creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

간호학석사 학위논문

외과계 중환자실 환자에서의 한국형 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성

2023년 2월

서울대학교 대학원

간호학과 간호학 전공

고 우 리

외과계 중환자실 환자에서의 한국형 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성

지도교수 조 성 현

이 논문을 간호학석사 학위논문으로 제출함
2022년 10월

서울대학교 대학원
간호학과 간호학 전공
고 우 리

고우리의 석사 학위논문을 인준함
2022년 12월

위 원 장 _____ (인)

부위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

국문초록

적정 간호인력 배치(appropriate nurse staffing)는 환자안전과 간호의 질 향상에 있어 필수적인 요인이다. 이는 특정 간호실무 현장과 상황에서 간호사의 전문성과 대상자의 간호필요도가 일치하는 것을 말하며, 따라서 간호필요도 사정은 적정 간호인력 배치수준을 결정하기 위한 가장 기초적인 단계이다. 일반적으로 간호필요도를 사정하는 데에는 환자분류체계(patient classification system)를 활용하며, 환자의 중증도나 의존도를 포함한 다방면의 종합적인 평가가 요구된다. 최근 국내 중환자실에서는 간호필요도를 기반으로 환자를 평가하는 한국형 중환자간호분류도구(Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses, KPCSC)와 중증도 기반의 APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) Ⅱ가 흔히 활용되고 있다. 이에 본 연구는 한국형 중환자간호분류도구(이하 중환자간호분류도구)와 APACHE Ⅱ의 관련성을 바탕으로 간호필요도와 중증도의 관계를 탐색하고, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 예측력을 파악하고자 하였다. 이를 통해 적정 간호인력 배치의 출발점이 되는 간호필요도 사정의 도구로서 중환자간호분류도구의 가치를 확인하고, 궁극적으로 간호필요도에 근거한 적정 간호인력 배치를 통해 간호의 질 향상을 도모하고자 하였다.

본 연구는 2021년 1월 1일부터 6월 30일까지 서울 소재 일 상급종합병원 외과계 중환자실 1곳에 입실한 환자 617명을 대상으로 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ의 관련성과 환자 사망에 관한 예측력을 전자의무기록을 통해 후향적으로 분석한 서술적 상관관계 연구이다. 연구의 변수로는 환자 특성과 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 점수, 중환

자실 및 병원 내 사망 여부를 수집하였다. 자료의 분석은 IBM SPSS 26.0과 R ver 3.5.3 통계 프로그램을 이용하였고, 연구 목적에 따라 기술통계, 독립표본 t-test 또는 one way ANOVA, Pearson 상관분석 및 ROC 분석을 수행하였다.

연구 결과, 환자의 간호필요도를 반영하는 중환자간호분류도구의 평균 점수는 128.7±20.4점이었고, 환자군별로 살펴보면 1군은 없었고 2군은 1.0%, 3군은 68.5%, 4군은 30.5%였다. APACHE Ⅱ 평균 점수는 19.0±7.3점이었으며, 환자군별로 살펴보면 10점 이하(normal)가 16.2%, 11～20점(mild)이 37.0%, 21～30점(moderate)이 42.6%, 31～40점(moderately severe)이 4.2%, 41점 이상(severe)은 없었다. 환자 특성별로 중환자간호분류도구는 진료과와 입실경로에, APACHE Ⅱ는 성별과 연령, 진료과에 따른 유의한 차이를 보였다.

중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관계를 분석한 결과, 중환자간호분류도구 환자군별 APACHE Ⅱ 점수 차이와 APACHE Ⅱ 환자군별 중환자간호분류도구 점수 차이는 모두 유의하였다. 또한 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ는 유의한 정의 상관관계를 나타냈다($r=0.321$, $p<.001$). 한편 각 도구의 하위 영역별로 살펴볼 때 중환자간호분류도구 점수는 중환자간호분류도구의 11개 중 10개 간호영역과 APACHE Ⅱ의 3개 중 2개 영역과 유의한 상관관계를 갖는 반면, APACHE Ⅱ 점수는 APACHE Ⅱ의 모든 영역과 중환자간호분류도구의 4개 영역에서만 상관관계가 유의하였다. 즉 중환자간호분류도구는 APACHE Ⅱ 전반에 걸쳐 설명력이 있는 반면, APACHE Ⅱ는 중환자간호분류도구의 모든 측면을 반영하지는 못하였다. 이는 간호필요도가 중증도와 항상 비례하지는 않으며, 중증도 외에도 일상생활 의존도와 같이 환자의 간호필요도를 증가시키는 요인이 존재함을 시사한다.

본 연구대상 환자 617명 중 중환자실 내 사망 환자는 14명(2.3%), 병원 내 사망 환자는 31명(5.0%)이었다. 중환자실 및 병원 내 사망에 유의한 영향을 미치는 환자 특성 요인은 연령과 입실경로로, 연령대가 높은 환자에서, 일반 병실을 통해 전입한 경우보다 응급실을 통해 입원하거나 타 중환자실로부터 전입한 경우에서 중환자실 및 병원 내 사망률이 유의하게 높았다. 환자 특성 중 진료과는 병원 내 사망에만 유의한 영향을 미쳐 신경외과나 흉부외과 환자보다 신경과 및 기타 진료과에서 병원 내 사망률이 높았다.

중환자실 및 병원 내 사망률은 모두 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군이 높을수록 유의하게 증가하였다. 중환자실 내 사망에 대한 ROC 분석 결과 중환자간호분류도구는 AUC=0.686 (95% CI: 0.522~0.850), APACHE Ⅱ는 AUC=0.795 (95% CI: 0.675~0.914)로, 두 도구 모두 중등도의 예측력을 보였다. 병원 내 사망에 대해서는 중환자간호분류도구가 AUC=0.676 (95% CI: 0.567~0.786), APACHE Ⅱ가 AUC=0.762 (95% CI: 0.678~0.846)로, 두 도구에서 모두 중증도의 예측력을 확인하였다. 그러나 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 간 AUC의 차이는 중환자실 내 사망(p=.072)과 병원 내 사망(p=.070)에서 모두 유의하지 않았고, 즉 환자 사망에 관한 도구의 예측력에는 차이가 없었다. 중환자간호분류도구와 환자 사망과의 관련성을 분석한 선행연구를 찾기 어려웠으나, 중환자간호분류도구가 환자 사망을 예측하는 데 효과적인 지표임이 밝혀진 APACHE Ⅱ만큼 환자 사망을 예측할 수 있다는 본 연구 결과는 중환자간호분류도구의 타당성을 뒷받침한다. 또한 이는 간호필요도 평가도구로서 중환자간호분류도구가 중증도를 반영하여 APACHE Ⅱ만큼 환자 사망을 식별할 수 있음을 보여주는 결과이다.

본 연구를 통해 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성을 파악

함으로써 환자의 간호필요도와 중증도 간의 관계를 유추할 수 있었으며, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 예측력을 확인 및 비교하였다. 이에 따라 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ가 유의한 정의 상관관계를 보이고 두 도구 모두 환자 사망을 비슷한 수준으로 예측하므로, 간호필요도 평가도구로서 중환자간호분류도구 또한 중증도를 반영하여 APACHE Ⅱ만큼 환자 사망에 대한 식별력이 뛰어남을 도출하였다. 그러나 중환자간호분류도구는 APACHE Ⅱ 전반에 설명력이 있는데 비해 APACHE Ⅱ는 일부 영역에서만 관련성을 보이는 바, 중증도로 설명되지 않는 간호필요도의 측면 또한 존재함을 확인하였다. 즉 중증도가 낮더라도 일상생활에 대한 의존도가 높은 경우 간호필요도는 증가할 수 있는 것이다. 따라서 중환자간호분류도구는 APACHE Ⅱ를 포함한 중증도 평가도구만으로는 대체할 수 없는 간호필요도 평가도구만의 타당성과 가치를 지니는 것으로 사료된다. 이후 본 연구는 환자의 간호필요도를 사정하여 적정 간호인력 배치를 실현하고 궁극적으로 환자안전과 간호의 질 향상을 도모하기 위한 기초자료 및 근거로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 나아가 선행연구에서 환자분류체계 간의 상관관계를 연구하거나 특히 중환자간호분류도구의 경우 환자 사망과의 관련성을 다룬 사례가 많지 않았다는 점에서, 추후 광범위한 연구를 통해 중환자간호분류도구의 적용영역을 임상현장 전반으로 확장하기 위한 노력이 필요할 것이다.

주요어 : 한국형 중환자간호분류도구, APACHE Ⅱ, 환자분류체계, 사망

학 번 : 2020-25703

목 차

제 1 장 서론 ····· 1
제 1 절 연구의 필요성 ····· 1
제 2 절 연구 목적 ····· 5
제 3 절 용어의 정의 ····· 6

제 2 장 문헌고찰 ····· 8
제 1 절 환자분류체계 ····· 8
제 2 절 환자분류체계 간의 상관관계 ····· 13

제 3 장 연구방법 ····· 16
제 1 절 연구설계 ····· 16
제 2 절 연구대상 ····· 16
제 3 절 연구도구 ····· 17
제 4 절 자료수집방법 ····· 23
제 5 절 자료분석방법 ····· 24
제 6 절 윤리적 고려 ····· 25

제 4 장 연구결과 ····· 26
제 1 절 대상자의 일반적 특성 ····· 26
제 2 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ ····· 29
제 3 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관계 · 42
제 4 절 사망 ····· 49
제 5 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수에 따른 사망 분석 ····· 53

제 5 장 논의 ····· 59
제 1 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ ····· 59
제 2 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관계 · 63
제 3 절 사망 ····· 67
제 4 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수에 따른 사망 분석 ····· 70
제 5 절 연구의 제한점 ····· 74

제 6 장 결론 및 제언 ····· 75
제 1 절 결론 ····· 75
제 2 절 제언 ····· 78

참고문헌 ····· 80

부록 ····· 87

Abstract ····· 89

List of Tables

[Table 1] Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses ····· 20
[Table 2] Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Ⅱ ····· 22
[Table 3] General characteristics ····· 27
[Table 4] The 10 most common diagnoses ····· 28
[Table 5] KPCSC score according to nursing categories and activities ····· 31
[Table 6] Distribution of inpatients classified by KPCSC scores ····· 35
[Table 7] APACHE Ⅱ score according to its domains ····· 37
[Table 8] Distribution of inpatients classified by APACHE Ⅱ scores ····· 38
[Table 9] KPCSC and APACHE Ⅱ score according to general characteristics ····· 41
[Table 10] APACHE Ⅱ score according to KPCSC group ····· 43
[Table 11] KPCSC score according to APACHE Ⅱ group ····· 43
[Table 12] Cross-tabulation of KPCSC and APACHE Ⅱ group ····· 45
[Table 13] Pearson correlation matrix for the relation of KPCSC and APACHE Ⅱ ····· 48
[Table 14] Demographic and clinical characteristics of ICU survivors and non-survivors ····· 50
[Table 15] Demographic and clinical characteristics of in-hospital survivors and non-survivors ····· 52

[Table 16] Cross-tabulation of KPCSC/APACHE Ⅱ group and ICU survivors/non-survivors ····· 54
[Table 17] Cross-tabulation of KPCSC/APACHE Ⅱ group and in-hospital survivors/non-survivors ····· 56

List of Figures

[Figure 1] Histogram of the KPCSC score distribution ····· 29
[Figure 2] Histogram of the APACHE Ⅱ score distribution ·· 36
[Figure 3] Comparison of the receiver operating characteristic curves for the prediction of ICU death between KPCSC and APACHE Ⅱ ····· 57
[Figure 4] Comparison of the receiver operating characteristic curves for the prediction of in-hospital death between KPCSC and APACHE Ⅱ ····· 58

부록 목차

[부록 1] 의학연구윤리심의위원회(IRB) 심의결과통보서 ····· 87

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 필요성

중환자실에서는 중증 질환, 외상 등으로 생명이 위독하거나 수술, 시술 등으로 집중적인 감시와 치료 등의 관리가 필요한 중증의 환자를 대상으로 지속적인 관찰과 전문적인 치료를 시행한다. 중환자실에 입실한 환자는 임상적인 상태가 불안정하거나 자주 변화할 수 있으며, 적정 수준의 간호인력 확보는 중환자실에서 환자의 예후를 향상시키는 주요한 요인이다(Kane et al., 2007a). 따라서 간호현장에서 간호사 배치기준은 간호필요도를 근거로 과학적이고 객관적인 방법으로 산출되어야 하며, 이를 바탕으로 적정 수준의 간호인력 배치가 이루어져야 한다.

우리나라에서는 의료기관의 간호사 배치수준을 의료법 제36조와 의료법 시행규칙 제38조(별표 5)에서 간호사 1인당 환자 수로 제시하고 있다(국가법령정보센터, 2021). 종합병원과 병원, 의원급에서 간호사 정원은 모두 '연평균 1일 입원 환자를 2.5명으로 나눈 수, 외래 환자 12명은 입원 환자 1명으로 환산'으로 규정하고 있으며, 요양병원급에서 간호사 정원은 '연평균 1일 입원 환자 6명마다 1명(다만, 간호조무사는 간호사 정원의 3분의 2 범위 내에서 둘 수 있음), 외래 환자 12명은 입원 환자 1명으로 환산'으로 제시하고 있다. 이러한 정원기준은 1962년 제정되어 60년 가까이 동일하게 이어져 왔다. 환자의 중증도가 매년 3%씩 증가한다는 연구결과에 비추어 볼 때(McHugh, & Dwyer, 1992), 현행 간호사 정원기준은 의료기술의 발달, 환자 중증도 증가 등 변화를 반영하지 못한다. 게다가 미국이나 호주, 영국 등을 포함한 선진국에서는 적정 간호사

배치수준을 법 또는 가이드라인으로 제시하고 있는 데에 비해, 우리나라는 의료법상 배치기준을 위반할 시의 벌칙조항이 없어 강제성 또한 낮다. 실제로 2013년 기준 간호사 배치수준의 실제 의료법 충족률은 종합병원 63%, 병원 19%, 의원 63%에 불과한 수준이다(조성현 등, 2016).

그러나 불충분한 간호인력 배치는 환자안전을 위협하는 요인이다. 간호인력 배치수준이 환자결과(patient outcomes) 및 간호의 질(quality of nursing care)에 미치는 영향은 다수 선행연구를 통해 알려진 바 있다. 간호인력 배치수준의 증가는 환자의 재원일수 감소, 사망률 감소, 부작용 발생 감소, 의료비용 감소에 기여한다(Aiken et al., 2014; Martsolf et al., 2014; Thungjaroenkul et al., 2007). 한편 불충분한 간호인력 배치는 빠뜨린 간호행위(missed care)의 증가와 관련되어 환자안전과 간호의 질 향상을 저해한다(Cho et al., 2020). 미국 Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)에서도 간호사 1인당 환자 수가 증가할수록 환자 사망률이 증가함이 밝혀졌으며(Kane et al., 2007b), Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)는 환자 사망이나 상해, 기능상실 등을 포함한 적신호사건(sentinel event)의 24%가 불충분한 인력배치와 관계됨을 보고하였다(Joint Commission on Accreditation of Healthcare, 2005). 이는 환자안전과 간호의 질 향상을 위해 적정 간호인력 배치가 필수적임을 시사한다.

적정 간호인력 배치(appropriate nurse staffing)란 특정 간호실무 현장과 상황에서 간호사의 전문성과 대상자의 간호필요도가 일치하는 것을 말한다(American Nurses Association, 2020). 따라서 환자의 간호필요도 사정은 적정 간호인력 배치수준을 결정하기 위한 가장 기초적인 단계이며, 간호필요도는 환자마다 다르다. 동일한 환자이더라도 간호필요도는 시간, 장소 등 상황에 따라 달라지며, 진료과, 간호단위 등 그 외 다양한

요인들에 의해서도 달라질 수 있다. 더불어 특히 의료기술의 급속한 발달에 따라 질환의 중증도 및 환자의 간호필요도가 높은 중환자를 대상으로는 간호필요도를 사정하는 단계가 더욱 강조될 수밖에 없다.

