 간호요구 정도를 사정하여 간호의 양과 복잡성을 계량화하는 방법으로 환자분류체계가 있다. 환자분류체계는 사용하기에 간편하면서도 세분화되고, 특정 대상

주요어: 중환자, 환자분류

Corresponding author: Choi, Eun Ha

Department of Nursing, Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080 Korea.
Tel: 82-2-2072-0782, Fax: 82-2-762-5376, E-mail: nrceh@snuh.org

* 본 연구는 2014년 병원간호사회에서 진행한 연구로 연구비를 지원받음.

투고일: 2015년 8월 7일 / 심사의뢰일: 2015년 10월 2일 / 게재확정일: 2015년 10월 21일

자에게 필요한 전문 간호활동을 모두 포함하고 측정 가능한 도구이어야 한다. 환자 분류체계를 활용하여 얻을 수 있는 효과는 환자의 중증도 및 간호요구도를 측정하여 환자의 요구도에 맞는 간호 인력을 배정함으로써 간호인력 활용의 효율성을 기할 수 있고, 새로운 간호단위를 계획할 때에도 업무량을 반영하여 간호인력 구성을 예측하는 데에 기초 정보를 제공하는데 있다.

환자 중증도는 대체로 매년 3%씩 증가하므로 환자분류체계는 매 3~5년마다 타당성이 재평가되어야 한다[4]. 국내에서는 1992년에 임상간호사회[5]에서 처음으로 요인형 환자분류도구를 개발하였다. 2005년에 Cho 등[6]이 임상간호사회의 분류도구 중 일부 항목을 수정 및 보완하여 중환자실 환자 분류도구인 WMSCN (Workload Management System for Critical care Nurses)을 개발하여 현재까지도 국내 대다수의 중환자실에서 사용하고 있다.

그러나 Cho 등[6]이 개발한 WMSCN의 신뢰도와 타당도를 재검정한 결과 타당도가 낮은 것으로 나타났다[7]. 또한 WMSCN은 일반병동 및 중환자실 환자와 신생아에게 적용되는 간호활동을 모두 포함하고 있어 중환자실 환자에서는 6개 분류군 중 1군과 2군에 속하는 환자가 거의 없었고[8], 주로 3, 4군과 5군에만 밀집되어 있었으며, 분류군 간에 간호사의 직접간호 제공시간의 차이도 거의 없는 것으로 나타났다[9]. 병원간호사회에서는 분류군을 4개 군으로 구분하고, 12개 영역, 50개의 간호활동과 75개 항목으로 구성된 요인형 분류도구인 한국형 환자 분류도구[10]를 개발하였으나, 이는 일반 병동 환자의 중증도를 평가하는 도구이었고, 중환자실에서 집중 간호를 받는 환자를 평가하는 요인형 중환자 분류도구의 개발이 필요하다는 요구가 생겼다.

첨단의료기기와 의료기술의 급속한 발달에 따라 중증도가 높은 환자에 대해 전문적이고 특수한 간호가 더 요구되며, 간호에 소요되는 시간도 변화하고 있다[11]. 최근 의료 현장에서 환자 안전관리와 감염관리에 대한 중요성이 대두되고 있어 간호의 양적인 측면 뿐 아니라 질 높은 간호의 제공에 대한 간호사의 역할이 중요해지고 있으므로 [12], 이러한 간호사의 역할 변화를 표현할 수 있는 시대에 맞는 분류도구의 개발이 필요하다.

Yoo와 Kim[9]이 의료 환경의 변화에 맞게 환자 모니터링 체계를 세분화하고 안전영역과 감염관리 활동을 강조하여 11개 영역, 76개 간호 활동, 101개 항목으로 구성된 중환자간호 분류도구(Classification System for Critical

Care Nursing; CSCCN)를 개발하여 국내 6개 병원 17개 중환자실에서 타당도를 검정하였다. CSCCN의 개발에 기여했던 의료기관은 국내에서 환자의 중증도나 간호인력 수준이 가장 높았던 소수의 기관뿐이어서 대다수 임상현장을 표현하는 데에는 한계가 있으므로, 가능한 많은 임상현장의 요구도 및 현실을 반영한 분류체계인 중환자간호 분류도구의 개발이 요구된다.

병원간호사회에서는 일반병동용 요인형 환자분류도구로 4개 분류군, 12개 영역, 50개의 간호활동과 75개 항목으로 구성된 한국형 환자 분류도구(Korean Patient Classification System for Nurses; KPCS-1)[10]를 개발하였다. 그러나 분야별간호사회를 중심으로 개발된 중환자실 환자 분류도구(2005년)[6]와 신생아중환자실 환자분류도구(2012년)[13]들 간에 분류도구의 내용은 유사하나 형식과 용어가 서로 상이하여 표준화된 도구를 개발할 필요성이 대두되었다. 이에 본 연구에서는 국내에서 중환자실 환자를 위해 KPCS-1과 일관성 있게 형식과 용어를 표준화한 요인형 환자분류도구를 개발하고 광범위한 타당성 검정을 함으로써 중환자 간호의 효율적인 관리에 대한 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 중환자간호 분류도구를 개발하여 간호요구도에 대한 기초자료를 제시하기 위함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 한국형 중환자간호 분류도구를 개발한다.
- 2) 한국형 중환자간호 분류도구의 신뢰도와 타당도를 검정한다.
- 3) 한국형 중환자간호 분류도구를 이용하여 간호소요시간을 측정한다.
- 4) 간호시간과 중환자간호 분류점수의 환산지수를 산출한다.

3. 용어정의

1) 중환자

환자의 상태가 불안정하여 급격히 그리고 자주 상태가 변하므로 생명에 위협을 받거나 위협받을 가능성이 있는 환자를 말한다[14]. 본 연구에서는 대한민국 의료법 시행규칙 제28조의 8 관련 조항에 따라 집중적인 의료행위를

제공받을 수 있는 시설과 인력이 배치된 중환자실에 입실한 환자를 말한다.

2) 환자분류도구

환자분류도구는 일정시간 동안에 요구되는 간호의 양과 복잡성에 따라 환자를 분류하는 방법으로 환자들의 다양한 간호요구에 따라 적정 간호 인력을 투입하여 효율적인 간호를 제공하기 위해 이용되는 도구이다[15]. 본 연구에서는 CSCCN[9]을 수정 보완하여 간호영역, 간호활동, 기준항목으로 구성하며, 각 기준항목별로 평가지침과 가산 점수를 포함하고, 각각의 가산 점수를 합한 점수가 총점이 되며, 총점의 정도에 따라 분류군을 나누는 요인형 분류도구인 한국형 중환자간호 분류도구(Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses; KPCSC)를 말한다.