환자의 간호필요도를 측정하는 데에는 일반적으로 환자분류체계(Patient Classification System, PCS)가 활용된다. 환자분류체계는 환자의 간호필요도에 따라 환자를 그룹화하고, 그룹별 간호시간을 적용하여 환자의 간호필요도를 충족시키기 위한 간호인력 배치수준을 산출하는 데에 사용된다(Giovannetti, 1979). 특정한 환자분류체계가 다른 분류체계에 비해 간호필요도에 대한 예측적 가치가 뛰어나다고 단정할 수는 없으며(Sadaka et al., 2017), 환자의 간호필요도를 사정하기 위해서는 정확도와 타당도가 높다고 알려진 환자분류체계를 선택적으로 사용하게 된다. 이때 환자를 분류하는 기준은 환자 상태의 중증도, 환자 의존도, 간호의존도, 간호강도 등으로 다양하며, 간호필요도를 측정하기 위해서는 한 가지 차원으로 평가하기보다는 중증도와 의존도 등 다방면에서 독립적으로 평가한 내용을 바탕으로 한 종합적인 접근방식이 요구된다. 환자의 임상적 상태와 급성 정도를 나타내는 중증도와 환자의 일상생활능력을 반영하는 의존도 간에는 분명히 관련성이 있으나 항상 일치하는 것은 아니기 때문이다(조성현 등, 2020). 즉 간호인력의 적정 배치수준을 산출하고 배치모델을 개발하는 데 있어서도 환자의 중증도, 의존도 등 다양한 측면을 기반으로 사정한 환자의 간호필요도를 근거로 활용해야 한다.

최근 우리나라 중환자실에서는 중환자실 환자의 간호필요도에 기초한 한국형 중환자간호분류도구(Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses, KPCSC)와 환자 상태의 중증도에 기초한 APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) Ⅱ의 두 가지 분류체계가 널리 활용되고 있다. 이때 선행연구에서는 간호필요도

기반 환자분류체계 간의 상관관계만을 파악하거나 중증도 기반 분류체계 간의 상관관계만을 파악한 경우가 많았다. 그러나 아직까지 간호필요도 기반 환자분류체계와 중증도 분류체계 간의 상관관계를 조사한 연구는 찾아보기 어렵다. 게다가 중증도 분류체계의 환자결과에 대한 예측력은 의학 분야에서 이미 다수 연구를 통해 다루어진 바 있으나, 간호필요도 기반 환자분류체계와 환자결과 간의 관계는 아직까지 찾아보기 어렵다.

뿐만 아니라 중환자실 환자에서 간호필요도를 평가하는 데에는 전국적으로 적용하여 비교할 수 있는 평가도구가 부재한 실정이다. 그러나 최근 간호·간병통합서비스 병동에서는 '중증도·간호필요도' 평가도구를 개발하여 의무적으로 적용하고 있다(조성현 등, 2020). 전국적으로 동일한 평가도구를 적용하는 것은 간호·간병통합서비스 병동이 처음으로(조성현 등, 2022), 이는 간호필요도에 따른 간호인력 배치수준 수립 과정을 용이하게 할 것이다. 그러나 일반 병동이나 중환자실의 경우 환자의 간호필요도를 평가하는 데 일관되게 활용하고 있는 도구가 없으므로, 본 연구에서는 현재 중환자실에서 널리 사용되고 있는 KPCSC에 기초하여 간호필요도를 평가하고자 하였다.

이에 본 연구에서는 일개 병원 외과계 중환자실 환자를 대상으로 한국형 중환자간호분류도구(이하 중환자간호분류도구)와 APACHE Ⅱ의 관련성을 조사하고, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 예측능력을 파악하여 비교하고자 한다. 이를 통해 환자의 간호필요도와 중증도 간의 관계를 탐색할 것이다. 또한 적정 간호인력 배치의 출발점이 되는 간호필요도 사정의 도구로서 중환자간호분류도구의 타당성에 대해서도 검증해 보고자 한다. 궁극적으로 본 연구는 간호요구도의 사정 - 적정 간호인력 배치 - 환자안전과 간호의 질 향상에 이르는 일련의 과정을 위한 과학적 근거를 마련하고자 한다.

제 2 절 연구 목적

본 연구의 목적은 중환자실 환자를 대상으로 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성을 탐색하고, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 식별력을 파악하기 위함이다. 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 중환자실 환자의 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수를 파악한다.
2) 중환자실 환자의 중환자간호분류도구의 총점 및 하위 영역별 점수와 APACHE Ⅱ의 총점 및 하위 영역별 점수 간의 상관관계를 파악한다.
3) 중환자실 환자의 중환자실 내 사망과 병원 내 사망을 조사한다.
4) 중환자실 환자의 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 점수의 환자 사망에 관한 예측력을 파악하여 비교한다.

제 3 절 용어의 정의

1) 중환자간호분류도구

중환자간호분류도구는 유정숙, 심미영, 최은하(2015)가 중환자실 환자의 중증도 추세나 임상현장의 요구도를 반영하여 개발한 한국형 중환자 간호분류도구(Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses, KPCSC)를 말한다. 중환자간호분류도구는 환자의 간호필요도를 측정하여 간호인력 배치기준을 산정하기 위한 도구로, 11개 간호영역, 86개 간호활동, 115개 기준항목으로 구성된다. 기준항목별 가산점수의 총합에 따라 환자를 4개 군으로 분류하며, 1~62점은 1군, 63~99점은 2군, 100~139점은 3군, 140점 이상은 4군으로 분류된다. 본 연구에서 중환자 간호분류도구 점수 및 환자분류군은 유정숙, 심미영, 최은하(2015)가 개발한 도구에 따른 점수와 4개 환자군을 의미한다.

2) APACHE Ⅱ

APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) Ⅱ는 중환자실 입실 24시간 이내 측정한 급성 생리적 항목들의 측정값 중 가장 나쁜 상태의 결과를 바탕으로 환자 중증도에 기반한 사망률을 예측하는 점수체계이다(Knaus et al., 1985). APACHE Ⅱ는 생리학적 측면의 점수, 나이에 따른 점수, 만성 건강상태에 따른 점수의 세 가지 부분으로 구성되어, 급성 생리적 변수는 입실 24시간 이내 가장 비정상적인 것을 포함시킨다. 본 연구에서 APACHE Ⅱ 점수는 Knaus et al.(1985)이 개

발한 APACHE Ⅱ 점수를 의미하며, APACHE Ⅱ 환자분류군은 APACHE Ⅱ 총점을 10점 단위로 나누어 환자를 분류한 결과를 말한다.

3) 사망

본 연구에서 사망은 중환자실 내 사망과 병원 내 사망으로 나뉜다. 중환자실 내 사망은 환자가 중환자실 재원기간 중에 해당 중환자실에서 사망한 경우를 말하며, 병원 내 사망은 환자가 입원 후 해당 의료기관에서 사망한 경우를 말한다. 본 연구에서는 중환자실 내 사망을 파악하기 위해 의무기록의 중환자실 입퇴실 정보 변수를 사용하였으며, '전출, 퇴원, 사망' 중 '사망'으로 기록된 건을 중환자실 내 사망으로 간주하였다. 병원 내 사망은 의무기록의 진료결과 변수를 사용하였으며, '정상퇴원, 이송(전원), 재원중, 사망' 중 '사망'으로 기록된 건을 중환자실 내 사망으로 간주하였다.

제 2 장 문헌고찰

제 1 절 환자분류체계

간호필요도는 여러 연구에서 각기 다른 이론적 정의에 의해 기술되고 있으나 일반적으로는 Henderson(1966)의 정의가 사용된다. Henderson은 간호필요도를 환자의 건강회복, 질병 예방, 건강의 유지와 증진 및 안녕상태 유지를 위해 필요하다고 지각되는 간호활동의 정도로 정의하였다. 이외에도 다른 문헌에서는 간호필요도를 '활력징후 측정, 모니터링, 투약, 교육 등 간호사가 환자에게 제공하는 직접간호의 종류와 양'(송경자 등, 2009), '환자에게 수행되는 처치와 일상생활의존도'(김진현 등, 2018) 등으로 설명한다. 따라서 환자의 간호필요도를 사정하는 데에는 중증도나 기능수준, 의존도를 포함한 다양한 측면이 반영되어야 하며, 이를 사정하기 위한 방법으로 다수 연구를 통해 환자분류체계가 개발되어 왔다.

환자분류체계에서 환자군을 분류하는 기준은 환자 상태의 중증도, 환자 의존도, 간호의존도, 간호강도 등으로 다양하다(송경자 등, 2009). 이때 환자 상태의 중증도(acuity)에 따른 환자분류체계는 단순히 환자의 질병 중증도만을 기준으로 하므로, 이는 간호서비스의 측면을 반영하기 어렵고 환자의 실제 간호필요도와는 일치하지 않을 수 있다. 환자 의존도(patient dependency)에 따른 환자분류도구는 기동성, 개인위생, 영양이나 배설 등 환자 스스로의 일상생활능력(activities of daily living, ADL)에 기초하여 환자군을 분류한다. 그러나 이러한 분류기준은 간호행위 중 교육이나 환자 상태 모니터링 등에 대한 환자의 간호필요도는 반

영해 주지 못한다(Connor, 1961). 한편 간호의존도(nursing dependency)에 의한 환자분류도구는 환자 상태의 중증도(acuity)에 따라 환자의 간호의존도 또한 달라질 것이라는 가정에 기반한다. 따라서 간호의존도에 의한 환자분류도구에서는 기본간호요구, 감염관리, 드레싱, 환자 이동 등을 고려하여 환자의 간호필요도를 사정하게 된다(Endacott & Chellel, 1996). 한편 간호강도(nursing intensity)에 따른 환자분류도구는 환자 상태의 중증도와 더불어 교육, 입퇴원 관리, 부서간 조정 등 다양한 수준의 간호행위를 반영한다(Adomat & Hewison, 2004). 이와 같은 다양한 기준을 바탕으로 환자분류체계는 환자의 간호필요도를 객관적으로 평가함으로써 적정 간호인력 배치수준을 산출하는 근거가 된다.

환자분류체계(patient classification system, PCS)는 환자의 특성에 기반하여 환자를 몇 개의 군으로 그룹화하고 이에 따라 환자의 간호필요도를 계량화한다(Giovannetti, 1979). 환자분류체계는 크게 원형 평가(prototype evaluation)와 요인형 평가(factor type evaluation)의 두 가지 유형으로 나뉜다. 원형 평가는 환자군별로 결정적인 특징을 미리 광범위하게 정해두고, 미리 정해진 특징과의 유사성에 따라 순위척도로 환자군을 분류하는 방식이다. 이러한 방식은 적용하기 쉽다는 장점이 있으나 평가자의 주관성이 개입한다는 점에서 신뢰도가 다소 떨어질 수 있다. 이에 비해 요인형 평가는 항목별로 환자의 간호필요도를 정도에 따라 점수화하고 그 총점에 따라 환자군을 구분하는 방식이다(Abdellah & Levine, 1979). 요인형 평가는 적용하기에는 비교적 어려우나 각 항목별 점수의 총합에 따라 환자군이 결정되므로 객관성이 확보된다는 점에서 임상현장에서 더 많이 활용되고 있다(Lazerowich, 1995).

따라서 본 연구에서는 요인형 환자분류도구인 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ를 채택하였으며, 그 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) 중환자간호분류도구

중환자간호분류도구는 환자의 간호필요도를 측정하여 간호인력 배치 기준을 산정하기 위한 도구이다. 한국형 환자분류도구(Korean Patient Classification System for nurses, KPCS)는 2009년 병원간호사회가 개발하였으며(송경자 등, 2009), 2010년 이를 수정보완한 KPCS-1이 개발되었다(송경자 등, 2010). 2015년에는 중환자실 환자의 중증도 추세나 임상현장의 요구도를 반영하여 중환자간호분류도구가 개발되었으며(유정숙, 심미영, 최은하, 2015), 현재 일반병동에서는 KPCS-1, 중환자실에서는 중환자간호분류도구가 임상에서 널리 활용되고 있다. 선행연구에서도 한국형 환자분류도구는 환자의 간호필요도를 측정하기 위한 방법으로 다수 활용된 바 있다(김진현 등, 2018; 송경자 등, 2009, 2012; 조성현 등, 2017, 2020).

중환자간호분류도구는 간호영역, 간호활동, 기준항목, 기준항목별 예상 소요시간, 간호활동별 기준항목에 대한 지침으로 구성된다. 간호영역은 '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 관리'의 11개 영역으로 구성된다. 간호활동은 총 86개로 구성되어 있으며, 구체적으로는 '활력징후 측정 및 감시' 영역에 9개, '신체사정 및 검사' 영역에 9개, '호흡간호' 영역에 14개, '기동성' 영역에 4개, '위생간호 및 감염관리' 영역에 7개, '영양' 영역에 5개, '배설' 영역에 4개, '투약 및 수혈' 영역에 7개, '처치 및 시술' 영역에 18개, '정서적 지지 및 상담/교육' 영역에 5개, '입퇴실 관리' 영역에 4개의 간호활동으로 이루어진다. 세부적으로는 115개의 기준항목으로 이루어져 있으며, 각 기준항목별로 평가지침과 가산점수를 두고 있어 각 가산점수

의 총합에 따라 환자를 4개 분류군으로 나누게 된다. 4개 분류군별 점수는 1군은 1~62점, 2군은 63~99점, 3군은 100~139점, 4군은 140점 이상이며, 중환자간호분류점수 1점당 환산지수는 6.12분으로 나타났다.

2) APACHE Ⅱ

중환자실의 자원과 인력에 대한 요구도가 크게 증가함에 따라 사회적으로 중환자실의 효율성을 높이는 방안에 대한 관심이 증대되었다. 이때 중환자실에서는 환자의 중증도를 바탕으로 환자 상태의 예후를 예측하게 되며, 아울러 병원은 APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), SAPS (Simplified Acute Physiology Score), MPM (Mortality Probability Model), SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) 등 중증도 기반 환자분류도구를 이용하여 중환자의 입퇴실을 결정하는 방식을 적용하고 있다. 이러한 중증도 분류체계는 병원별로 중증도를 보정하여 사망률을 비교하는 등 중환자실 내 질적 평가와 중환자실 간의 비교 평가를 가능하게 한다.

APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)는 중환자실 입실 24시간 이내 측정한 급성 생리적 항목들의 측정값 중 가장 나쁜 상태의 결과를 바탕으로 환자 중증도에 기반한 사망률을 예측하는 점수체계이다. APACHE는 생리적 변수들의 이상 정도가 환자 상태의 중증도를 대표할 수 있다는 가정 하에 개발되었으며, 34개의 생리적 변수들을 측정하여 산출한 점수를 모두 합산하여 환자를 분류한다(Knaus et al., 1981). 이후 34개 변수를 12개로 간소화하여 개발한 도구가 APACHE Ⅱ이다(Knaus et al., 1985).

APACHE Ⅱ는 크게 생리학적 측면의 점수, 나이에 따른 점수, 만성

건강상태에 따른 점수의 세 가지 부분으로 구성된다. 급성 생리적 변수는 각 생리적 변수들(체온, 평균혈압, 심박동수, 호흡수, 산소분압, 동맥혈 산도, 혈구치, 백혈구수, 혈청 나트륨, 혈청 포타슘, 혈청 크레아티닌, Glasgow Coma Scale을 이용한 신경학적 상태)에 대한 가중치(-4에서 4)의 합으로 하며, 각 생리적 변수들은 입실 24시간 이내 가장 비정상적인 것을 포함시킨다. 나이에 대한 점수는 '44세 이하=0점, 45~54세=2점, 55~64세=3점, 65~74세=5점, 75세 이상=6점'으로 배정한다. 만성 건강상태에 대한 점수는 '수술을 하지 않았거나 응급수술을 한 후=5점, 선택수술을 한 후=2점'으로 배정된다.