3) 간호요구

간호요구는 환자의 건강회복, 질병예방, 건강의 유지와 증진 및 안녕상태 유지를 위해 필요하다고 지각되는 간호활동으로, 본 연구에서는 Yoo와 Kim[9]이 개발한 중환자간호 분류도구(CSCCN)를 본 연구에서 수정하여 11개 간호영역, 82개 간호활동, 115개 기준항목으로 구성된 도구로 측정할 점수이다. 각 영역별 점수의 합이 환자의 간호요구도 점수가 되며, 측정된 점수가 클수록 간호요구의 정도가 높은 것을 의미한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 중환자실 환자의 간호요구 정도에 따라서 환자를 분류할 수 있는 요인형 환자분류도구를 개발하고, 타당도와 신뢰도를 검증하는 방법론적 연구이다.

2. 연구대상

중환자간호 분류도구 초안의 항목 및 항목별 가산점수에 대한 내용타당도 검정을 위한 전문가로 중환자실 간호관리자 경력 5년 이상인 7인을 선정하였다.

중환자간호 분류도구의 신뢰도와 타당도 검정을 위한 연구대상으로 서울, 경기, 경상지역에서 2014년 5월 현재

상급종합병원과 종합병원 중환자실 간호관리료 1, 2, 3등급별로 총 11개 병원을 선정하여, 이 중 내과, 외과, 신경외과, 신경과, 응급의학과, 흉부외과, 소아과 환자가 고루 포함되도록 총 15개 중환자실에 입원한 환자를 대상으로 하였다.

간호소요시간 측정을 위하여 2014년 5월 현재 상급종합병원과 종합병원 중환자실 간호관리료 1, 2, 3등급별로 총 7개 병원을 선정한 후, 내과, 외과, 신경외과, 신경과, 응급의학과, 흉부외과, 소아과 환자가 고루 포함되도록 총 10개 중환자실을 선정하였다. 대상자는 선정된 중환자실에 근무하는 자료수집 당일에 근무한 모든 간호직원으로서 연구 참여에 동의한 자이다.

3. 분류도구개발 절차

1) 1단계: KPCSC의 초안 작성

Yoo와 Kim[9]이 개발한 CSCCN의 간호영역, 간호활동, 각 간호활동에 대한 사용지침, 간호활동별 기준항목, 간호활동별 점수를 참고하여, KPCSC-1의 간호영역 및 간호활동 용어에 맞추어 1차 수정을 한 후, 신뢰도와 타당도를 검정할 11개 병원의 15개 중환자실 간호관리자에게 검토를 의뢰하였다. CSCCN은 11개 간호영역, 76개 간호활동, 101개 기준항목으로 구성되었으나 검토내용을 종합하여 KPCSC에서는 11개 간호영역, 82개 간호활동, 114개 기준항목으로 작성하였다. CSCCN의 간호영역중 ‘활동(Activity of daily living)’에 속한 간호활동 내용이 체위변경, ROM(Range of Motion), 재활운동, 억제대 적용 등과 같이 ADL(Activities of Daily Living)의 내용이 아닌 환자의 기동성을 표현하는 영역이므로 KPCSC에서는 ‘기동성(Mobility)’으로 변경하였다. 간호활동 중 8개 활동의 내용을 수정하고, 6개 간호활동을 추가하였다. 간호활동별 기준항목과 점수 중 37개를 수정하였는데, 체온, 호흡측정, 의식상태 관찰, 경관영양 등 중증도에 따라 간호요구의 편차가 큰 것은 기준항목을 3~4 단계로 세분화하였다.

2) 2단계: KPCSC 초안의 내용타당도 검정

KPCSC 초안의 간호활동, 기준항목, 점수, 지침에 대한 내용타당도 검정을 위해 중환자실 간호관리자 경력 5년 이상이며, 석사학위 이상인 7인으로 전문가 집단을 구성하여 내용타당도지수(Content Validity Index; CVI)를 구하였다. 전문가들은 도구의 각 항목별로 4점 척도(‘매우

타당하지 않다’, ‘타당하지 않다’, ‘타당하다’, ‘매우 타당하다’)로 표기하도록 하였다. 내용타당도 지수는 전체 항목 중에서 전문가들이 점수를 3점 혹은 4점으로 준 항목의 비율로 계산하였다.

3) 3단계: KPCSC의 신뢰도와 타당도 검증

내용타당도를 통해 확정된 KPCSC의 신뢰도와 타당도 검정을 위하여 중환자실 간호관리료 1, 2, 3 등급 병원에 속하는 전국의 상급종합병원과 종합병원 중 내과, 외과, 신경외과, 신경과, 응급의학과, 흉부외과, 소아과 환자가 포함되도록 11개 병원의 15개 중환자실을 편의 표출하였다.

각 중환자실의 자료수집 담당자를 추천받아, 이들을 대상으로 KPCSC의 구성 및 자료수집 방법에 대한 설명회를 개최하였다. 자료수집 담당자들은 중환자실별로 KPCSC를 이용한 환자분류방법을 간호사들에게 설명한 후, 담당 간호사는 조사 당일에 담당했던 환자를 대상으로 환자분류를 시행하였다. 자료수집 담당자는 조사 다음 날에 조사일의 환자기록을 확인하여 동일한 환자에 대해 환자분류를 시행하였다. 조사자간 신뢰도는 자료수집 담당자와 해당 환자의 담당간호사가 시행한 환자분류결과를 비교하여 분석하였다. 요일에 따른 환자 이동 및 중증도의 편차를 최소한으로 하기 위하여, 2014년 9월 16일부터 18일 중 1일을 선택하여(월요일과 금요일을 제외한 평일) 자료수집을 하였다.

구성타당도 검정을 위하여 신뢰도 측정을 위해 시행한 환자분류결과 중 담당간호사의 분류결과를 이용하였다. 구성타당도는 진료과별, 재원형태별(조사 당일에 입실, 일반병동으로 전실, 사망이나 퇴원, 수술이나 시술, 재실)로 환자분류점수의 차이를 분석하였다.

4) 4단계: 간호소요시간 측정

간호소요시간 측정을 위하여 전국의 상급종합병원과 종합병원 중 내과, 외과, 신경외과, 흉부외과, 신경과, 소아과 환자가 포함되도록 7개 병원의 10개 중환자실을 편의 표출하였다.