제 2 절 환자분류체계 간의 상관관계

환자의 간호필요도를 측정하기 위한 방법으로 다양한 환자분류체계가 연구를 통해 개발되어 왔으나, 어떤 특정한 환자분류체계가 다른 환자분류체계에 비해 우월하다고 판단할 수는 없다. 이에 따라 타당도와 신뢰도가 검증된 환자분류체계를 경우에 따라 선택적으로 사용하게 된다. 예를 들어 중환자실에서는 중환자실 입퇴실을 결정하는 환자의 임상적인 기준을 마련하거나 병원의 운영상태나 의료의 질을 평가할 때 흔히 중증도 기반 분류체계를 적용한다. 건강보험심사평가원에서는 병원 성과평가를 위해 병원 간 사망률을 비교하는데, 이때 APACHE, SAPS 등의 중증도 분류체계는 중증도를 보정한 후 사망률을 비교하는 데에 활용된다(건강보험심사평가원, 2018). 즉 이론적으로 중증도가 같은 병원은 기대사망률이 같아야 하는데, 실제 사망률이 기대 사망률보다 높다면 해당 병원은 의료성과가 낮고 실제 사망률이 기대 사망률보다 낮다면 해당 병원은 의료성과가 높은 병원으로 판단하는 것이다. 한편 간호 분야에서는 간호활동에 기반하여 환자의 간호필요도를 측정하고자 환자분류체계를 개발해 왔다. 이러한 간호필요도 기반 환자분류도구는 임상에서 간호인력 배치기준을 산정하고 인력배치의 적정성을 평가하기 위한 방법으로 활용되어 왔다. 선행연구에서도 이러한 환자분류체계를 바탕으로 환자의 간호필요도를 파악하려는 다양한 시도가 있었다(김진현 등, 2018; 송경자 등, 2009, 2012; 조성현 등, 2017, 2020). 아울러 최근에는 조성현 등(2022)이 환자분류도구를 이용하여 측정한 간호필요도를 바탕으로 간호사 배치기준을 추정하는 웹 기반 솔루션을 개발한 바 있다.

이에 따라 국내외에서도 환자 사망률이나 예후를 예측하는 데에 어떤 환자분류도구가 더 타당한지를 확인하거나 여러 환자분류도구 간의 상관

관계가 존재하는지 확인하는 선행연구들이 있었다(이경옥 등, 2000; Basile-Filho et al., 2019; Hoogendoorn et al., 2020; Ko et al., 2018; Lee et al., 2015). Ko et al.(2018)은 내과계 중환자실 환자의 사망을 예측하는 데에 APACHE Ⅱ, SAPS 3, MPM Ⅲ, APACHE Ⅳ를 비교하여 APACHE Ⅱ와 APACHE Ⅳ의 예측력이 가장 뛰어남을 확인하였다. 앞선 연구를 포함하여 환자분류도구들의 타당도를 비교하고 가장 타당한 도구를 제시하기 위한 시도는 빈번히 있었다. 그러나 국내의 경우 간호학 분야에서 간호활동을 바탕으로 환자의 간호필요도를 사정하는 환자분류도구들만을 두고 상관관계를 연구하거나 의학 분야에서 환자의 생리적 지표들을 근거로 중증도를 판단하는 환자분류도구들만을 두고 상관관계를 연구한 사례가 대다수였다.

한편 국외에서는 의학 분야에서 주로 사용하는 중증도 기반 분류도구는 생리적인 변수로만 구성되어 간호활동의 측면은 완전히 반영하지 못함을 인식하고, 환자분류체계가 환자 중증도와 의존도를 모두 반영하여 다차원적인 간호필요도의 사정이 이루어져야 한다고 보았다. 영국 보건부(Department of Health)는 중증도가 높은 환자와 의존도가 높은 환자는 서로 다른 개념임에 근거하여, 간호인력 배치에 있어 중증도와 의존도를 종합적으로 사정하도록 Comprehensive Critical Care Classification System (CCCCS)를 개발하였다(Department of Health, 2000). 중증도와 간호필요도 간에는 간극이 존재하므로, 제한된 간호자원을 적절히 활용하기 위해서는 의존도 또한 함께 고려해야 한다고 본 것이다. 이에 기초하여 영국 National Health Service (NHS) 대학병원협회(Association of UK University Hospitals, AUKUH)는 AUKUH Acuity and Dependency Tool을 개발하였으며(Smith et al., 2009), 이후 현재는 Safer Nursing Care Tool (SNCT)로 개정되어 중증도-의존도를 모두 고

려한 환자분류도구로 활용되고 있다(The Shelford Group, 2018). 조성현 등(2020)의 연구에서도 간호필요도 사정도구로 SNCT를 활용한 바 있으며, 간호필요도를 측정하는 데에는 단일 차원에서의 접근보다는 중증도와 의존도를 포함한 다차원적인 평가방식이 요구됨을 제시하였다. Hoogendoorn et al.(2020)에서도 체계적 문헌고찰을 통해 71개 문헌에서 관찰된 34개의 환자분류체계들을 항목 구성(간호중재 또는 의학적 중재 기반), 평가방식(점수, 시간, 간호사-환자 수)에 따라 구분하고, 이들 간의 타당도와 신뢰도를 비교하였다. 이에 반해 국내에서는 간호활동 기반 분류도구와 중증도 기반 분류도구 간 상관관계를 분석한 논문으로, 이경옥 등(2000)의 연구에서 임상간호사회에서 개발한 중환자분류도구와 APACHE Ⅲ 간의 상관관계를 분석한 1개 사례만을 찾아볼 수 있었다.

최근 국내 중환자실에서는 간호필요도를 측정하기 위한 방법으로 중환자간호분류도구가 널리 활용되고 있다. 중증도 분류체계로서 생리적 지표를 사용하는 APACHE는 현재 APACHE Ⅳ 모델이 개발된 이후 이전 모델들은 정확성 측면에서 더 이상 쓰이지 않아야 한다고 하나, 지금도 여전히 오랜 기간 축적된 자료로 여러 집단 간의 비교 변수로서 APACHE Ⅱ의 가치가 인정되고 있다(김윤희, 이한나, 최은영, 2011). 아울러 APACHE Ⅱ는 임상적으로 상급종합병원에서 가장 많이 사용되고 있는 중증도 평가도구이기도 하다(건강보험심사평가원, 2018). 따라서 본 연구에서는 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 간의 관련성을 분석해 보고, 간호필요도와 중증도 간의 관련성에 대해 파악해 보고자 한다. 또한 각 환자분류도구의 환자 사망에 관한 식별력을 조사하여 비교해 봄으로써 각 도구의 타당성과 가치에 대해서도 확인해 보고자 한다.

제 3 장 연구방법

제 1 절 연구설계

본 연구는 중환자실 환자의 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성을 파악하고, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 식별력을 분석하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

제 2 절 연구대상

본 연구의 대상은 2021년 1월 1일부터 6월 30일까지 서울 소재 일 상급종합병원의 외과계 중환자실 1곳에 입실한 환자이다. 연구대상 중환자실은 총 18개 병상으로 운영되어 주된 진료과는 신경외과, 신경과, 흉부외과로 구성되며, 일반병동이나 타 중환자실, 또는 응급실로부터 환자가 입실한다. 만 18세 미만 환자는 일반 성인 환자와 간호필요도가 다르다고 생각되어 연구대상에서 제외하였으며, 중환자간호분류도구 또는 APACHE Ⅱ 점수 중 하나라도 자료가 누락된 경우에도 분석대상에서 제외하였다. 이때 동일 환자가 2회 이상 연구대상 외과계 중환자실에 입실한 경우 연구기간 중 첫 번째 입실만을 분석에 포함하였다.

본 연구에 필요한 대상자 수 산출을 위해 G*power 3.1.9.7을 이용하였다. 1차 결과변수(primary outcome)인 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수 간의 Pearson's correlation coefficient에 대해 효과크기 0.3, 검정력 0.8, 유의수준 0.05로 계산한 결과, 연구에 필요한 대상자 수는 84명

으로 도출되었다. 자료수집 결과 연구기간 동안 연구대상 중환자실에 입실한 환자는 전체 623명이었다. 이 중 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수가 모두 누락된 경우 2건, 중환자간호분류도구 자료만 누락된 경우 3건, APACHE Ⅱ 점수만 누락된 경우 1건을 제외하고, 최종 617명의 환자를 대상으로 분석을 진행하였다.

제 3 절 연구도구

본 연구에서는 대상자의 일반적 특성과 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 점수, 중환자실 및 병원 내 사망 여부를 수집하고자 하였다.

1) 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성을 조사하기 위한 변수로는 성별, 나이, 주진단명(ICD-10), 진료과, 입실경로를 수집하였다. 성별은 남자와 여자로 구분하며, 나이는 주민등록상에 따라 병원 데이터베이스에 저장된 입실 당시 나이를 기준으로 하였다. 주진단명은 ICD-10 진단체계에 기반하여 병원 데이터베이스에 저장된 최종 주진단명을 수집하였다. 진료과는 외과계 중환자실의 특성을 고려하여 신경외과, 흉부외과, 신경과, 그리고 기타 진료과로 분류하였다. 입실경로는 일반 병실로부터의 전입, 타 중환자실로부터의 전입, 응급실을 통한 입원으로 분류된다.

2) 중환자간호분류도구

중환자간호분류도구는 유정숙, 심미영, 최은하(2015)가 개발한 한국형 중환자간호분류도구를 말한다. 중환자간호분류도구는 간호영역, 간호활동, 기준항목, 기준항목별 예상소요시간, 간호활동별 기준항목에 대한 지침으로 구성되어 있다. 환자군은 도구 개발 시 정한 지침에 따라 1군은 1~62점, 2군은 63~99점, 3군은 100~139점, 4군은 140점 이상을 의미한다. 연구대상 중환자실에서 중환자간호분류도구는 모든 환자에게서 매일 1회씩 평가되며, 본 연구에서는 담당간호사가 평가한 기준항목별 점수와 총점, 환자군을 수집하였다. 본래 중환자간호분류도구는 11개 간호영역, 86개 간호활동, 115개 기준항목으로 이루어져 있으나, 본 연구에서는 '처치 및 시술' 간호영역의 '튜브삽입 시 간호-NG, SB tube 삽입 당일', '튜브삽입 시 간호-유치도뇨관 삽입 당일', '튜브삽입 시 간호-중심정맥관 삽입 당일', '튜브삽입 시 간호-흉관 삽입 당일', '튜브삽입 시 간호-Rectal tube 삽입 당일'의 5개 간호활동을 '튜브삽입 시 간호'의 1개 활동으로 통일하여 82개 간호활동으로 구성하였다. 이를 간단히 도식화하면 Table 1과 같다.

중환자간호분류도구의 내용 타당도는 도구 개발 당시 중환자실 간호관리자 경력 5년 이상이며 석사학위 이상인 7인으로 전문가 집단을 구성하여 내용 타당도 지수(Content Validity Index, CVI)를 통해 구하였으며, 전문가들이 도구의 각 항목별로 4점 척도('매우 타당하지 않다', '타당하지 않다', '타당하다', '매우 타당하다')로 표기하도록 하였다. 내용 타당도 지수는 전체 항목 중에서 전문가들이 점수를 3점 혹은 4점으로 준 항목의 비율로 계산하였으며, 중환자간호분류도구의 모든 항목은 내용 타당도 지수가 0.8 이상이고 평균 0.9 이상으로 타당도가 검증되었다. 진

료과별, 재원행태별(조사 당일에 입실, 일반 병동으로 전실, 사망이나 퇴원, 수술이나 시술, 재실)로 환자분류점수의 차이를 ANOVA를 이용하여 분석한 결과, 구성 타당도가 검증되었다(진료과별 F=4.77, 재원행태별 F=13.49, p<.001). 조사자 간 신뢰도 검정을 위하여 급내상관계수를 구한 결과, 전체분류점수는 95.7%의 높은 일치도를 보여 도구의 신뢰도 또한 검증되었다(p<.001).

Table 1. Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses

Nursing category	Nursing activity (maximum points available)
Monitoring & measuring (9 items)	vital signs monitoring (4), monitoring ABP, NIBP, HR, SpO2, ETCO2 (8), invasive monitoring (8), monitoring cardiac output (5), measuring ICP (5), measuring I/O (15), measuring body weight (2), preparing for ABP, CVP, S_G cath, CO, etc. (∞), patients with IABP/ECMO (6)
Physical examination & test (9 items)	measurement of pupil, consciousness and orientation (10), chest auscultation (2), measuring circulation, sensory and motor (2), additional assessment (3), blood sugar test (4), POCT (4), blood sampling (1), additional sampling (2), 12-lead ECG (∞)
Respiratory care (14 items)	patients with oxygen therapy (1), application of oxygen therapy (2), patients with NO/Heliox therapy (2), application of NO/Heliox therapy (6), breathing exercise (3), chest physiotherapy (9), drug nebulization (9), suction (15), patients with mechanical ventilator (15), application of mechanical ventilator (3), prone positioning (∞), intubation (4), extubation (2), artificial airway management (2)
Mobility (4 items)	position change (15), assisting patient ROM (5), rehabilitation exercise (∞), applying restraints (3)
Hygiene & infection control (7 items)	bed bathing (4), bed shampoo (1), oral care (2), perineal care (∞), exchange of linen or clothes (∞), contact and protective precaution (8), droplet and airborne precaution (4)
Feeding (5 items)	tube feeding - bolus (10), tube feeding - continuous (3), assisting to eat - adult (6), assisting to eat - pediatric (15), neonatal/infant feeding (∞)
Elimination (4 items)	diaper exchange (∞), giving or removing bedpans (∞), simple catheterization (∞), enema (∞)
Medication & transfusion (7 items)	peripheral IV / arterial line catheterization (∞), intravenous dripping (∞), continuous intravenous infusion (∞), intravenous injection (∞), blood transfusion - 2 types (∞), other medications (∞)
Treatment & procedure (14 items)	tube insertion (∞), tube management (∞), irrigation of tube (∞), tapping and care (4), simple dressing (∞), tracheostomy tube insertion (6), ICP monitor insertion (6), starting CRRT (10), patients in CRRT (10), peritoneal dialysis (∞), DVT prophylaxis (3), therapeutic temperature management (3), treatments over 30 minutes (∞), CPR (16)
Emotional support & communication /education (5 items)	communication disorder (9), emotional support (6), severe agitation, delirium (12), pediatric recreation (6), patient & family consultation (3)
Patient turnover (4 items)	new patient admission (8), discharge (6), moving in and out (∞), dead patient care (4)

ABP = arterial blood pressure; NIBP = non invasive blood pressure; HR = heart rate; SpO2 = peripheral capillary oxygen saturation; ETCO2 = end tidal carbon dioxide; ICP = intracranial pressure; I/O = intake/output; CVP = central venous pressure; S_G cath = Swan-Ganz catheter; CO = cardiac output; IABP = intra-aortic balloon pump; ECMO = extracorporeal membrane oxygenation; POCT = point of care testing; ECG = electrocardiogram; NO = nitrous oxide; ROM = range of motion; CRRT = continuous renal replacement therapy; DVT = deep vein thrombosis; CPR = cardiopulmonary resuscitation.

3) APACHE Ⅱ

APACHE Ⅱ는 Knaus et al.(1985)이 개발한 Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Ⅱ를 말한다. APACHE Ⅱ는 크게 급성 생리적 변수, 나이, 만성 건강상태의 3가지 측면을 바탕으로 환자를 중증도에 기반하여 분류하며, 이때 각 생리적 변수들은 입실 24시간 이내 가장 비정상적인 것을 포함시킨다. 연구대상 중환자실에서 APACHE Ⅱ에 대한 측정은 중환자실 재원기간에 따라 1회 또는 2회 이루어지며, 본 연구에서는 급성 생리적 변수, 나이, 만성 건강상태에 대해 담당간호사가 중환자실 입실일에 평가한 결과를 수집하였다. APACHE Ⅱ의 평가항목을 간략히 나열하면 Table 2와 같다.

APACHE Ⅱ의 구성 타당도는 도구 개발 당시에 미국 13개 병원에서 환자 5,815명을 대상으로 수집한 자료를 바탕으로 검증되었다(Knaus et al., 1985). APACHE Ⅱ가 사망률을 예측하는 데 있어서의 타당도를 분석하기 위해 ROC (receiver operating characteristic) curve를 작성한 결과, 기존 APACHE의 AUC (area under curve)인 0.851에 비해 상대적으로 높은 판별타당도를 보였다(AUC=0.863). 김윤희, 이한나, 최은영(2011) 또한 외과계 중환자실 환자에게서 사망률을 예측하는 데 있어서의 구성타당도를 ROC curve를 이용하여 분석한 결과, APACHE Ⅱ는 중등도의 식별력을 보이는 것으로 나타났다(AUC=0.791). 도구 개발 시에 급성 생리적 변수 항목에 대해 조사자 간 신뢰도를 측정한 결과 96%의 일치도를 보여 신뢰도 또한 검증되었다.