해당 중환자실의 자료수집 담당자를 대상으로 간호소요시간 측정도구와 방법에 대한 설명회를 개최하였고, 자료수집 담당자는 해당 중환자실 직원들을 대상으로 교육내용을 전달하였다. 조사일은 2014년 9월 23일부터 25일 중 1일(월요일과 금요일을 제외한 평일)을 선택하도록 하였다. 간호사는 중환자실에 체류한 모든 환자를 대상으로

KPCSC를 이용하여 환자분류를 시행하였다.

간호소요시간은 Yoo와 Kim[9]의 직접간호조사지와 간접간호조사지를 이용하여 조사하였다. 직접간호조사지는 11개 간호영역에 65개 간호활동 항목으로 이루어져 있으며, 간접간호조사지는 기록관련 9개 항목, 물품환경관련 6개 항목, 의사소통 6개 항목, 전달업무 4개 항목 등 총 25개 항목으로 구성되어 있다.

직접간호시간은 환자별로 측정하였으며, 환자를 담당하는 간호사들은 환자에게 직접간호를 시행할 때마다 스톱워치를 이용하여 시간을 측정한 후 직접간호조사지에 자가 기록하였다. 간접간호시간 측정은 조사 당일에 근무했던 수간호사, 책임간호사, 간호보조원 등으로 직접 환자간호를 담당하지 않는 모든 간호직원이 대상이었으며, 간접간호활동별 수행시간을 스톱워치를 이용하여 측정된 후 간접간호조사지에 자가 기록하였다.

5) 5단계: KPCSC의 분류군 결정

KPCSC로 측정된 분류점수에 대해 비계층적 군집분석을 통해 분류군별 점수구간을 결정하였다.

6) 6단계: 환산지수 산출

총간호시간 대비 KPCSC 분류점수의 비율로 환산지수를 산출하였다.

4. 자료수집방법

본 연구를 진행하기 전에 S대학교병원 의학연구윤리심의위원회의 승인(승인번호 H-1408-020-601)을 받았으며, 자료수집 대상 병원 간호부서장의 허락을 받았다. 의학연구윤리심의위원회로부터 중환자간호 분류도구 적용에 관한 환자의 동의면제를 승인받았다.

각 중환자실별 자료수집 담당자들은 조사 당일에 근무하는 간호직원들을 대상으로 연구목적과 방법을 설명하고, 참여에 동의한 직원들을 대상으로 서면동의를 득하였다. 서면동의서에는 연구 참여에 동의하지 않는 경우에도 개인이나 병원에 어떠한 불이익이 없으며, 연구 도중 언제라도 연구 참여를 거절하거나 취소할 수 있음을 명시하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS-WIN 22.0을 이용하여 분석하였다.

KPCSC의 조사자간 신뢰도 검정을 위하여 급내상관계수 (intraclass correlation coefficient)를 구하였고, 구성타당도 검정을 위해 진료과별, 재원형태별 환자분류점수의 차이는 ANOVA를 이용하여 분석하였다. 중환자간호 분류점수와 간호시간과의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 분석하였고, 진료과별, 재원형태별 간호시간의 차이는 ANOVA를 이용하여 분석하였다. 진료과별, 재원형태별 환자분류군별 분포는 SAS를 이용하여 Chi-square test를 이용하고, Fisher's exact test를 시행하였고, 환자분류군 결정은 비계층적 군집분석의 K-means clustering 방법을 이용하였다.

III. 연구결과

1. KPCSC 초안의 내용타당도

KPCSC 초안은 간호영역, 간호활동, 기준항목, 기준항목별 예상소요시간, 간호활동별 기준항목에 대한 지침으로 구성되었다. 간호영역은 11개 영역으로 구성되어 있으며, 활력징후 측정 및 감시, 신체사정 및 검사, 호흡간호, 기동성, 위생간호 및 감염관리, 영양, 배설, 투약 및 수혈, 처치 및 시술, 정서적 지지 및 상담/교육, 입퇴실 관리이다.

간호활동은 총 82개로 구성되어 있다. '활력징후 측정 및 감시' 영역에는 9개 간호활동, '신체 사정 및 검사' 영역에는 9개 간호활동, '호흡간호' 영역에는 14개 간호활동, '기동성' 영역에는 4개 간호활동, '위생간호 및 감염관리' 영역에는 7개 간호활동, '영양' 영역에는 5개 간호활동, '배설' 영역에는 4개 간호활동, '투약 및 수혈' 영역에는 7개 간호활동, '처치 및 시술' 영역에는 14개 간호활동, '정서적 지지 및 상담/교육' 영역에는 5개 간호활동, '입퇴실 관리' 영역에는 4개 간호활동이 있다. 기준항목은 총 114개로 구성하였다. 각 간호활동별 기준항목은 간호활동의 내용에 따라 1일 최소 수행 빈도를 정하거나, 수행 빈도별 2~4가지 범주로 분류하였으며, 24개 기준항목은 횟수나 개수별로 점수화하도록 구성하였다.

7인의 전문가 집단은 KPCSC 초안의 각 항목이 타당한 정도를 4점 척도('매우 타당하지 않다', '타당하지 않다', '타당하다', '매우 타당하다')로 측정하였으며, 전문가들이 점수를 3점 혹은 4점으로 준 항목의 비율로 계산하였다. 내용타당도 지수가 0.8이상인 항목을 선정할 경우 그 도구의 내용타당도가 인정된 것으로 평가되는데[16], 본 KPCSC 초

안의 모든 항목은 내용타당도 지수가 0.8이상이었으며, 평균 0.9이었다. 전문가의 의견에 따라 감시기기 모니터링의 기준항목을 2개에서 3개로 수정하여 총 115개 기준항목이 되었다.

2. KPCSC의 조사자간 신뢰도 검정

1) 연구대상자의 일반적 특성

중환자실 간호관리료 1, 2, 3 등급 병원에 속하는 전국의 상급종합병원과 종합병원 중 내과, 외과, 신경외과, 신경과, 응급의학과, 흉부외과, 소아과 환자가 포함되도록 11개 병원의 15개 중환자실을 편의 표출하였다. 총 환자 262명, 담당간호사 117명, 자료수집 담당자 15명이 참여하였다.