Table 2. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Ⅱ

Domain	Variable	Available points
Physiology score	temperature, MAP, heart rate, ventilation rate, oxygenation, arterial pH, serum sodium, serum potassium, serum creatinine, hematocrit, WBC, Glasgow Coma Scale†	-4 ~ +4 († : 0~12)
Age points	Age points	0~6
Chronic health points	if the patient has a history of severe organ system insufficiency or is immuno-compromised as follows a) non-operative or emergency postoperative patients b) elective postoperative patients	0~5
Physiology score + Age points + Chronic health points =		Total

MAP = mean arterial pressure.

4) 사망

사망은 중환자실 내 사망과 병원 내 사망으로 나누어 조사하였으며, 조사 시점에 의무기록 상의 사망 여부를 조사하였다. 중환자실 내 사망은 환자가 중환자실 재원기간 중에 해당 중환자실에서 사망한 경우를 말하며, 의무기록의 중환자실 입퇴실 정보에서 '전출, 퇴원, 사망' 중 '사망'으로 기록된 건을 집계하였다. 병원 내 사망은 환자가 입원 후 해당 의료기관에서 사망한 경우를 말하며, 의무기록의 진료결과 정보에서 '정상퇴원, 이송(전원), 재원중, 사망' 중 '사망'으로 기록된 건을 집계하였다.

제 4 절 자료수집방법

본 연구에서는 2021년 1월 1일부터 6월 30일까지 서울 소재 일 상급 종합병원의 외과계 중환자실 1곳에 입실한 환자를 대상으로 수집한 자료를 후향적으로 분석하였다. 연구대상 의료기관은 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 평가방식을 차세대 병원정보시스템으로 구현하고 있으며, 중환자간호분류도구 점수는 매일 밤번 근무자가 평가하고 APACHE Ⅱ는 중환자실 입퇴실 시에 담당간호사가 평가한다. 이에 연구대상 의료기관 IRB의 승인 및 간호부문의 연구자료 수집허가를 받았으며, 자료는 병원 데이터베이스에 저장된 내용을 기초로 연구대상 종합병원 임상데이터 웨어하우스(CDW) 시스템인 SUPREME과 정보화실을 거쳐 수집하였다.

본 연구는 대상자의 일반적 특성, 중환자실 최초 입실일의 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 점수, 중환자실 및 병원 내 사망 여부를 전산으로 코드화하여 입력한 원 자료를 SUPREME과 정보화실로부터 파일로 전달받아 2차적으로 분석하였다. 구체적으로 환자 성별, 나이, 주진단명(ICD-10), 진료과, 입실경로, 중환자실 내 사망, 병원 내 사망 여부는 SUPREME을 통해 수집하였으며, 중환자간호분류도구 항목별 점수와 총점, APACHE Ⅱ 항목별 점수와 총점은 연구대상 의료기관의 정보화실을 통해 수집하였다.

제 5 절 자료분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 IBM SPSS 26.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 유의수준은 $p<.05$로 하였다. 연구의 목적에 따른 구체적인 자료분석방법은 다음과 같다.

1) 대상자의 일반적 특성, 중환자간호분류도구 점수, APACHE Ⅱ 점수, 환자 사망은 기술통계로 분석하여 빈도, 백분율, 평균, 표준편차를 제시하였다.

2) 대상자의 일반적 특성에 따른 환자분류점수와 환자 사망은 독립표본 t-test 또는 one way ANOVA, Mann-Whitney U test를 통해 분석하였으며, 사후검정은 Levene의 통계량에 따라 Scheffe 또는 Dunnett T3 test를 수행하였다.

3) 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수 간의 관계는 교차분석 및 Pearson's correlation coefficient를 사용하여 분석하였다.

4) 환자분류도구가(중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 각각) 중환자실 내 사망과 병원 내 사망을 예측하는 데 있어 타당도를 검정하는 데에는 ROC curve를 활용하였으며, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 간 AUC의 차이는 R ver 3.5.3. 통계 프로그램을 이용하여 deLong의 방법으로 조사하였다.

제 6 절 윤리적 고려

본 연구는 자료수집에 앞서 연구대상 상급종합병원의 IRB 승인(IRB No. 2203-162-1310)을 받았다(부록 1). 또한 동일 기관 간호부문으로부터 연구자료 수집허가를 받았다.

본 연구는 중환자실 환자를 대상으로 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성을 파악하고 환자 사망에 관한 예측력을 탐색하기 위해 전자의무기록을 분석하는 후향적 의무기록 연구이다. 이때 이미 전동, 퇴원 또는 사망한 환자를 포함한 모든 연구대상자의 동의를 받는 것은 현실적으로 불가능하고, 연구대상자의 동의를 받기 위해 연락처를 취득한다면 그 접근과정에서 오히려 개인정보가 불필요하게 노출되어 연구의 윤리성이 훼손될 수 있다. 연구과정에서 환자에게 직접적인 처치나 행위는 가해지지 않으며, 따라서 연구 수행으로 연구대상자에게 미치는 위험은 최소의 위험성보다 극히 낮다고 판단되어 연구대상자 동의면제 승인을 거쳤다.

또한 본 연구는 후향적 의무기록을 연구대상 의료기관 CDW 시스템인 SUPREME과 정보화실로부터 2차 자료로서 전달받아 대상자의 성명을 포함한 개인식별정보는 수집하지 않았으며, 등록번호 대신 일련번호를 별도로 부여하는 비식별화 과정을 거쳤다. 수집된 자료는 잠금 장치가 있는 보관함에 보관하였으며, 전산으로 수집된 자료는 잠금 설정된 컴퓨터에 암호화하여 저장하였다. 수집된 자료에 대한 접근 권한은 연구자에 한해서만 허용되어 기존에 계획된 연구 목적 이외에는 사용되지 않았다. 연구 관련 자료는 연구가 종료된 시점으로부터 3년간 보관하고, 보관 기간이 지나는 즉시 영구 폐기할 것이다.

제 4 장 연구결과

제 1 절 대상자의 일반적 특성

연구기간 동안 외과계 중환자실에 입실한 환자는 총 617명으로, 환자 특성은 Table 3과 같다. 환자의 성별 구성은 남성이 346명(56.1%), 여성이 271명(43.9%)으로 남성이 여성보다 많았다. 평균 연령은 58.0±15.6세였으며, 연령대별 분포는 18~19세가 3명(0.5%), 20~64세가 369명(59.8%), 65~74세가 169명(27.4%), 75세 이상이 76명(12.3%)으로 나타났다. 진료과는 신경외과가 384명(62.2%)으로 가장 많고, 흉부외과 149명(24.2%), 기타 진료과 55명(8.9%), 신경과 29명(4.7%)의 순이었다. 입실 경로는 일반 병실로부터의 전입이 515명(83.5%)으로 가장 많았고, 응급실을 통한 입원 69명(11.2%), 타 중환자실로부터의 전입 33명(5.3%)의 순이었다.

Table 3. General characteristics (*N*=617)

Variables	Categories	n (%)
Gender	Male	346 (56.1)
	Female	271 (43.9)
Age (years)	*Range 18~93*	
	18~19	3 (0.5)
	20~64	369 (59.8)
	65~74	169 (27.4)
	≥75	76 (12.3)
	M±SD	58.0±15.6
Medical department	Neurosurgery	384 (62.2)
	Neurology	29 (4.7)
	Thoracic Surgery	149 (24.2)
	Other	55 (8.9)
Route of admission	General ward	515 (83.5)
	Emergency department	69 (11.2)
	Another ICU	33 (5.3)

617명의 환자를 대상으로 ICD-10에 따른 주진단명을 조사한 결과, 총 152건의 진단명이 사용되었다. 상위 10개 진단명에는 전체 환자의 51.2%가 속해 있었으며, Malignant neoplasm of brain, unspecified 43건(7.0%), Moyamoya disease 41건(6.6%), Malignant neoplasm of esophagus, unspecified 39건(6.3%), Benign neoplasm of meninges, unspecified 36건(5.8%), Cerebral aneurysm, nonruptured 35건(5.7%) 등의 순이었다(Table 4).

Table 4. The 10 most common diagnoses (*N*=617)

Rank	ICD-10 Code	Diagnosis	n (%)
1	C719	Malignant neoplasm of brain, unspecified	43 (7.0)
2	I675	Moyamoya disease	41 (6.6)
3	C159	Malignant neoplasm of esophagus, unspecified	39 (6.3)
4	D329	Benign neoplasm of meninges, unspecified	36 (5.8)
5	I671	Cerebral aneurysm, nonruptured	35 (5.7)
6	D352	Benign neoplasm of pituitary gland	30 (4.9)
7	C3491	Malignant neoplasm of unspecified part of right bronchus or lung	26 (4.2)
8	C3490	Malignant neoplasm of unspecified part of unspecified bronchus or lung	25 (4.1)
8	C7930	Secondary malignant neoplasm of brain	25 (4.1)
10	D444	Neoplasm of uncertain or unknown behaviour of craniopharyngeal duct	16 (2.6)

제 2 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ

본 연구기간 동안 외과계 중환자실에 입실한 환자 617명의 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ의 점수와 그 분포를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 중환자간호분류도구

연구기간 동안 도출된 중환자간호분류도구 점수 617건의 분포는 Figure 1과 같다. 중환자간호분류도구 점수는 92.6점부터 226.0점까지 분포해 있었으며, 평균은 128.7±20.4점이었다. 중앙값은 125.7점이었으며, 제1사분위수와 제3사분위수는 각각 112.4점, 142.3점으로 나타났다.

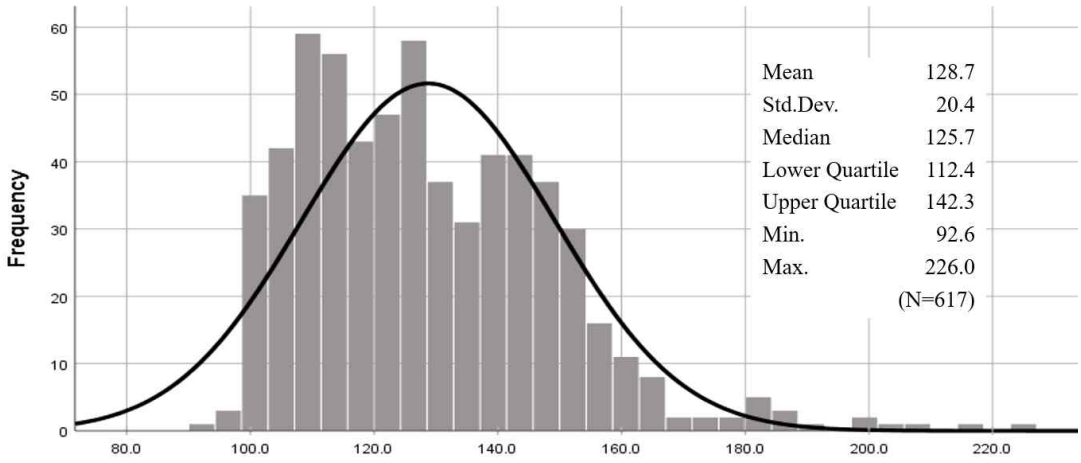

Figure 1. Histogram of the KPCSC score distribution

하위 간호영역 및 간호활동에 따른 중환자간호분류도구 점수는 다음과 같다(Table 5). 간호영역별 중환자간호분류도구 점수 비중은 활력징후 측정 및 감시 영역이 30.2±3.9점으로 가장 높았고, 신체사정 및 검사 영역이 20.0±3.2점, 기동성 영역이 16.4±5.0점, 호흡간호 영역이 14.4±10.8점, 처치 및 시술 영역이 12.1±6.4점, 정서적 지지 및 상담/교육 영역이 10.9±6.5점, 입퇴실 관리 영역이 9.5±2.8점, 위생간호 및 감염관리 영역이 7.4±3.0점, 투약 및 수혈 영역이 5.8±4.1점, 영양 영역이 1.6±2.6점, 배설 영역이 0.4±0.7점의 순이었다.

한편 간호영역 및 간호활동별로 평균과 사분위수를 산출하여 비교하였다. 활력징후 측정 및 감시 영역의 사분위수 범위(interquartile range, IQR)는 29.0-31.0점으로 영역 평균인 30.2±3.9점과 근소한 차이를 보였고, 해당 영역의 9개 간호활동 모두 제1사분위수와 제2사분위수, 제3사분위수가 같았다. 또한 신체사정 및 검사 영역의 사분위수 범위는 18.0-22.0점으로 영역 평균인 20.0±3.2점과 유사하였고, 해당 영역의 9개 중 6개 간호활동에서 사분위수가 모두 같은 것으로 나타났다. 배설 영역의 경우 사분위수 범위는 0.0-1.0점으로 영역 평균인 0.4±0.7점과 차이가 적었고, 하위 4개 중 3개 간호활동에서 사분위수가 모두 같았다. 다시 말해 활력징후 측정 및 감시와 신체사정 및 검사, 배설 영역은 다른 영역에서와 달리 평균과 사분위수 간의 편차가 상당히 근소한 것으로 확인되었다.

Table 5. KPCSC score according to nursing categories and activities

(*N*=617)

Nursing category	Nursing activity	Available points	KPCSC score M±SD	Q_1	Q_2	Q_3
1. Monitoring & measuring			**30.2±3.9**	**29.0**	**29.0**	**31.0**
	1. Vital signs monitoring (BT&RR)	(0~4)	3.9±0.5	4.0	4.0	4.0
	2. Monitoring ABP, NIBP, HR, SpO2, ETCO2	(0~8)	7.8±1.1	8.0	8.0	8.0
	3. Invasive monitoring (CVP, PAP/PCWP/RAP, etc.)	(0~8)	0.9±2.4	0.0	0.0	0.0
	4. Monitoring cardiac output (CO, CI, SVI, SVV, etc.)	(0~5)	<0.1±0.2	0.0	0.0	0.0
	5. Measuring ICP using EVD, Intracranial bolt, etc.	(0~5)	0.4±1.3	0.0	0.0	0.0
	6. Measuring I/O	(0~15)	14.8±1.5	15.0	15.0	15.0
	7. Measuring body weight	(0~2)	2.0±0.3	2.0	2.0	2.0
	8. Preparing for ABP, CVP, S_G cath, CO, etc.	(2/once)	0.4±0.8	0.0	0.0	0.0
	9. Nursing care for patients with IABP/ECMO	(0~6)	0.1±0.6	0.0	0.0	0.0
2. Physical examination & test			**20.0±3.2**	**18.0**	**20.0**	**22.0**
	1. Measurement of pupil, consciousness and orientation	(0~10)	9.6±1.4	10.0	10.0	10.0
	2. Chest auscultation	(0~2)	2.0±0.1	2.0	2.0	2.0
	3. Over 3 times of measuring circulation, sensory and motor	(0~2)	2.0±0.1	2.0	2.0	2.0
	4. Over 5 times of additional assessment	(0~3)	2.8±0.7	3.0	3.0	3.0
	5. Blood sugar test	(0~4)	1.7±1.1	0.0	2.0	2.0
	6. POCT (ABG, USG, ACT, etc.)	(0~4)	1.0±1.2	0.0	0.0	2.0
	7. Over 2 times of blood sampling	(0~1)	0.5±0.5	0.0	1.0	1.0
	8. Over 2 times of additional sampling (sputum, urine, stool, etc.)	(0~2)	0.3±0.7	0.0	0.0	0.0
	9. 12-lead ECG	(2/once)	0.2±0.6	0.0	0.0	0.0

Q_1 = 1st quartile; Q_2 = 2nd quartile; Q_3 = 3rd quartile.