환자의 진료과는 내과가 24.8%로 가장 많았으며, 신경과 7.7%, 외과 15.6%, 흉부외과 20.6%, 신경외과 22.5%이었다. 이외에 소아과 8.0%, 응급의학과가 0.8%이었다. 담당간호사의 경력은 5년 이상 10년 미만인 25.6%로 가장 많았으며, 1년 미만은 19.6%, 10년 이상은 8.6%이었다. 자료수집 담당자의 경력은 20년 이상이 64.3%이었다.

2) KPCSC의 영역별 조사자간 신뢰도

담당간호사와 자료수집 담당자의 조사자간 신뢰도 결과는 Table 1과 같다. 전체 분류점수는 95.7%의 높은 일치도를 보였다($p < .001$). 영역별로는 '정서적 지지 및 상담/교육' 영역의 신뢰도가 .79로 중등도의 일치율을 보였다. '정서적 지지 및 상담/교육' 영역의 세부 간호활동별 일치율을 분석한 결과는 '정서적지지'와 '과도한 정신적 흥분 상태'는 각 .84, .88로 높은 일치율을 보인 반면, '의사소통'은 .76, '환자 및 가족 상담'은 .72로 중등도의 일치율을 보였다. '소아 놀아주기 및 관찰'은 분류된 건이 없었다.

3. KPCSC의 구성타당도 검정

중환자실 간호관리료 1, 2, 3 등급 병원에 속하는 전국의 상급종합병원과 종합병원 중 내과, 외과, 신경외과, 신경과, 응급의학과, 흉부외과, 소아과 환자가 포함되도록 11개 병원의 15개 중환자실을 편의 표출하여 457명의 환자를 대상으로 KPCSC를 적용하였다. 연구대상 환자는 남자가 58.2%, 연령은 60세 이상 75세 미만이 31.7%로 가장 많았다. 진료과는 내과가 21.4%로 가장 많았으며, 재원형태는 중환자실 재실이 54.5%로 가장 많고, 조사당일 입실한 경

우가 19.5%, 일반병동으로 전실한 경우가 18.2% 이었다.

진료과별, 재원형태별 KPCSC 분류점수는 Table 2와 같다. 외과환자의 분류점수가 평균 114.10±45.59로 가장 높았고, 소아과 환자는 107.06±37.52점, 흉부외과 환자는 102.09±38.14점이었다. 진료과별 분류점수는 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과 외과환자는 내과, 신경외과, 응급의학과 환자보다 분류점수가 유의하게 높았고, 흉부외과와 소아과 환자는 응급의학과 환자보다 분류점수가 유의하게 높았다.

중환자실 재원형태를 조사당일 입실, 일반병동으로 전실, 사망이나 퇴원, 수술이나 시술여부, 재실로 구분하여 KPCSC 분류점수를 비교한 결과, 수술이나 시술을 받은 경

우의 분류점수가 128.30±36.93으로 가장 높았고, 재실인 경우는 110.32±33.50이었다. 재원형태에 따라 분류점수에 유의한 차이가 있었다. 사후검정 결과 입실한 경우는 일반병동으로 전실한 경우보다 분류점수가 유의하게 높았고, 수술이나 시술을 받은 경우와 재실인 경우는 입실, 일반병동으로 전실, 사망이나 퇴원한 경우보다 분류점수가 유의하게 높았다.

4. 간호소요시간 측정

간호소요시간 측정을 위하여 전국의 상급종합병원과 종합병원 중 내과, 외과, 신경외과, 흉부외과, 신경과, 소아과

Table 1. Interrater Reliability for Each Category

(N=262)

Category	Staff Nurses Mean±SD	Data collector Mean±SD	r	p
Monitoring & Measuring	17.58±7.13	17.09±7.09	.92	<.001
Physical examination & Test	14.43±6.14	13.39±6.44	.89	<.001
Respiratory care	19.52±16.99	16.52±12.97	.88	<.001
Mobility	10.32±7.65	10.19±7.32	.91	<.001
Hygiene & Infection control	8.63±5.36	7.95±5.27	.94	<.001
Feeding	1.56±2.84	1.40±2.51	.87	<.001
Elimination	1.95±2.87	1.79±2.66	.90	<.001
Medication & Transfusion	9.00±7.26	9.14±7.74	.93	<.001
Treatment & Procedure	7.32±6.67	7.57±6.63	.95	<.001
Emotional support & Communication/Education	3.99±5.63	3.36±5.04	.79	<.001
In and Out	3.93±4.83	4.17±4.76	.93	<.001
Total	98.23±39.64	92.56±37.75	.96	<.001

Table 2. Scores of KPCSC according to Medical Department and Type of Stay in ICU

(N=457)

Characteristics	n (%)	Score	F	p		
		Mean±SD				
Medical Department	Internal Medicine ^a	98 (21.4)	86.19±37.98	6.99	<.001	Dunnett T3 b> a,d,e c, f>e
	Neurology	41 (9.0)	90.70±45.59			
	General Surgery ^b	73 (16.0)	114.10±45.59			
	Thoracosurgery ^c	93 (20.3)	102.09±38.14			
	Neurosurgery ^d	77 (16.8)	87.67±31.60			
	Emergency Medicine ^c	30 (6.6)	74.81±28.34			
	Pediatrics ^f	45 (9.9)	107.06±37.52			
Type of Stay in ICU	Admission day ^a	89 (19.5)	83.82±35.04	49.16	<.001	Scheffè a>b d,e>a,b,c
	Discharge to General Ward ^b	83 (18.2)	57.48±30.19			
	Discharge (Death, out of hospital) ^c	9 (1.9)	70.77±38.69			
	Operation & Procedure ^d	27 (5.9)	128.30±36.93			
	Continued stay-ICU ^c	249 (54.5)	110.32±33.50			

ICU=Intensive Care Unit.

환자가 포함되도록 7개 병원의 10개 중환자실을 대상으로 하였고, 환자는 총 195명이었다. 신경외과 환자는 18명 (9.2%)으로 가장 적었으나 비교적 진료과별로 고루 포함되었고, 재원형태는 재실인 경우가 50.8%로 가장 많았고, 사망이나 퇴원은 2.1%로 가장 적었다. 간호직원 구성은 일반간호사 174명, 수간호사 7명, 책임간호사 18명, 간호보조원 37명, 서기 1명이었다. 이중 일반간호사 174명은 환자의 직접간호를 담당하였고, 그 외 직원들은 간접간호에 참여하였다.

진료과별, 재원형태별 간호시간의 차이는 Table 3과 같다. 환자 1인당 총 간호시간은 외과가 771.40±441.66분으로 가장 많았고, 흉부외과 685.43±442.21분, 소아과 529.89±189.77분, 신경외과 510.66±310.12분이었다. 진료과 간에 총 간호시간은 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과 외과계 환자는 내과, 응급의학과 환자의 총 간호시간보다 많았고, 흉부외과 환자는 응급의학과 환자보다 총 간호시간이 많았다. 재원형태에 따른 총 간호시간은 수술이나 시술을 한 경우가 929.40±372.52분으로 가장 많았고, 재실인 경우 665.66±311.17분, 조사당일 입실한 경우가 508.19±86.06분이었다. 재원형태에 따라 총 간호시간은 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과 수술이나 시술한 경우는 입실이나 일반병동으로 전실한 경우보다 총 간호시간이 많았고, 재실한 경우는 일반병동으로 전실한 경우보다 총 간호시간이 많았다.

중환자간호 분류점수는 총 간호시간, 직접간호시간, 간접간호시간과 모두 유의한 상관관계가 있었다($r=.71, .68, .34, p<.001$).

5. 분류군 결정

환자분류군을 4군으로 정한 후 비계층적 군집분석을 실시한 결과, 분류점수의 평균은 1군은 42.12±12.73, 2군은 82.53±10.92, 3군은 117.14±10.02, 4군은 162.03±18.43점이었다. 분류군별 점수는 1군은 1~62점, 2군은 63~99점, 3군은 100~139점, 4군은 140점 이상이었다. 4개 환자 분류군 간의 분류점수는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 4). 진료과별, 재원형태별로 중환자간호 분류군 분포는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 5). 재원형태에 따라서 입실과 전실의 경우 1, 2군이 많았고, 수술이나 시술의 경우는 4군이 가장 많았으며, 재실인 경우는 2, 3군이 많았다.

6. 간호시간과 중환자간호 분류점수의 환산지수

환자 1인당 총 간호시간은 566.86분이었으며, 이중 직접간호시간은 476.6분(84.1%), 간접간호시간은 90.26(15.9%)분이었다. 총 간호시간 대비 중환자간호 분류점수의 환산지수는 6.12였다.

N. 논 의

본 연구는 중환자실 환자에게 제공되는 간호량을 측정하는 KPCSC를 개발하고 타당성을 검증하기 위해 시행되었다. 본 연구의 결과는 향후 국내 중환자실 환자의 간호요구도에 따른 중증도를 측정하고, 간호 인력 배치의 기준

Table 3. Total Nursing Time according to Medical Department and Type of Stay in ICU (N=195)

Characteristics	n (%)	Score	F	p		
		Mean±SD				
Medical department	Internal Medicine ^a	33 (16.9)	450.18±238.98	4.77	<.001	Dunnett T3 b>a,d c>d
	Neurology	21 (10.8)	498.45±319.15			
	General Surgery ^b	32 (16.4)	771.40±441.66			
	Thoracosurgery ^c	39 (20.0)	685.43±442.21			
	Neurosurgery	18 (9.2)	510.66±310.12			
	Emergency Medicine ^d	28 (14.4)	424.59±136.18			
	Pediatrics	24 (12.3)	529.89±189.77			
Type of stay in ICU	Admission day ^a	41 (21.0)	508.19±86.06	13.49	<.001	Scheffè c>a,b d>b
	Discharge to General Ward ^b	41 (21.0)	310.69±177.33			
	Discharge (Death, out of hospital)	4 (2.1)	442.22±297.56			
	Operation & Procedure ^c	10 (5.1)	929.40±372.52			
	Continued stay-ICU ^d	99 (50.8)	665.66±311.17			

ICU: Intensive Care Unit.

Table 4. Descriptive Statistics of Scores for Each Class Categorized by KPCSC (N=457)

Class	Range	n	%	Score			F	p	Dunnnett T3
				Mean ± SD	Minimum	Maximum			
I	1-62	96	21.0	42.12 ± 12.73	7.0	62.0	1420.46	< .001	D
II	63-99	160	35.0	82.53 ± 10.92	63.0	99.9			C
III	100-139	134	29.3	117.14 ± 10.02	100.0	138.7			B
IV	> 140	67	14.7	162.03 ± 18.43	140.2	216.0			A

Table 5. Distribution of Classes of KPCSC according to Medical Department and Type of Stay in ICU (N=457)

Characteristics		I	II	III	IV	χ ²	p
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)		
Medical department	Internal Medicine	27 (27.6)	37 (37.8)	27 (27.6)	7 (7.1)	58.81	* < .001
	Neurology	11 (26.8)	12 (29.3)	11 (26.8)	7 (17.1)		
	General Surgery	11 (15.1)	18 (24.7)	18 (24.7)	26 (35.6)		
	Thoracosurgery	17 (18.3)	29 (31.2)	30 (32.3)	17 (18.3)		
	Neurosurgery	16 (20.8)	36 (46.8)	22 (28.6)	3 (3.9)		
	Emergency Medicine	9 (30.0)	15 (50.0)	5 (16.7)	1 (3.3)		
	Pediatrics	5 (11.1)	13 (28.9)	21 (46.7)	6 (13.3)		
Type of stay in ICU	Admission day	23 (25.8)	42 (47.2)	18 (20.2)	6 (6.7)	201.38	* < .001
	Discharge to General Ward	57 (68.7)	15 (18.1)	10 (12.0)	1 (1.2)		
	Discharge (Death, out of hospital)	4 (44.4)	1 (11.1)	4 (44.4)	0		
	Operation & Procedure	1 (3.7)	7 (25.9)	6 (22.2)	13 (48.1)		
	Continued stay-ICU	11 (4.4)	95 (38.2)	96 (38.6)	47 (18.9)		

*Fisher's exact test, ICU=Intensive Care Unit.

을 제시하며, 간호수가 책정 등 정책적인 자료에 사용할 수 있는 기초를 마련하였다. 또한 환자의 간호요구에 따른 간호 업무의 양을 측정할 수 있는 요인형 환자분류도구로 환자에게 제공되는 간호활동을 나열하고 목록화한 후 간호활동별로 소요되는 간호시간을 책정하여 중환자에게 제공되는 간호시간을 측정할 수 있도록 하였다.