Nursing category	Nursing activity	Available points	KPCSC score M±SD	Q_1	Q_2	Q_3
3. Respiratory care			**14.4±10.8**	**6.0**	**12.0**	**20.0**
1.	Nursing care for patients with oxygen therapy	(0~1)	0.2±0.4	0.0	0.0	0.0
2.	Application of oxygen therapy	(0~2)	0.6±0.6	0.0	0.0	1.0
3.	Nursing care for patients with NO/Heliox therapy	(0~2)	<0.1±0.1	0.0	0.0	0.0
4.	Application of NO/Heliox therapy	(0~6)	<0.1±0.3	0.0	0.0	0.0
5.	Over 6 times of breathing exercise	(0~3)	1.2±1.5	0.0	0.0	3.0
6.	Chest physiotherapy	(0~9)	3.2±3.9	0.0	0.0	9.0
7.	Drug nebulization	(0~9)	0.3±1.4	0.0	0.0	0.0
8.	Suction (oral/tracheal)	(0~15)	3.3±4.0	0.0	4.0	4.0
9.	Nursing care for patients with mechanical ventilator	(0~15)	2.3±5.4	0.0	0.0	0.0
10.	Application of mechanical ventilator	(0~3)	1.5±1.5	0.0	0.0	3.0
11.	Prone positioning	(6/once)	0.0	0.0	0.0	0.0
12.	Intubation	(0~4)	0.2±0.9	0.0	0.0	0.0
13.	Extubation	(0~2)	0.8±1.0	0.0	0.0	2.0
14.	Artificial airway management	(0~2)	0.8±1.0	0.0	0.0	2.0
4. Mobility			**16.4±5.0**	**15.0**	**15.0**	**18.0**
1.	Position change	(0~15)	13.5±3.6	15.0	15.0	15.0
2.	Over 3 times of assisting patient ROM	(0~5)	1.3±2.2	0.0	0.0	5.0
3.	Rehabilitation exercise	(3~5/ once)	0.3±1.1	0.0	0.0	0.0
4.	Applying restraints	(0~3)	1.2±1.5	0.0	0.0	3.0
5. Hygiene & infection control			**7.4±3.0**	**4.5**	**8.5**	**9.5**
1.	Bed bathing	(0~4)	2.7±1.9	0.0	4.0	4.0
2.	Bed shampoo	(0~1)	0.3±0.5	0.0	0.0	1.0
3.	Oral care	(0~2)	1.8±0.4	2.0	2.0	2.0
4.	Perineal care	(1/once)	0.9±0.5	1.0	1.0	1.0
5.	Exchange of linen or clothes	(1.5/once)	1.3±0.6	1.5	1.5	1.5
6.	Contact and protective precaution	(0~8)	0.3±1.6	0.0	0.0	0.0
7.	Droplet and airborne precaution	(0~4)	<0.1±0.3	0.0	0.0	0.0

Nursing category	Nursing activity	Available points	KPCSC score M±SD	Q_1	Q_2	Q_3
6. Feeding			**1.6±2.6**	**0.0**	**0.0**	**4.0**
1.	Tube feeding (bolus)	(0～10)	<0.1±0.4	0.0	0.0	0.0
2.	Tube feeding (continuous)	(0～3)	0.1±0.4	0.0	0.0	0.0
3.	Over 3 times of feeding or assisting to eat and drink (adult)	(0～6)	1.5±2.6	0.0	0.0	0.0
4.	Over 3 times of feeding or assisting to eat and drink (pediatric)	(0～15)	0.0	0.0	0.0	0.0
5.	Neonatal/Infant feeding	(4/once)	0.0	0.0	0.0	0.0
7. Elimination			**0.4±0.7**	**0.0**	**0.0**	**1.0**
1.	Diaper exchange	(1/once)	0.3±0.5	0.0	0.0	1.0
2.	Giving or removing bedpans	(1/once)	0.1±0.4	0.0	0.0	0.0
3.	Simple catheterization	(2/once)	0.0	0.0	0.0	0.0
4.	Enema	(2/once)	0.0	0.0	0.0	0.0
8. Medication & transfusion			**5.8±4.1**	**3.6**	**4.9**	**6.9**
1.	Peripheral IV/arterial line catheterization	(2/once)	0.3±1.0	0.0	0.0	0.0
2.	Intravenous dripping	(0.5/once)	1.5±1.2	0.5	1.5	2.0
3.	Continuous intravenous infusion via pump	(1/once)	2.3±1.8	1.0	2.0	3.0
4.	Intravenous injection	(3/once)	0.7±0.7	0.3	0.6	0.9
5.	Blood transfusion (WB, RBC, FFP, PLT pheresis, etc.)	(3/bag)	0.4±1.8	0.0	0.0	0.0
6.	Blood transfusion (PLT concentrate, cryoprecipitate, granulocyte)	(1/bag)	<0.1±0.7	0.0	0.0	0.0
7.	Other medications	(0.5/bag)	0.6±1.3	0.0	0.0	0.5

Nursing category	Nursing activity	Available points	KPCSC score M±SD	Q_1	Q_2	Q_3
9. Treatment & procedure			**12.1±6.4**	**7.0**	**11.0**	**15.0**
1.	Preparing for tube insertion	(2~7/tube)	1.8±3.8	0.0	0.0	0.0
2.	Tube management	(1/tube)	2.3±1.7	1.0	2.0	3.0
3.	Irrigation of tube	(1/once)	0.1±0.4	0.0	0.0	0.0
4.	Preparation for tapping and care	(0~4)	<0.1±0.3	0.0	0.0	0.0
5.	Simple dressing	(1/once)	0.6±0.8	0.0	0.0	1.0
6.	Preparation for tracheostomy tube insertion and care	(0~6)	<0.1±0.3	0.0	0.0	0.0
7.	Preparation for ICP monitor insertion and care	(0~6)	<0.1±0.4	0.0	0.0	0.0
8.	Starting CRRT	(0~10)	<0.1±0.7	0.0	0.0	0.0
9.	Nursing of patients in CRRT	(0~10)	0.1±1.2	0.0	0.0	0.0
10.	Peritoneal dialysis	(1.5/once)	0.0	0.0	0.0	0.0
11.	Nursing care for DVT prophylaxis	(0~3)	2.9±0.6	3.0	3.0	3.0
12.	Therapeutic temperature management	(0~3)	1.4±1.5	0.0	0.0	3.0
13.	Other treatments requiring over 30 minutes	(6/once)	2.8±3.6	0.0	0.0	6.0
14.	CPR	(0~16)	0.1±0.9	0.0	0.0	0.0
10. Emotional support & communication/education			**10.9±6.5**	**9.0**	**9.0**	**18.0**
1.	Communication disorder	(0~9)	2.8±4.2	0.0	0.0	9.0
2.	Emotional support	(0~6)	4.6±2.6	6.0	6.0	6.0
3.	Severe agitation, delirium	(0~12)	0.8±3.0	0.0	0.0	0.0
4.	Pediatric recreation and observation	(0~6)	0.0	0.0	0.0	0.0
5.	Patient & family consultation	(0~3)	2.7±0.9	3.0	3.0	3.0
11. Patient turnover			**9.5±2.8**	**8.0**	**8.0**	**11.0**
1.	New patient admission	(0~8)	7.9±0.8	8.0	8.0	8.0
2.	Discharge	(0~6)	0.5±1.6	0.0	0.0	0.0
3.	Moving in and out	(3/once)	1.1±1.9	0.0	0.0	3.0
4.	Dead patient care	(0~4)	<0.1±0.2	0.0	0.0	0.0

연구대상을 중환자간호분류도구 총점에 따라 1군에서 4군으로 분류한 결과는 Table 6과 같다. 3군이 423명(68.5%)으로 과반수를 차지했으며, 4군 188명(30.5%), 2군 6명(1.0%)의 순으로 많았고 1군은 없었다. 환자군별 중환자간호분류도구 총점의 평균은 2군이 96.6±2.5점, 3군이 118.3±10.7점, 4군이 153.4±14.9점으로 나타났다.

Table 6. Distribution of inpatients classified by KPCSC scores (*N*=617)

Variables	Categories	n (%)	KPCSC score
			M±SD
KPCSC group	Group 1 (1~62)	0 (0.0)	0.0
	Group 2 (63~99)	6 (1.0)	96.6±2.5
	Group 3 (100~139)	423 (68.5)	118.3±10.7
	Group 4 (≥140)	188 (30.5)	153.4±14.9
Total		617 (100.0)	128.7±20.4

2) APACHE Ⅱ

본 연구대상 환자 617명을 대상으로 분석한 중환자실 최초 입실 시 APACHE Ⅱ 점수의 분포는 Figure 2와 같다. APACHE Ⅱ 점수는 0점부터 40점까지 분포해 있었으며, 평균은 19.0±7.3점이었다. 또한 중앙값은 20.0점, 제1사분위수와 제3사분위수는 각각 13.0점, 24.0점으로 나타났다.

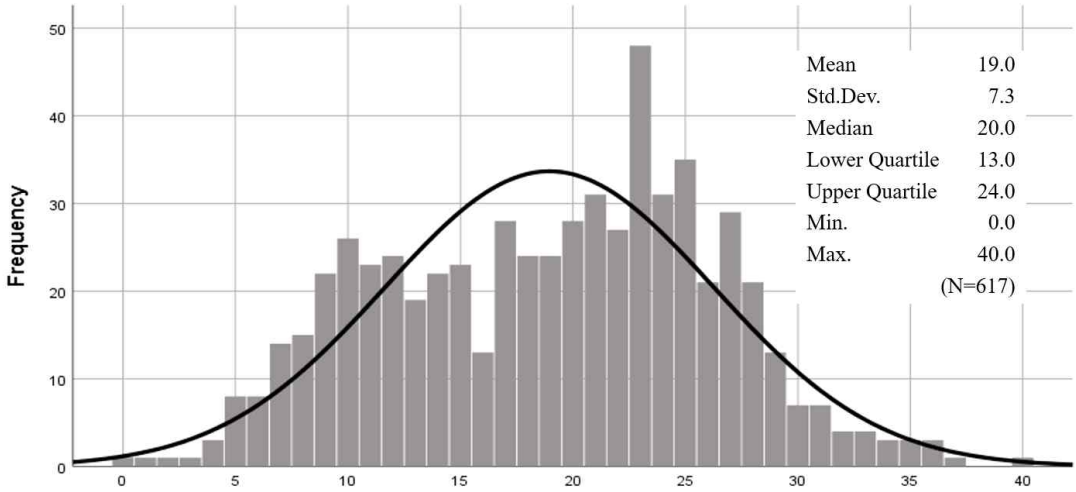

Figure 2. Histogram of the APACHE Ⅱ score distribution

APACHE Ⅱ 세부 영역별 점수 분포는 Table 7과 같다. 영역별 평균은 급성 생리적 변수에서 15.3±6.8점, 나이에 대한 점수에서 3.2±2.0점, 만성 건강상태에 대한 점수에서 2.1±1.7점이었고, 편차는 급성 생리적 변수에서 가장 높았다.

Table 7. APACHE Ⅱ score according to its domains (*N*=617)

Domain Variable	Available points	APACHE Ⅱ score M±SD	Q_1	Q_2	Q_3
Physiology Score		**15.3±6.8**	**9.0**	**17.0**	**20.0**
1. Temperature [℃]	(-4 ~+4)	0.4±0.6	0.0	0.0	1.0
2. MAP [mmHg]	(-4 ~+4)	1.7±1.1	2.0	2.0	2.0
3. Heart rate [min-1]	(-4 ~+4)	1.5±1.3	0.0	2.0	3.0
4. Ventilation rate [min-1]	(-4 ~+4)	2.0±1.2	1.0	2.0	3.0
5. Oxygenation [mmHg]	(-4 ~+4)	0.2±1.1	0.0	0.0	0.0
6. Arterial pH	(-4 ~+4)	0.4±0.9	0.0	0.0	0.0
7. Serum sodium [mmol/l]	(-4 ~+4)	0.1±0.3	0.0	0.0	0.0
8. Serum potassium [mmol/l]	(-4 ~+4)	0.1±0.3	0.0	0.0	0.0
9. Serum creatinine [mg/dl]	(-4 ~+4)	0.5±1.0	0.0	0.0	0.0
10. Hematocrit [%]	(-4 ~+4)	0.5±0.9	0.0	0.0	0.0
11. WBC [t/㎣]	(-4 ~+4)	0.4±0.7	0.0	0.0	1.0
12. Glasgow Coma Scale (15 minus GCS)	(0~12)	7.6±4.9	2.0	12.0	12.0
Age points		**3.2±2.0**	**2.0**	**3.0**	**5.0**
Age		3.2±2.0	2.0	3.0	5.0
Chronic health points		**2.1±1.7**	**0.5**	**2.0**	**2.0**
Chronic health points		2.1±1.7	0.5	2.0	2.0

Q_1 = 1st quartile; Q_2 = 2nd quartile; Q_3 = 3rd quartile.

APACHE Ⅱ 점수를 10점 단위로 나누어 환자군을 분류한 결과는 Table 8과 같다. 그 결과 21～30점(moderate)이 263명(42.6%), 11～20점(mild)이 228명(37.0%), 10점 이하(normal)가 100명(16.2%), 31～40점(moderately severe)이 26명(4.2%)의 순으로 많았고, 41점 이상(severe)은 없었다. APACHE Ⅱ 총점의 평균은 정상 군에서 7.8±2.2점, 경도 군에서 15.7±3.0점, 중등도 군에서 24.6±2.5점, 중고도 군에서 33.4±2.3점이었다.

Table 8. Distribution of inpatients classified by APACHE Ⅱ scores

(N=617)

Variables	Categories	n (%)	APACHE Ⅱ score
			M±SD
APACHE Ⅱ group	Normal (≤10)	100 (16.2)	7.8±2.2
	Mild (11～20)	228 (37.0)	15.7±3.0
	Moderate (21～30)	263 (42.6)	24.6±2.5
	Moderately severe (31～40)	26 (4.2)	33.4±2.3
	Severe (≥41)	0 (0.0)	0.0
Total		617 (100.0)	19.0±7.3

3) 일반적 특성에 따른 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ

본 연구기간 동안 외과계 중환자실에 입실한 환자 617명의 일반적 특성과 환자분류점수 간의 관계를 분석하였다. 이에 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 총점 각각에 대해 대상자의 일반적 특성에 따라 분석을 수행하였다.

대상자의 일반적 특성에 따른 중환자간호분류도구 점수는 Table 9와 같다. 중환자간호분류도구 점수와 유의한 상관관계를 갖는 환자 특성은 진료과와 입실경로였다. 성별의 경우 남성은 128.6±20.7점, 여성은 128.9±20.1점으로, 성별에 따른 중환자간호분류도구 총점은 유의한 차이를 보이지 않았다(t=-0.20, p=.839). 연령의 경우 19세 이하는 116.4±13.5점, 20~64세는 127.4±20.3점, 65~74세는 130.3±20.6점, 75세 이상은 132.6±20.3점으로, 연령에 따른 중환자간호분류도구 총점의 차이는 유의하지 않았다(F=2.15, p=.093). 진료과의 경우 신경외과는 127.3±18.2점, 신경과는 137.0±18.6점, 흉부외과는 127.3±22.3점, 기타 진료과는 138.6±26.9점으로, 기타 진료과가 신경외과, 신경과, 흉부외과보다 중환자간호분류도구 점수가 유의하게 높았다(F=6.90, p<.001). 입실경로의 경우 일반 병실로부터의 전입이 127.5±19.3점, 응급실을 통한 입원이 129.9±20.4점, 타 중환자실로부터의 전입이 146.1±28.7점으로, 타 중환자실로부터 전입한 경우가 일반 병실로부터 전입, 응급실로부터 입원한 경우보다 중환자간호분류도구 점수가 유의하게 높았다(F=13.58, p<.001).

아울러 APACHE Ⅱ 총점을 대상자의 일반적 특성에 따라 분석하였다(Table 9). APACHE Ⅱ 총점과 유의한 상관관계를 갖는 환자 특성은 성별, 연령, 진료과였다. 성별의 경우 남성은 18.0±7.2점, 여성은 20.2±7.2점으로, 여성의 APACHE Ⅱ 점수가 남성보다 유의하게 높았다(t=-3.89,

p<.001). 연령의 경우 19세 이하는 16.3±6.4점, 20~64세는 17.7±7.1점, 65~74세는 20.7±7.0점, 75세 이상은 21.4±7.8점으로, 연령에 따른 APACHE Ⅱ 총점의 차이는 유의하였다(F=10.30, p<.001). 진료과의 경우 신경외과는 20.4±6.7점, 신경과는 21.5±7.1점, 흉부외과는 13.9±5.7점, 기타 진료과는 21.4±9.0점으로, 신경외과와 신경과, 기타 진료과의 APACHE Ⅱ 점수가 흉부외과보다 유의하게 높았다(F=37.98, p<.001). 입실경로의 경우 일반 병실로부터의 전입이 19.1±7.2점, 응급실을 통한 입원이 18.3±7.9점, 타 중환자실로부터의 전입이 18.7±8.2점으로, 입실경로에 따른 APACHE Ⅱ 총점의 차이는 유의하지 않았다(F=0.35, p=.702).

Table 9. KPCSC and APACHE Ⅱ score according to general characteristics

Variables		Categories	M±SD	t or F (*p*)
KPCSC	Gender	Male	128.6±20.7	-0.20 (.839)
		Female	128.9±20.1	
	Age (years)	18~19	116.4±13.5	2.15 (.093)
		20~64	127.4±20.3	
		65~74	130.3±20.6	
		≥75	132.6±20.3	
	Medical department	Neurosurgery[a]	127.3±18.2	6.90 (<.001) a<b
		Neurology[a]	137.0±18.6	
		Thoracic Surgery[a]	127.3±22.3	
		Other[b]	138.6±26.9	
	Route of admission	General ward[a]	127.5±19.3	13.58 (<.001) a<b
		Emergency department[a]	129.9±20.4	
		Another ICU[b]	146.1±28.7	
APACHE Ⅱ	Gender	Male	18.0±7.2	-3.89 (<.001)
		Female	20.2±7.2	
	Age (years)	18~19	16.3±6.4	10.30 (<.001)
		20~64	17.7±7.1	
		65~74	20.7±7.0	
		≥75	21.4±7.8	
	Medical department	Neurosurgery[a]	20.4±6.7	37.98 (<.001) b<a
		Neurology[a]	21.5±7.1	
		Thoracic Surgery[b]	13.9±5.7	
		Other[a]	21.4±9.0	
	Route of admission	General ward	19.1±7.2	0.35 (.702)
		Emergency department	18.3±7.9	
		Another ICU	18.7±8.2	

제 3 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관계

간호필요도와 중증도 간의 관련성을 파악하고자 연구대상 환자 617명을 대상으로 중환자간호분류도구 점수와 APACHE Ⅱ 점수 간의 관계를 분석하였다. 먼저 중환자간호분류도구 환자군별 APACHE Ⅱ 점수 분포는 Table 10과 같다. 중환자간호분류도구 환자군별 APACHE Ⅱ 점수의 평균은 2군에서 14.7±9.0점, 3군 17.8±7.2점, 4군 21.6±6.9점이었다. 중환자간호분류도구 환자분류군이 높을수록 APACHE Ⅱ 점수도 높아지는 경향이 확인되었으며, 중환자간호분류도구 환자군에 따른 APACHE Ⅱ 평균 점수의 차이는 유의하였다($F=20.0$, $p<.001$).

한편 APACHE Ⅱ 환자군별 중환자간호분류도구 점수 분포는 Table 11과 같다. 중환자간호분류도구 평균 점수는 APACHE Ⅱ 정상(normal) 군에서 120.0±14.0점, 경도(mild) 군에서 125.3±18.5점, 중등도(moderate) 군에서 132.8±21.2점, 중고도(moderately severe) 군에서 151.7±24.0점이었다. 즉 APACHE Ⅱ 환자분류군이 높을수록 중환자간호분류도구 점수 또한 높아지는 경향을 보였고, APACHE Ⅱ 환자군별 중환자간호분류도구 평균 점수의 차이는 유의한 것으로 나타났다($F=25.6$, $p<.001$).

Table 10. APACHE Ⅱ score according to KPCSC group (*N*=617)

Variables	Categories	APACHE Ⅱ M±SD	F (*p*)
KPCSC group	Group 1 (1~62)	0.0	20.0 (<.001) a<b
	Group 2 (63~99)[a]	14.7±9.0	
	Group 3 (100~139)[a]	17.8±7.2	
	Group 4 (≥140)[b]	21.6±6.9	

Table 11. KPCSC score according to APACHE Ⅱ group (*N*=617)

Variables	Categories	KPCSC M±SD	F (*p*)
APACHE Ⅱ group	Normal (≤10)	120.0±14.0	25.6 (<.001)
	Mild (11~20)	125.3±18.5	
	Moderate (21~30)	132.8±21.2	
	Moderately severe (31~40)	151.7±24.0	
	Severe (≥41)	0.0	

아울러 교차분석을 통해 중환자간호분류도구 환자군과 APACHE 환자분류군에 따른 연구대상 환자의 분포를 확인한 결과는 Table 12와 같다. 중환자간호분류도구 1군에 해당하는 환자는 없었고, 중환자간호분류도구 2군의 경우 APACHE Ⅱ 10점 이하(normal)에 해당하는 환자가 50.0%였다. 그 외 환자의 APACHE Ⅱ 점수는 모두 11~30점(mild & moderate)에 분포하였고, 31점 이상(moderately severe & severe) 환자는 없었다. 중환자간호분류도구 3군의 경우 APACHE Ⅱ 11~20점(mild)이 39.9%, 21~30점(moderate)이 38.3%, 10점 이하(normal)가 19.9%로 나타났고, APACHE Ⅱ 31점 이상인 환자가 1.9%에 불과했다. 중환자간호분류도구 4군의 경우 APACHE Ⅱ 21~30점(moderate)이 52.7%로 절반 이상이었고, 11~20점(mild) 30.8%, 31~40점(moderately severe) 9.6%, 10점 이하(normal) 6.9%, 41점 이상(severe)은 없었다. 중환자간호분류도구 모든 군에 걸쳐 전반적으로 APACHE Ⅱ 11~30점에 속하는 환자가 과반수였으나, 중환자간호분류도구 환자군이 낮을수록 APACHE Ⅱ 점수대가 낮은 환자가 많아지고 중환자간호분류도구 환자군이 높을수록 APACHE Ⅱ 점수대 또한 높은 환자가 많아지는 경향이 확인되었다.

Table 12. Cross-tabulation of KPCSC and APACHE Ⅱ group

(N=617)

KPCSC		APACHE Ⅱ				
		Normal (≤10)	Mild (11～20)	Moderate (21～30)	Moderately severe (31～40)	Severe (≥41)
Group 1	n	0	0	0	0	0
	% of KPCSC group	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
Group 2	n	3	1	2	0	0
	% of KPCSC group	(50.0)	(16.7)	(33.3)	(0.0)	(0.0)
Group 3	n	84	169	162	8	0
	% of KPCSC group	(19.9)	(39.9)	(38.3)	(1.9)	(0.0)
Group 4	n	13	58	99	18	0
	% of KPCSC group	(6.9)	(30.8)	(52.7)	(9.6)	(0.0)

한편 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 총점 및 하위 영역별 점수의 상관관계를 분석한 결과는 Table 13과 같다. 중환자간호분류도구 총점과 APACHE Ⅱ 총점 간에는 유의한 정의 상관관계가 나타났다(r=.321, p<.001). 두 연구도구의 하위 영역에 따른 상관관계를 크게 4가지 측면, 즉 중환자간호분류도구 총점-중환자간호분류도구 하위 영역, 중환자간호분류도구 총점- APACHE Ⅱ 하위 영역, APACHE Ⅱ 총점-APACHE Ⅱ 하위 영역, APACHE Ⅱ 총점-중환자간호분류도구 하위 영역 간의 상관관계로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 중환자간호분류도구 총점과 그 하위 영역의 상관관계를 분석하였다. 중환자간호분류도구 총점은 그 하위 영역 11개 중 10개에서 유의한 정의 상관관계를 보였으며, Pearson 상관계수는 호흡간호(r=.655, p<.001), 투약 및 수혈(r=.516, p<.001), 신체사정 및 검사(r=.439, p<.001), 위생간호 및 감염관리(r=.415, p<.001), 처치 및 시술(r=.410, p<.001), 활력징후 측정 및 감시(r=.408, p<.001), 기동성(r=.391, p<.001), 배설(r=.336, p<.001), 정서적 지지 및 상담/교육(r=.237, p<.001), 입퇴실관리(r=.157, p<.001)의 순이었다. 이에 비해 영양 영역은 중환자간호분류도구 총점과의 상관관계가 유의하지 않았다(r=.075, p=.063).

둘째, 중환자간호분류도구 총점과 APACHE Ⅱ 하위 영역의 상관관계를 파악하였다. 중환자간호분류도구 총점은 APACHE Ⅱ의 3개 중 2개 하위 영역에서 유의한 정의 상관관계를 보였으며, 상관계수는 급성 생리적 변수(r=.311, p<.001), 나이에 대한 점수(r=.095, p=.018)의 순이었다. 이에 비해 만성 건강상태에 대한 점수는 중환자간호분류도구와의 상관관계가 유의하지 않았다(r=.025, p=.756).

셋째, APACHE Ⅱ 총점과 그 하위 영역 간의 상관관계를 살펴보면, APACHE Ⅱ 총점은 그 하위 영역 3개에서 모두 유의한 상관관계를 나

타냈다. Pearson 상관계수는 급성 생리적 변수 영역에서 가장 높았으며(r=.950, p<.001), 그 다음은 만성 건강상태에 대한 점수(r=.386, p<.001), 나이에 대한 점수(r=.245, p<.001)의 순이었다. 아울러 APACHE Ⅱ 총점이 중환자간호분류도구의 각 하위 영역에 대해 갖는 Pearson 상관계수는 APACHE Ⅱ의 급성 생리적 변수 점수가 중환자간호분류도구의 하위 영역별로 나타내는 상관계수와 전반적으로 유사한 수준이었다.

넷째, APACHE Ⅱ 총점과 중환자간호분류도구 간의 상관관계는 다음과 같다. APACHE Ⅱ 점수는 중환자간호분류도구의 11개 중 3개 하위 영역에서 유의한 정의 상관관계가 드러났으며, 상관계수는 호흡간호(r=.421, p<.001), 투약 및 수혈(r=170, p<.001), 기동성(r=.159, p<.001)의 순이었다. 반면 APACHE Ⅱ 점수는 중환자간호분류도구의 영양 영역과는 유의한 부(-)적 상관관계를 보였고(r=-.122, p=.002), 그 외 7개 영역과는 유의한 상관관계가 없었다.

정리하면 중환자간호분류도구는 중환자간호분류도구의 11개 중 10개 영역(호흡간호, 투약 및 수혈, 신체사정 및 검사, 위생간호 및 감염관리, 처치 및 시술, 활력징후 측정 및 감시, 기동성, 배설, 정서적 지지 및 상담/교육, 입퇴실 관리), APACHE Ⅱ의 3개 중 2개 영역(급성 생리적 변수, 나이에 대한 점수)과 유의한 정의 상관관계를 보였다. 또한 APACHE Ⅱ는 APACHE Ⅱ의 모든 하위 영역(급성 생리적 변수, 나이에 대한 점수, 만성 건강상태에 대한 점수), 중환자간호분류도구의 3개 영역(호흡간호, 투약 및 수혈, 기동성)과는 유의한 정적 상관관계를, 중환자간호분류도구의 1개 영역(영양)과는 부(-)적 상관관계를 보였다.

Table 13. Pearson correlation matrix for the relation of KPCSC and APACHE Ⅱ

		KPCSC												APACHE Ⅱ			
		Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	1	2	3
KPCSC	Total	1															
	1. Monitoring	.408**	1														
	2. Physical exam	.439**	.304**	1													
	3. Respiratory	.655**	.115**	.076	1												
	4. Mobility	.391**	.057	.262**	.120**	1											
	5. Hygiene	.415**	.040	.282**	.146**	.234**	1										
	6. Feeding	.075	.022	.106**	-.083*	.063	.023	1									
	7. Elimination	.336**	.146**	.237**	.145**	.126**	.249**	-.067	1								
	8. Medication	.516**	.249**	.195**	.253**	.051	.157**	-.062	.160**	1							
	9. Treatment	.410**	.209**	.206**	.009	-.036	.133**	-.073	.126**	.224**	1						
	10. Communication	.237**	-.096*	-.103*	-.021	-.021	-.004	-.040	.089*	-.020	-.116**	1					
	11. Turnover	.157**	-.015	-.109**	.006	-.072	-.031	.013	.015	.051	.044	.101*	1				
APACHE Ⅱ	Total	.321**	.054	.058	.421**	.159**	.077	-.122**	.041	.170**	.012	.019	-.007	1			
	1. Physiology	.311**	.042	.053	.426**	.162**	.087*	-.081*	.011	.152**	-.016	.003	.001	.950**	1		
	2. Age	.095*	.052	.044	.062	.016	.006	-.191**	.127**	.057	.132**	.036	-.020	.245**	-.022	1	
	3. Chronic health	.025	-.031	-.083	.118	-.026	-.079	-.074	-.153	.245**	-.020	-.041	-.048	.386**	.212**	-0.114	1

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

제 4 절 사망

본 연구에서는 환자 사망과 관련하여 중환자실 내 사망, 병원 내 사망 여부를 변수로 수집하였으며, 이를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 중환자실 내 사망

연구기간 동안 617명 환자의 중환자실 내 사망 여부를 확인한 결과 603명(97.7%)은 생존, 14명(2.3%)은 사망하였다. 중환자실 내 사망 여부에 있어 유의한 차이를 보인 일반적 특성은 연령과 입실경로였다(Table 14). 성별에 따른 중환자실 내 사망률은 남성이 2.3%, 여성이 2.2%로, 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=.935). 연령에 있어서는 중환자실 내 생존 군이 평균 57.8±15.5세, 사망 군이 66.3±14.5세로, 중환자실 내 사망 환자의 연령이 유의하게 높았다(p=.043). 진료과별 중환자실 내 사망률을 살펴보면 신경과가 10.3%로 가장 높고 기타 진료과 3.6%, 신경외과 1.8%, 흉부외과 1.3%의 순이었으나, 진료과에 따른 중환자실 내 사망률에는 유의한 차이가 없었다(p=.510). 입실경로에 따른 중환자실 내 사망률은 타 중환자실로부터 전입한 경우가 6.1%, 응급실을 통해 입원한 경우가 5.8%로 전체 중환자실 내 사망률인 2.3%보다 높았고, 일반 병실을 통해 전입한 경우 사망률은 1.6%였다. 이러한 입실경로별 중환자실 내 사망률에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=.007).

Table 14. Demographic and clinical characteristics of ICU survivors and non-survivors (*N*=617)

	No. of patients (%)	ICU		*p*
		Survivors	Non-survivors	
Overall	617 (100.0)	603 (97.7)	14 (2.3)	
Gender				
Male	346 (56.1)	338 (97.7)	8 (2.3)	.935†
Female	271 (43.9)	265 (97.8)	6 (2.2)	
Age (years)	58.0±15.6	57.8±15.5	66.3±14.5	.043
Medical department				
Neurosurgery	384 (62.2)	377 (98.2)	7 (1.8)	
Neurology	29 (4.7)	26 (89.7)	3 (10.3)	.510†
Thoracic Surgery	149 (24.2)	147 (98.7)	2 (1.3)	
Other	55 (8.9)	53 (96.4)	2 (3.6)	
Route of admission				
General ward	515 (83.5)	507 (98.4)	8 (1.6)	.007†
Emergency department	69 (11.2)	65 (94.2)	4 (5.8)	
Another ICU	33 (5.3)	31 (93.9)	2 (6.1)	

† Mann-Whitney U test.

2) 병원 내 사망

연구대상 환자의 병원 내 사망 여부를 분석한 결과 586명(95.0%)이 생존, 31명(5.0%)이 사망하였다. 병원 내 사망 여부에 있어 유의한 차이가 나타난 대상자의 일반적 특성은 연령 및 진료과, 입실경로였다(Table 15). 성별에 따른 병원 내 사망률은 남성이 5.2%, 여성이 4.8%로, 이들의 차이는 유의하지 않았다(p=.819). 연령에 따라서는 병원 내 생존 환자가 평균 57.6±15.5세, 사망 환자가 64.8±15.4세로 나타나, 병원 내 사망 환자의 평균 연령이 유의하게 높았다(p=.012). 진료과별 병원 내 사망률은 기타 진료과 20.0%, 신경과 17.2%, 흉부외과 3.4%, 신경외과 2.6%의 순이으로 나타났다. 즉 기타 진료과 및 신경과 환자가 흉부외과나 신경외과 환자에 비해 병원 내 사망률이 유의하게 높았다(p<.001). 입실경로에 따른 병원 내 사망률은 타 중환자실로부터 전입한 경우가 18.2%로 가장 높고, 그 다음은 응급실로부터 입원한 경우 10.1%, 일반 병실로부터 전입한 경우 3.5%의 순이었다. 즉 타 중환자실로부터 전입하였거나 응급실을 통해 입원한 경우가 일반 병실로부터 전입한 경우보다 병원 내 사망률이 유의하게 높았다(p<.001).