국내에서 일반 병동의 입원환자를 위한 환자분류도구로 2009년에 간호요구 정도에 기초하여 요인형 분류도구인 한국형환자분류도구(KPCS)가 개발되었으며[10], 신생아중환자를 위한 분류도구 개발 연구가 진행되었다[13]. 본 연구에서는 2009년에 병원간호사회에서 개발하고, 2010년에 개정된 KPCS-1[17]과 2013년에 Yoo와 Kim[9]이 개발한 중환자간호 분류도구인 CSCCN의 간호영역과 간호활동을 기초로 하여 상급종합병원과 종합병원 중환자실 간호관리료 등급별로 다양한 중환자실 간호 관리자들과 전문가의 의견을 반영하여 최근의 중환자 치료 추세와 간호요구도를 최대한 반영할 수 있도록 내용을 수정하였다.

KPCSC의 11개 간호영역은 간호과정에 맞추어 간호사정, 간호평가, 간호중재의 내용이 포함되어 있으며, 간호사정은 이전에 시행한 간호를 평가하는 내용이 포함되기도 하므로 간호사정과 평가는 동일한 간호활동으로 표현되었다. 간호사정과 평가에 해당되는 영역은 '활력징후 측정 및 감시', '신체사정 및 검사'이고, 간호중재에 해당되는 영역은 '호흡간호', '기동성', '위생간호 및 감염관리', '영양', '배설', '투약 및 수혈', '처치 및 시술', '정서적 지지 및 상담/교육' 등으로 구성되어 있다. KPCS-1의 경우 간호영역이 12개이었으나 그 중 '활력징후 측정', '감시' '검사'의 3개 영역을 KPCSC에서는 '활력징후 측정 및 감시'와 '신체사정 및 검사'의 2개 영역으로 통합하여 총 11개 간호영역으로 확정하였다. KPCS-1의 '감시' 영역 중 측정과 관련된 간호활동은 KPCSC에서는 '활력징후 측정 및 감시'에 재배치하고 KPCS-1의 '감시' 영역 중 '통증사정' 간호활동은 KPCSC에서는 '신체사정 및 검사' 영역에 포함시키면서 현재 의료기관에서 환자안전과 관련하여 강화되고 있는 낙상, 욕창, 진정사정 등의 내용도 추가로 포함하였다. 또한

KPCS-1 '검사' 영역에 포함되었던 '혈당검사'와 '혈액검사'의 2개 간호활동을 KPCSC에서는 '신체사정 및 검사'의 영역으로 통합하여 정맥검사 외에 동맥혈 채취와 기타 검체 채취의 활동을 추가 하였다. KPCS-1의 영역과 비교하여 KPCSC에서는 '위생', '투약', '처치' 영역은 각각 '위생영역 및 감염관리'와 '투약 및 수혈', '처치 및 시술'로 영역을 확대하였고, '호흡치료', '식이', '운동', '교육/정서적지지', '특수처치' 영역은 각각 '호흡간호', '영양', '기동성', '정서적지지 및 상담/교육', '입퇴실 관리' 영역으로 용어를 수정 하였다.

CSCCN과 비교하여 KPCSC에서는 기준항목을 세분화하거나 통합하고, 배경과 기준 변경을 하였으며, 이를 통해 간호요구도와 간호소요시간을 최대한 세밀하게 반영할 수 있었다. 4개의 간호활동을 세분화하여 추가하였는데, 'IABP (Intra Aortic Balloon Pump)나 ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) 유지', '산소 요법 유지', 'Heliox 요법 유지', '기관내관 삽관(기관내관 발관)'이다. 이들 간호활동들은 시작과 적용시의 간호요구도와 간호시간이 다르게 소요된다는 전문가의 의견을 반영하여 시작 시점과 유지 간호로 분리하였다. 예를 들면 CSCCN에서는 IABP나 ECMO 관련 항목이 '치료 및 시술' 영역의 '기타 30분 이상' 활동에만 있었는데, KPCSC에서는 IABP나 ECMO를 삽입할 때 '기타 30분 이상 소요되는 처치 및 검사' 활동에 기록을 하고, 유지 관리에 대한 것은 '활력징후 측정 및 감시' 영역에 분리함으로써 중환자실 간호사의 특수치료로 인한 간호 부담이 반영되도록 하였다. 한편 CSCCN에는 없었으나 KPCSC에 추가된 간호활동으로 '기동성' 영역의 '재활동'과 '정서적 지지 및 상담/교육' 영역에 '정서적 지지'가 추가되었다. '재활동'은 중환자실 환자의 빠른 회복을 도모하고 중환자실 섬망 예방 등 정서적 회복을 돕기 위해 중환자실에서부터 재활을 강조하는 [18,19] 최근 추세를 반영하였다. CSCCN에서는 '교육 및 정서적 지지' 영역은 있었으나 '정서적 지지'라는 간호활동이 없었던 것을 KPCSC에서 추가하였다. '이동을 위한 준비' 활동의 경우 CSCCN에서는 '활동'영역에 포함되었으나, 실제 환자의 기동성을 의미하는 항목이 아니므로 '입퇴실 관리' 영역으로 변경하여 간호사가 혼란스럽지 않도록 조정하였다.

본 연구에서 82개의 간호활동에는 중환자실에서 간호사에 의해서 제공되는 간호활동 뿐만 아니라 의사나 전문 간호사에 의해서 수행될 수 있는 중재 일부도 포함하여 중

환자실 환자의 요구도에 맞춘 간호활동이 포함되었다.

본 연구에서 개발한 KPCSC는 조사자간 일치도가 높은 수준($r=.96$)으로 검정되었다. 간호영역별 신뢰도 검정 결과 '정서적 지지 및 상담/교육'에 대한 조사자간 일치도가 78.6%로 WMSCN의 '교육 및 정서적 지지' 영역에 대한 조사자간 일치도 70.0%[6], CSCCN에서 77.0%[9]이었던 것과 비슷한 결과였다. '정서적 지지 및 상담/교육' 영역 중 '의사소통'과 '상담'에서는 조사자 간 일치도가 70%대로 Yoo와 Kim[9]의 연구에서와 유사하게 낮게 나타났다. 이는 '정서적 지지 및 상담/교육' 영역의 간호활동들은 미리 계획하여 수행하는 중재가 아니라, 상황이 발생한 경우에 중재를 하는 것이므로 간호사가 정확하게 기록을 남기지 않으면 의료진 간에 정보 교류가 이루어지지 않을 가능성이 높기 때문인 것으로 여겨진다. 본 연구에서도 담당간호사는 자신이 수행한 내용으로 환자분류를 시행하였고, 자료 수집자는 간호기록을 토대로 환자분류를 시행하였으므로 분류 점수 간에 차이가 낮을 것으로 여겨지며, 향후 간호기록의 중요성에 대한 지속적인 강조 및 교육이 요구된다.

'정서적 지지 및 상담/교육' 영역 중 '소아 놀아주기 및 관찰' 항목은 분류된 건이 전혀 없었는데 이는 분류 지침에 "12세 이하 아동에게 계획적인 놀이요법이나 질문에 답하고 심하게 보채거나 우는 아이를 달래거나 안아주거나 수시로 곁에서 관찰하는 경우에만 해당된다."고 하는 까다로운 기준이 제시되어 해당 환자가 없었을 것으로 여겨진다. 향후 간호활동을 재검토하는 반복 연구에서는 '소아 놀아주기 및 관찰' 활동에 대한 면밀한 검토가 필요할 것으로 여겨진다.

중환자실 환자의 중증도를 반영하는 분류점수는 본 연구에서 외과가 114.10점으로 가장 높게 측정된 반면, Yoo와 Kim[9]의 연구에서는 가장 낮은 77.4점으로 상반된 결과를 보였으며, 내과의 경우에는 본 연구에서 86.19점으로 7개 진료과 중 6번째로 매우 낮게 측정된 반면, Yoo와 Kim[9]의 연구에서 CSCCN으로 측정 시에는 5개 진료과 중 두 번째로 높은 102.3점으로 상반된 결과를 보였다. 이러한 차이는 Yoo와 Kim[9]의 연구에서는 상급 종합병원 2등급 이상의 국내 최고의 중증 환자들이 몰려있는 6개 병원을 대상으로 하였고, 본 연구에서는 상급종합병원과 종합병원의 1~3등급 병원이 골고루 포함된 11개 병원의 중환자실 환자를 대상으로 한 결과로 여겨진다. 그 외에 소아과와 흉부외과는 Yoo와 Kim[9]의 연구와 유사하게 본 연구에서도 높은 중증도를 보였으며, 신경외과의 경우 매

우 낮은 중증도를 보였다.

본 연구에서 환자의 재원형태에 따른 분류점수 중 당일에 수술이나 시술을 받은 환자가 가장 높게 나타났다. 대개 수술이나 시술을 받는 환자의 경우 중환자실로 입실하는 절차를 거치게 되고, 각종 감시 장치와 튜브관리 등의 높은 간호요구도가 발생하기 때문일 것이다. 본 연구에서와 마찬가지로 Yoo와 Kim[9]의 연구에서도 재원 환자의 경우 사망 후 퇴실한 환자 보다 높은 중증도를 보였는데, 이는 중환자실의 특성상 사망환자를 비롯한 퇴실환자의 경우 퇴실 전까지 제한된 시간 동안만 간호중재가 집중적으로 이루어지는 환자보다 24시간 내내 간호활동이 제공되는 재원환자의 간호요구도가 더 많기 때문인 것으로 여겨진다.

본 연구에서 개발한 KPCSC에서는 환자분류 점수를 범주화하여 4개 군으로 분류군을 정하였다. 분류군별 점수는 CSCCN에 비해 2군의 점수 범위가 10점 더 커지고, 3군은 20점 더 커졌는데, 이는 본 연구에서는 중증도가 다양한 병원의 환자들을 대상으로 환자분류를 시행한 결과로 여겨진다. 재원형태별 환자 분류군의 분포를 보면 일반병동으로 전실한 경우는 상태 호전으로 인해 중증도가 낮아지기 때문에 1군이 가장 많았다. 중환자실에 재실하고 있는 경우는 2,3,4군으로 고루 분포되며, 수술이나 시술을 받은 경우는 4군의 분포가 가장 많은 것으로 보아 본 분류도구가 환자의 중증도 및 간호요구도를 잘 반영하고 있음을 알 수 있다.

본 연구에서는 환자의 중증도 분류를 4군으로 정한 후 분류군별 점수 범위를 통계적으로 나누었다. 환자의 중증도를 3군으로 분류할 경우 각 군 간의 폭이 커지고[20] 중심군인 2군으로 집중될 가능성이 커지며[21], 5군으로 환자분류를 하면 오차의 확률을 높이는 경향이 있기 때문에 [22] 많은 연구에서 4군으로 분류하고 있다[21]. 따라서 향후 의료기관별, 중환자실별 중증도를 분류군별 분포의 차이로 비교 분석하여 인력배치의 적정성을 평가하고, 환자의 치료수가를 책정하는 데에 기초 자료로 활용할 수 있다. 또한 KPCSC와 같은 요인형 분류체계는 환자에게 제공된 간호시간이나 업무량을 비교할 때에 분류군으로 비교하기보다는 환자별 분류 점수를 간호시간으로 환산하여 활용함으로써 보다 더 정확한 자료로서의 가치를 가질 수 있다.

KPCSC의 4개 분류군별로 실제 제공된 간호시간을 비교해 보았을 때 중증도가 높을수록 직접간호시간은 크게 증가한 반면, 간접간호시간은 4개 군에서 비슷한 정도로 유지된 것을 볼 때 본 도구의 구성이 환자의 간호요구도를

잘 반영하고 있음을 의미한다고 볼 수 있다. 간호시간 환산지수는 6.12분으로 KPCSC 개발 시 간호활동별 소요시간을 5분당 1점으로 부여하였던 것에 비하여 1.12분이 높게 나왔다. Yoo와 Kim[9]의 CSCCN의 환산지수가 7.2분으로 본 연구에서 보다 1.08분 많게 나왔는데, 본 연구에서는 상급종합병원과 종합병원 중환자실 간호관리료 1, 2, 3등급인 병원이 고루 포함되었기 때문에 환산지수가 보다 현실적인 간호요구도를 반영한 것으로 여겨진다.