Table 15. Demographic and clinical characteristics of in-hospital survivors and non-survivors (*N*=617)

	No. of patients (%)	In-hospital		*p*
		Survivors	Non-survivors	
Overall	617 (100.0)	586 (95.0)	31 (5.0)	
Gender				
Male	346 (56.1)	328 (94.8)	18 (5.2)	.819†
Female	271 (43.9)	258 (95.2)	13 (4.8)	
Age (years)	58.0±15.6	57.6±15.5	64.8±15.4	.012
Medical department				
Neurosurgery	384 (62.2)	374 (97.4)	10 (2.6)	
Neurology	29 (4.7)	24 (82.8)	5 (17.2)	<.001†
Thoracic Surgery	149 (24.2)	144 (96.6)	5 (3.4)	
Other	55 (8.9)	44 (80.0)	11 (20.0)	
Route of admission				
General ward	515 (83.5)	497 (96.5)	18 (3.5)	<.001†
Emergency department	69 (11.2)	62 (89.9)	7 (10.1)	
Another ICU	33 (5.3)	27 (81.8)	6 (18.2)	

† Mann-Whitney U test.

제 5 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수에 따른 사망 분석

중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ에 따른 중환자실 내 사망을 분석한 결과는 Table 16과 같다. 중환자간호분류도구에 따른 환자군별로 중환자실 내 사망 여부를 살펴보면, 1군 환자 사례는 없었고 2군이 0.0%, 3군이 1.2%, 4군이 4.8%로 나타났다. 즉 중환자간호분류도구 환자군이 높을수록 중환자실 내 사망률이 증가하였으며, 이러한 중환자간호분류도구 환자군에 따른 사망 여부의 차이는 유의하였다(p=.005).

APACHE Ⅱ 환자군에 따른 중환자실 내 사망 여부를 분석한 결과, 사망률은 APACHE Ⅱ 10점 이하(normal)에서 0.0%, 11～20점(mild)에서 0.9%, 21～30점(moderate)에서 2.3%, 31～40점(moderately severe)에서 23.1%였고, 41점 이상(severe)에 해당하는 환자는 없었다. 즉 APACHE Ⅱ 환자군이 높을수록 중환자실 내 사망률 또한 증가하였으며, 이러한 APACHE Ⅱ 환자군별 중환자실 내 사망 여부의 차이는 유의하였다(p<.001).

Table 16. Cross-tabulation of KPCSC/APACHE Ⅱ group and ICU survivors/non-survivors (*N*=617)

	No. of patients (%)	ICU		U (*p*)
		Survivors	Non-survivors	
Overall	617 (100.0)	603 (97.7)	14 (2.3)	
KPCSC group				
Group 1	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2745.5 (.005)
Group 2	6 (1.0)	6 (100.0)	0 (0.0)	
Group 3	423 (68.5)	418 (98.8)	5 (1.2)	
Group 4	188 (30.5)	179 (95.2)	9 (4.8)	
APACHE Ⅱ group				
Normal (≤10)	100 (16.2)	100 (100.0)	0 (0.0)	1731.0 (<.001)
Mild (11～20)	228 (37.0)	226 (99.1)	2 (0.9)	
Moderate (21～30)	263 (42.6)	257 (97.7)	6 (2.3)	
Moderately severe (31～40)	26 (4.2)	20 (76.9)	6 (23.1)	
Severe (≥41)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	

병원 내 사망 여부를 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군에 따라 분석한 결과는 Table 17과 같다. 중환자간호분류도구 환자군별로 살펴보면 1군 환자는 없었고 2군과 3군, 4군에서 각각 사망률이 0.0%, 3.1%, 9.6%로 증가하는 경향을 보였다. 즉 중환자간호분류도구 환자군이 높을수록 병원 내 사망은 증가하였는데, 이러한 사망 여부의 차이는 통계적으로 유의하였다(p=.001).

APACHE Ⅱ 환자군에 따른 병원 내 사망 여부를 분석한 결과, 사망률은 APACHE Ⅱ 10점 이하(normal)에서 0.0%, 11～20점(mild)에서 2.6%, 21～30점(moderate)에서 5.7%, 31～40점(moderately severe)에서 38.5%로 나타났고, 41점 이상(severe)에 속하는 환자는 없었다. APACHE Ⅱ 환자군이 증가함에 따라 병원 내 사망 역시 증가하였으며, 환자군별로 유의한 차이를 보였다(p<.001).

Table 17. Cross-tabulation of KPCSC/APACHE Ⅱ group and in-hospital survivors/non-survivors (*N*=617)

	No. of patients (%)	In-hospital		U (*p*)
		Survivors	Non-survivors	
Overall	617 (100.0)	586 (95.0)	31 (5.0)	
KPCSC group				
Group 1	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6405.0 (.001)
Group 2	6 (1.0)	6 (100.0)	0 (0.0)	
Group 3	423 (68.5)	410 (96.9)	13 (3.1)	
Group 4	188 (30.5)	170 (90.4)	18 (9.6)	
APACHE Ⅱ group				
Normal (≤10)	100 (16.2)	100 (100.0)	0 (0.0)	4430.0 (<.001)
Mild (11～20)	228 (37.0)	222 (97.4)	6 (2.6)	
Moderate (21～30)	263 (42.6)	248 (94.3)	15 (5.7)	
Moderately severe (31～40)	26 (4.2)	16 (61.5)	10 (38.5)	
Severe (≥41)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	

나아가 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 중환자실 내 사망에 대한 식별력을 파악하기 위해 ROC (receiver operating characteristic) 곡선의 AUC (area under curve) 값을 구하였다(Figure 3). AUC는 중환자간호분류도구가 0.686 (95% CI: 0.522~0.850), APACHE Ⅱ가 0.795 (95% CI: 0.675~0.914)였다. 즉 두 도구 모두 중환자실 내 사망에 있어 중증도의 예측력을 보였으나, APACHE Ⅱ의 예측력이 중환자간호분류도구보다 다소 우위에 있었다. 그러나 DeLong의 방법으로 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 AUC 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는지 검정한 결과 유의한 차이가 없어(p=.072), 실제로 두 도구의 예측력 간에는 유의한 차이가 없었다.

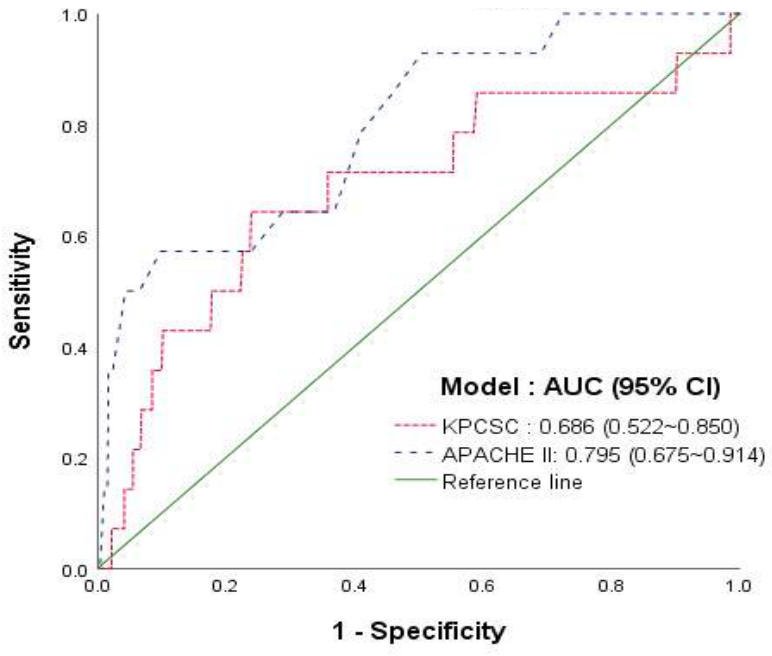

Figure 3. Comparison of the receiver operating characteristic curves for the prediction of ICU death between KPCSC and APACHE Ⅱ

아울러 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 병원 내 사망에 대한 예측력을 확인하고자 ROC 곡선을 작성한 결과는 Figure 4와 같다. 이때 AUC는 중환자간호분류도구가 0.676 (95% CI: 0.567~0.786), APACHE Ⅱ가 0.762 (95% CI: 0.678~0.846)로 나타나, 두 도구 모두 중등도의 예측력이 확인되었다. 두 도구 중에는 병원 내 사망 예측에 있어 APACHE Ⅱ가 중환자간호분류도구에 비해 다소 우위에 있었다. 그러나 두 도구의 AUC 간에 유의한 차이가 있는지 검정한 결과 두 지표 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없어(p=.070), 실제로 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 병원 내 사망에 관한 식별력 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

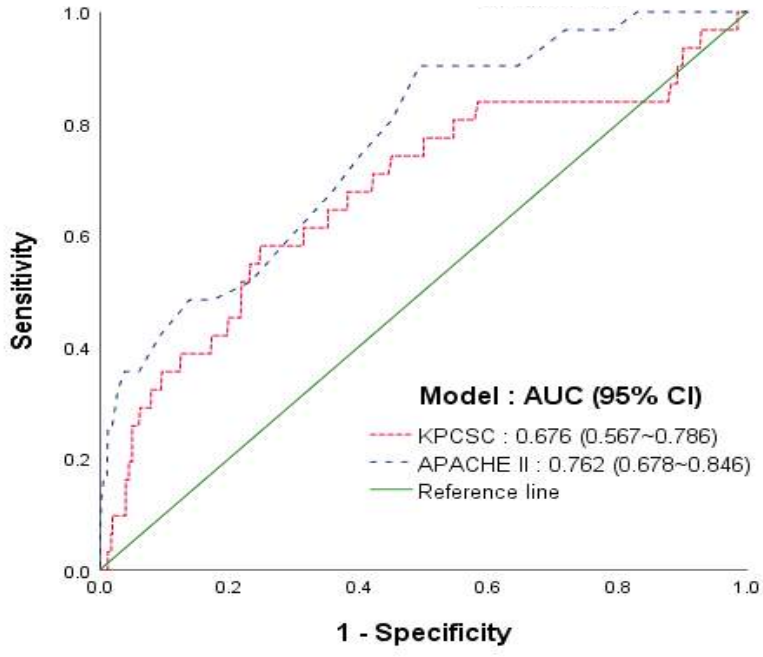

Figure 4. Comparison of the receiver operating characteristic curves for the prediction of in-hospital death between KPCSC and APACHE Ⅱ

제 5 장 논의

본 연구는 서울 소재 일 상급종합병원 중환자실 1곳에 입실한 환자를 대상으로 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성을 파악함으로써 환자의 간호필요도와 중증도 간의 관계를 파악하고자 하였다. 또한 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 예측력을 비교하여 각 도구의 타당도에 대해서도 탐색하고자 수행되었다. 이는 적정 간호인력 배치에 있어 필수적인 단계인 간호필요도 사정의 도구로서 중환자간호분류도구의 가치를 검증하고, 궁극적으로는 적정 간호인력 배치를 통한 간호의 질 향상을 도모하기 위함이다.

제 1 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ

1) 중환자간호분류도구

연구대상 617명의 환자를 대상으로 수집한 중환자간호분류도구 점수는 92.6점부터 226.0점까지의 범위를 보였으며, 평균은 128.7±20.4점이었다. 중환자간호분류도구 환자군별 분포를 살펴보면, 1군에 해당하는 환자는 없없으며 2군이 1.0%, 3군이 68.5%, 4군이 30.5%이었다. 즉 연구대상 환자의 99% 이상이 3군과 4군에 편중되어 있었으며, 2/3 이상이 중환자간호분류도구 3군에 속했다. 이와 비교하여 구지영(2019)의 연구에서 외상중환자실 입실 후 24시간 이내 간호필요도를 조사한 결과, 중환자간호

분류도구에 따른 환자분류군 분포는 2군이 47.8%로 가장 많았고 3군이 25.8%, 1군이 16.2%, 4군이 10.2%의 순이었다. 이는 99% 이상의 환자가 3군과 4군에 편중되어 있었던 본 연구와는 상당히 다른 결과이다. 이는 해당 선행연구가 외상중환자실 환자를, 본 연구는 외과계 중환자실 환자를 대상으로 한다는 점에 기인한 것으로 보인다. 그러나 중환자실 환자의 간호필요도를 중환자간호분류도구로 측정한 선행연구는 구지영 등(2019)의 1사례에 불과하였고, 연구마다 각기 다른 평가도구로 간호필요도를 평가하고 있어 다른 선행연구와의 직접적인 비교는 어려웠다. 따라서 전국적으로 동일 평가도구를 사용하여 환자의 간호필요도를 측정 및 비교하는 반복 연구가 필요하다.

한편 중환자간호분류도구 점수의 사분위수 범위는 112.4-142.3점이었는데, 중환자간호분류도구 환자군으로 분류하면 이는 모두 3군에 해당하는 결과이다. 실제로 본 연구에서 중환자간호분류도구에 따라 환자를 분류한 결과 617명 중 423명(68.5%)이 3군으로 분류되었을 뿐만 아니라, 4군에 속하는 환자 또한 30% 이상이었다. 이에 비해 중환자간호분류도구 최저점은 92.6점이었는데, 이는 중환자간호분류도구 1군의 분류기준인 1~62점을 현저히 상회하는 수준이다. 그 결과 본 연구에서 중환자간호분류도구 1군에 해당하는 환자는 없었고, 중환자간호분류도구 2군 환자들의 평균 점수 또한 96.6±2.5점으로 중환자간호분류도구 63~99점을 포괄하는 2군 내에서도 높은 축에 속해 있었다. 이때 중환자간호분류도구의 3개 하위 영역, 즉 활력징후 측정 및 감시, 신체사정 및 검사, 배설 영역은 영역 평균 점수와 사분위수 간에 근소한 차이만이 존재하였다. 특히 활력징후 측정 및 감시, 신체사정 및 검사 영역의 평균은 각각 30.2±3.9점, 20.0±3.2점이었으며, 사분위수 범위 또한 29.0-31.0점, 18.0-22.0점으로 나타났다. 즉 두 영역을 합한 점수가 평균적으로 약 50점을 차지하고 중

환자간호분류도구의 전체 평균 점수가 128.7±20.4점임을 감안하면, 활력징후 측정 및 감시, 신체사정 및 검사 영역에서 총점의 상당 부분이 환자에 따른 변별력 없이 대부분의 환자에게 마치 기본 점수처럼 주어지고 있는 것으로 보인다.

중환자간호분류도구가 환자군을 분류하고 그에 적절한 간호인력을 배치하고자 하는 환자분류도구로서의 취지에 부합하기 위해서는, 환자군을 분류하는 점수 기준에 대한 재검토 과정이 필요할 것으로 사료된다. 그 과정에서 본 연구에서 제시한 중환자간호분류도구 점수의 제1사분위수(112.4점) - 중앙값 또는 평균(125.7점 또는 128.7점) - 제3사분위수(142.3점)을 새로운 중환자간호분류도구 환자군 점수기준으로 활용해 볼 수 있겠다. 다만 점수기준으로서의 외적 타당도를 확보하기 위해서는 반복적인 후속 연구가 요구될 것이다. 아울러 본 연구에서 중환자간호분류도구 하위 간호영역 및 간호활동별 점수 분포를 분석한 결과, 호흡간호 영역과 정서적 지지 및 상담/교육 영역, 처치 및 시술 영역에서의 환자별 편차가 큰 것으로 나타났다. 이를 고려할 때 대부분의 중환자가 일정 점수 이상을 획득하는 간호영역보다는 환자마다 간호필요도가 크게 달라지는 간호영역 및 활동을 세분화함으로써, 환자의 간호필요도를 보다 민감하게 반영할 수 있도록 도구를 수정·개발하는 후속 연구를 제언한다.