인력수준이 다양한 병원을 모두 포함하여 평균적으로 중정도 인력 배치 수준인 병원을 기준으로 결정한 환산지수로 병원별 간호인력 배치수준을 평가하게 되면, 의료기관들이 목표로 하는 최상의 간호인력 수준을 갖춘 병원에서는 인력이 낭비되고 있다는 결과를 도출하게 될 수도 있다. 환산지수라는 용어에 대한 개념을 바꾸어 ‘목표 환산지수’라는 개념을 부여하고, 향후 환자의 안전과 질적 간호를 위해 목표가 되는 환산지수를 설정하여 이에 따른 간호인력 배치의 과부족을 판단[9]하는 방법도 고려해 볼 만하다. 본 연구에서는 간호관리료 차등지급 종별 1~3등급으로 인력수준이 우수한 의료기관을 대상으로 중환자실에서 제공되는 간호시간을 측정하여 환산지수를 산출하였다. 본 연구에서의 제한점은 간호인력 확보수준에 따른 중환자실 입원환자 간호관리료 차등제의 등급이 연구 진행 당시 1~9등급이었는데, 각 등급별 환산지수를 구하지 못하고 1~3등급 병원만 시행한 점이라 할 수 있다. 또한 본 연구에서 개발한 KPCSC가 모든 의료기관에 속한 중환자실 환자의 중증도 및 인력 배치 상황을 완벽하게 표현할 것이라고 단정 지을 수는 없을 것이다. 각 의료기관이 지향하는 바에 따라 KPCSC가 기초 자료로 활용되어 의료와 간호의 질을 높이는 데에 기여하기를 기대한다. 소아와 성인중환자실 환자와 같이 특정 집단에만 적용하여 사용하기에 간편하면서도, 시시각각으로 변화하는 의료 환경을 포함하여, 중환자실에서의 재활간호와 특수중재 등과 같은 중환자실 환자의 간호요구도를 포함한 환자분류 체계를 개발한 데에 의의가 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중환자실 환자의 간호요구도에 기초한 한국형 중환자간호 분류도구를 개발하고 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 시행되었다. 그 결과 개발된 KPCSC는 조사자간 신뢰도와 구성타당도가 검증되었고, 4개 분류군별 점

수는 1군은 1~62점, 2군은 63~99점, 3군은 100~139점, 4군은 140점 이상이였다. 중환자간호 분류점수 1점당 환산지수는 6.12분이였다.

본 연구를 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

- 1) KPCSC가 사망률과 질병의 중증도를 예측하는 도구임을 증명하는 후속연구가 이루어져야 한다.
- 2) KPCSC에서 제시된 간호활동 항목과 가중치 점수, 환산지수 등에 대한 신뢰도와 타당도를 지속적으로 확인하는 반복연구가 주기적으로 이루어져야 한다.
- 3) KPCSC를 활용한 인력구성 예측이 실제 간호단위에서의 업무량을 반영하는지를 지속적으로 확인하는 반복연구가 주기적으로 이루어져야 한다.

참고문헌

1. Kane RL, Shamliyan TA, Mueller C, Duval S, Wilt TJ. The association of registered nurse staffing levels and patient outcomes: Systematic review and meta-analysis. *Medical Care*. 2007;45(12):1195-1204. <http://dx.doi.org/10.1097/MLR.0b013e3181468ca3>
2. Kim JH, Hong SK, Kim KC, Lee MG, Lee KM, Jung SS, et al. Influence of full-time intensivist and the nurse-to-patient ratio on the implementation of severe sepsis bundles in Korean intensive care units. *Journal of Critical Care*. 2012;27:414.e11-414.e21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.03.010>
3. 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):75-79. <http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2013.28.2.75>
4. McHugh ML, Dwyer VL. Measurement issues in patient acuity classification for prediction of hours in nursing care. *Nursing Administration Quarterly*. 1992;16(4):20-31.
5. Korean Hospital Nurses Association. A study of the optimal nursing manpower based on patient classification system. *The Korean Nurse*. 1992;31(3):88-103.
6. Cho YA, Shin HJ, Cho JK, Jung MK, Lee BN, Song KJ. Development and application of the workload management system for critical care nurses (WMSCN) using WMSN. *Clinical Nursing Research*. 2005;11(1):71-84.
7. Yoo CS, Kwon EO, Kim SH, Cho YA. Reliability, validity, and conversion index of the workload management system for critical care nurses(WMSCN). *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2009;2(1):48-57.
8. Lee SH. Useful characteristic evaluation of the serious case classification tool which it applies in ICU patients [master's thesis]. Daegu:Kyungpook National University: 2006. p. 1-43.
9. Yoo CS, Kim KS. Development of classification system for critical care nursing based on nursing needs. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2013;19(1):33-44.
10. Song KJ, Kim EH, Yoo CS, Park HO, Park KO. Development of KPCS (Korean Patient Classification System for Nurses) based on nursing needs. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2009;15(1):5-17.
11. Lee CH, Sung YH, Yi YH, Cho YA, Kwon IG. The role analysis of intensive care unit nurse and critical care advanced practice nurse. *Clinical Nursing Research*. 2007;13(3):93-108.
12. Rashid M, Boyle DK, Crosser M. Developing intensive care unit (ICU) nurse and physician questionnaires to assess the design of ICUs as work environments. In: Joseph A, Nanda U, editors. *Development of tools for healthcare environments research and practice*. Environmental Design Research Association; 2013. p. 53-55.
13. Ko BJ, Yu M, Kang JS, Kim DY, Bog JH. Validity and reliability tests of neonatal patient classification system based on nursing needs. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2012;18(3):354-367.
14. Dripps RD, Eckenhoff JE, Vandam LD. *Introduction to anesthesia: The principles of safe practice*. 7th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1988.
15. Kim IS, Lee MH, Ha NS, Jang GS, Hong YM, Lee TW, et al. *Nursing management*. Seoul: Hyunmoonsa; 2003.
16. Lee UO, Gu MO, Kwon IG, Kim KS, Kim JJ, Kim JI, et al. *Research evaluation & Utilization*. Seoul: Koonja co.; 2007.
17. Song KJ, Kim EH, Yoo CS, Park HA, Song MS, Park KO. Verification of reliability and validity of KPCS-1 and estimation of nursing time conversion index. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2010;16(2):127-140.
18. Na SW, Koh SO. ICU acquired weakness. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2011;26(4):203-207. <http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2011.26.4.203>
19. Chang JD, Yoo JH, Lee SS, Kim TY, Jung KH, Kim YK. Bipolar hemiarthroplasty for hip fractures in patients aged over 90 years-The factors influencing the postoperative mortality. *Journal of Korean Hip Society*. 2010;22(4):283-290. <http://dx.doi.org/10.5371/jkhs.2010.22.4.283>
20. Chang HS. Measurement of the nursing workload in a tertiary hospital [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 1990. p. 1-54.
21. Kim KY. The study of critical indicator development for establishing patient classification system in ICU [master's thesis]. Gwangju:Chonnam National University. p. 1-67.
22. Fawcett R. Measurement of care quality. *Nursing Mirror*. 1985;160(2):29-31.