2) APACHE Ⅱ

연구대상 중환자실 617명 환자의 APACHE Ⅱ 점수는 0점부터 40점까지 분포해 있었다. 총점의 평균은 19.0±7.3점이었으며, 영역별 평균은 급성 생리적 변수 15.3±6.8점, 나이에 대한 점수 3.2±2.0점, 만성 건강상

태에 대한 점수 2.1±1.7점으로 환자별로 편차가 크게 나타난 영역은 급성 생리적 변수 영역이었다. 선행연구에서 APACHE Ⅱ 평균 점수는 국내 일 대학병원 응급센터에 중증 외상으로 입실한 성인 환자 330명을 대상으로 한 연구에서 11.2±6.7점(한상우 등, 2022), 일본 50개 중환자실 성인 환자 79,620명을 대상으로 한 연구에서 15.2±7.4점(Takekawa et al., 2022), 파키스탄 일 대학병원 중환자실의 성인 환자 253명을 대상으로 한 연구에서 20.84점으로 나타났다(Naved, Siddiqui, & Khan, 2011). 이러한 선행연구와 비교할 때 본 연구대상 중환자실 환자의 APACHE Ⅱ 점수는 유사하거나 높은 수준이었다.

APACHE Ⅱ 점수를 10점 단위 5개 군으로 나누어 환자 분포를 분석한 결과, 21～30점(moderate)이 42.6%, 11～20점이 37.0%(mild), 10점 이하(normal)가 16.2%, 31～40점 이하(moderately severe)가 4.2%의 순으로 많았고 41점 이상(severe)은 없었다. 이를 선행연구와 비교하면 Takekawa et al.(2022)의 연구에서는 11～20점이 57.4%으로 가장 많고 10점 이하가 26.3%, 21～30점이 12.2%, 31～40점이 2.9%, 41점 이상이 1.1%의 순이었다. Naved, Siddiqui, & Khan(2011)의 연구에서는 11～20점이 39.5%로 가장 많고 21～30점이 32.8%, 31～40점이 15.4%, 10점 이하가 11.9%, 41점 이상이 0.4%의 순으로 나타났다.

이때 Takekawa et al.(2022), Naved, Siddiqui, & Khan(2011)을 포함한 대다수 선행연구에서는 APACHE Ⅱ 점수를 10점 단위로 나누어 환자군을 분류하였는데, 대부분의 경우 31점 이상부터 빈도수가 감소하고 41점 이상은 거의 없었다. 본 연구에서 APACHE Ⅱ 총점의 제3사분위수가 24.0점, 최고점이 40점임을 고려하면, APACHE Ⅱ 환자군 분류기준을 임의로 결정하기보다는 반복 연구를 통해 사분위수를 활용하거나 비계층적 군집분석을 통해 새로운 분류기준을 정립할 것을 제안한다.

제 2 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관계

중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관계를 파악하고자 중환자간호분류도구 환자군별 APACHE Ⅱ 점수와 APACHE Ⅱ 환자군별 중환자간호분류도구 점수의 차이를 분석하였다. 중환자간호분류도구 환자군이 높아짐에 따라 APACHE Ⅱ 평균 점수는 유의하게 증가하였으며, APACHE Ⅱ 환자군이 높아짐에 따라 중환자간호분류도구 평균 점수도 유의하게 증가하였다. 또한 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군에 따른 연구대상 환자의 분포를 교차분석한 결과, 중환자간호분류도구 환자군이 높을수록 높은 APACHE Ⅱ 환자군에 속하는 환자의 비율 또한 증가함이 확인되었다. 이에 따라 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 간에는 일정 정도 관련성이 성립한다고 해석할 수 있다.

한편 본 연구에서 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 총점 간의 Pearson 상관계수 r=0.321 (p<.001)은, 이경옥 등(2000)의 연구에서 APACHE Ⅲ와 중환자 분류도구 간 Spearman 상관계수 rho=.583 (p<.001)보다는 낮은 수준이었다. 그러나 이와 같이 유의한 상관성은 중환자간호분류도구로 대변되는 간호필요도와 APACHE Ⅱ로 대변되는 환자 상태의 중증도 간에 유의한 관련성이 성립함을 보여준다. 나아가 APACHE Ⅱ가 국내외에서 타당도와 신뢰도가 널리 입증된 도구인 만큼 본 연구결과는 중환자간호분류도구 또한 타당하고 신뢰할 만한 도구임을 뒷받침한다.

중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 구체적인 관련성을 파악하고자 상호 간에 유의한 상관관계를 갖는 하위 영역을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫 번째로 중환자간호분류도구 총점과 그 하위 영역의 상관관계를 살펴보면, 중환자간호분류도구 총점은 하위 11개 중 10개 영역에서 유의

한 상관관계를 보였다. 유일하게 영양 영역과는 상관관계가 유의하지 않았는데, 이는 상태가 불안정한 환자에서 다른 측면의 간호필요도는 상승하지만 금식으로 인해 영양에 대한 환자의 요구는 적을 수 있기 때문으로 사료된다.

두 번째로 중환자간호분류도구 총점과 APACHE Ⅱ 하위 영역 간의 상관관계를 분석한 결과 중환자간호분류도구 총점은 APACHE Ⅱ의 3개 영역 중 2개에서 유의한 정의 상관관계를 보이고, 만성 건강상태에 대한 점수, 즉 계획된 또는 응급 수술의 시행 여부와는 유의한 상관관계가 없었다. 일반적으로 수술 당일의 환자는 그렇지 않은 환자보다 간호필요도가 높을 것으로 예상되나, 본 연구는 연구대상의 86.3%가 외과계 환자이고 중환자실 최초 입실 시 점수를 수집하였으므로 대부분의 자료가 수술 당일에 평가되어 간호필요도와 수술 여부 간의 관련성이 잘 드러나지 못한 것으로 사료된다. 따라서 수술 당일을 포함한 중환자실 재원기간에 걸친 자료를 수집하고, 외과와 내과를 포함하여 다양한 진료과별 환자를 연구대상에 고르게 포함함으로써 등 수술 여부와 간호필요도 간의 관련성을 재검토할 수 있는 추후 연구가 필요하겠다.

세 번째로 APACHE Ⅱ 총점과 그 하위 영역별 점수 간의 상관관계를 분석한 결과 APACHE Ⅱ 총점과 급성 생리적 변수 간에는 매우 강한 상관관계가 나타났다(r=.950, p<.001). APACHE Ⅲ 점수를 포함한 다양한 환자 특성이 병원 내 사망률을 예측하는 데 갖는 상대적 기여도를 분석한 Zimmerman et al.(2006)의 연구에서도, 환자 사망에 대한 설명력은 APACHE Ⅲ의 급성 생리적 변수(65.6%)가 가장 높고 그 다음은 나이에 대한 점수(9.4%), 만성 건강상태에 대한 점수(5.0%)의 순이었다. 따라서 APACHE로 평가되는 중증도는 나이, 수술 여부 자체보다도 실제 환자의 활력징후, 검사결과를 포함한 급성 생리적 변수와 매우 관련성이

깊다고 해석할 수 있다. 본 연구에서 중환자간호분류도구의 각 하위 영역이 APACHE Ⅱ 총점에 대해 갖는 상관계수가 APACHE Ⅱ의 급성 생리적 변수에 대해 갖는 상관계수와의 차이가 0.003 내지 0.041로 매우 근소하였던 점 또한, APACHE 평가에 있어 급성 생리적 변수의 대표성을 시사한다.

네 번째로 APACHE Ⅱ 총점과 중환자간호분류도구 하위 영역 간의 관련성을 파악한 결과, APACHE Ⅱ 총점은 중환자간호분류도구의 11개 중 3개 영역과 정적 상관관계를 보이는 한편 1개 영역과는 부(-)적 상관관계를 보였다. 이때 APACHE Ⅱ 총점이 영양 영역과 부적 상관관계가 나타난 점은, 급성기에 환자의 중증도가 높을수록 금식의 가능성이 높고 점차 환자의 상태가 안정화됨에 따라 경구식이나 위관영양을 시작하면서 영양에 대한 요구가 높아지기 때문인 것으로 사료된다.

종합적으로 중환자간호분류도구 총점은 중환자간호분류도구 10개 영역과 APACHE Ⅱ 2개 영역에서 유의한 정의 상관관계를 나타내, 도구 자체 내의 하위 영역과 APACHE Ⅱ의 하위 영역 전반에 걸쳐 상관성이 드러났다. 이에 비해 APACHE Ⅱ 총점은 APACHE Ⅱ의 모든 하위 영역과 중환자간호분류도구의 4개 영역에서만 상관관계가 유의하였다. 이에 따라 중환자간호분류도구는 APACHE Ⅱ 전반에 대한 설명력이 있으나, APACHE Ⅱ는 중환자간호분류도구의 모든 측면을 설명하지는 못한다고 해석할 수 있다. 확장하면 환자의 간호필요도는 질병의 중증도, 즉 환자 상태의 중증도를 반영할 수 있으나, 간호필요도에는 중증도만으로는 설명되지 않는 영역이 존재함을 시사한다. 즉 중증도가 낮더라도 일상생활에 대한 의존도가 높은 경우 간호필요도가 증가할 수 있고, 따라서 중증도와 간호필요도 간에는 비례 관계가 항상 성립하지는 않는 것으로 해석할 수 있으며, 이는 본 연구의 이론적 기틀을 지지하는 결과이다.

나아가 이러한 연구결과는 영국 Department of Health(2000)에서 개발한 Comprehensive Critical Care Classification System (CCCCS)과 영국 National Health Service (NHS) 대학병원협회(Association of UK University Hospitals, AUKUH)에서 개발한 AUKUH Acuity and Dependency Tool (Smith et al., 2009), 이후 The Shelford Group(2018)에서 개정한 Safer Nursing Care Tool (SNCT)이 모두 간호필요도를 사정하는 데 환자 중증도 외의 측면까지 종합적으로 고려해야 한다고 보았다는 점에서 맥락을 같이 한다.

요약하면 중환자간호분류도구 총점과 APACHE Ⅱ 총점 간에는 유의한 정의 상관관계가 나타나, 간호필요도와 중증도 간의 관련성을 확인하였다. 그러나 동시에 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 하위 영역별 상관관계를 분석한 결과 중환자간호분류도구는 APACHE Ⅱ 전반에 관련성을 갖는 반면, APACHE Ⅱ는 중환자간호분류도구의 일부 영역에만 관련성을 보였다. 이는 간호필요도가 환자 상태의 중증도를 반영할 수 있으나 간호필요도에는 중증도만으로 설명되지 않는 중증도 외적인 영역 또한 분명히 존재함을 시사한다. 다만 간호필요도 평가도구와 중증도 평가도구 간의 관련성을 다룬 연구가 많지 않아 선행연구와의 상관계수 비교가 어려웠다는 점에서, 여전히 간호필요도와 중증도의 관련성에 관한 반복 연구가 시급하다고 하겠다.

제 3 절 사망

본 연구대상 환자 617명을 대상으로 중환자실 내 사망 여부를 확인한 결과, 617명 중 14명이 사망하였다. 즉 중환자실 내 사망률은 2.3%로, 2019년 중환자실 적정성 평가(건강보험심사평가원, 2020)에서 발표한 중환자실 내 사망률 14.1%보다 확연히 낮았다. 아울러 본 연구에서 입원기간 도중 사망 여부를 확인한 결과, 617명 중 31명이 사망하여 병원 내 사망률은 5.0%로 나타났다. 이는 2008~2018년 사이 상급종합병원 중환자실 이용 성인 환자를 대상으로 한 이정모 등(2021)의 연구에서 병원 내 사망률 13.04%보다 낮은 수준이다.

본 연구대상 중환자실에서 중환자실 내 사망률과 병원 내 사망률이 극히 낮게 나타난 점은 크게 두 가지 측면으로 설명할 수 있다. 첫째, 이정모 등(2021)에서 병원 내 사망률은 종합병원의 경우 600병상 미만 15.91%, 600병상 이상 14.79%이고 상급종합병원의 경우 1,000병상 미만 14.74%, 1,000병상 이상 9.46%로 나타나, 병상 규모가 클수록 병원 내 사망률은 낮아지는 경향이 확인되었다. 따라서 전체 병상 수가 1,800개에 이르는 본 연구대상 병원에서 병원 내 사망률은 비교적 낮을 것으로 예상할 수 있으며, 이는 일반적으로 병상 규모가 클수록 간호사 또는 전담전문의 배치수준, 전문장비 및 시설 구비 여부 등 의료환경의 수준 또한 더 높아지는 데 기인한 것으로 보인다.

둘째, 본 연구에서 관찰된 병원 내 사망률이 선행연구에서보다 1/2 내지 1/3로 통상적인 수준보다 극히 낮았던 점은 외과계 환자의 비중이 높은 본 연구의 특성상 대부분의 환자가 수술을 마치고 입실하였기 때문으로 판단된다. 이는 20개 대학병원 및 종합병원 환자 1,090명을 대상으로 한 강철환 등(2009)의 연구에서 내과계 환자의 사망률(31.2%)이 외과계

환자(17.3%)보다 2배 가량 높았다는 점, 수술을 실시하지 않은 경우(29.6%)가 응급수술(23.5%)이나 계획된 수술(7.5%)보다 사망률이 높았다는 점과 연관지어 설명된다.

중환자실 및 병원 내 사망 여부를 대상자의 일반적 특성과 연관지어 분석한 결과는 다음과 같다. 중환자실 내 사망과 병원 내 사망에 모두 유의한 영향을 미치는 요인은 연령과 입실경로였다. 연령대가 높아질수록 사망률 또한 높아지는 점은 노화에 따른 임상적 중증도가 높아지기 때문으로 보인다. 김현주, 김윤경(2018)에서도 노인 환자는 생리적 노화에 더불어 치료와 회복이 더디고, 그 과정에서도 합병증이 발생할 위험이 높아 비노인 환자보다 높은 질병 이환율과 사망률을 보임을 제시한 바 있다. 입실경로에 따른 사망률이 일반 병실을 통해 전입한 경우보다 응급실을 통해 입원하거나 타 중환자실로부터 전입한 경우에서 더 높게 나타난 점은, 앞서 응급수술의 경우 계획된 수술보다 사망률이 3배 가량 높았다는 강철환 등(2009)의 연구결과와 비슷한 맥락으로 이해된다. 한편 대상자의 일반적 특성 중 진료과는 병원 내 사망에만 유의한 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 구체적으로 신경과 및 기타 진료과는 신경외과나 흉부외과에 비해 병원 내 사망률이 높았다. 이는 기타 진료과가 내과계 환자를 포함하고 신경과 환자가 외과계보다는 내과계의 속성을 지니기 때문에, 앞서 언급한 내과계 환자의 사망률이 외과계보다 높게 나타나는 경향이 반영된 것으로 사료된다.

요약하면 본 연구를 통해 나타난 환자 사망의 영향 요인은 연령, 입실경로, 진료과였으며, 이는 앞선 선행연구에서와 전반적으로 일치하는 결과이다(강철환 등, 2009; 김현주, 김윤경, 2018, 이정모 등, 2021). 이를 바탕으로 고령, 응급실을 통해 입원하거나 타 중환자실로부터 전입한 환자, 내과계 환자의 경우 사망의 위험도가 높을 것으로 예측이 가능하며, 이

에 대비하기 위한 전략을 수립해야 할 것이다. 아울러 본 연구는 일 상급종합병원의 외과계 중환자실 1곳만을 대상으로 하므로, 외적 타당도를 높이기 위해서는 더 많은 환자와 의료기관을 대상으로 한 후속 연구가 필요하겠다.

제 4 절 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수에 따른 사망 분석

환자분류점수에 따라 중환자실 및 병원 내 사망 여부를 분석한 결과는 다음과 같다. 중환자간호분류도구 환자군별 중환자실 내 사망을 분석한 결과 2군에서는 사망 환자가 없었고, 4군 환자는 3군보다 사망률이 4배 가량 높았다. APACHE Ⅱ 환자군에 따르면 10점 이하(normal)에서는 사망 환자가 없었으며, APACHE Ⅱ 점수대가 10점씩 증가할수록 사망률은 급격히 높아져 31～40점(moderately severe)에서는 23.1%까지 증가하였다. 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ에 따른 중환자실 내 사망률의 차이는 모두 유의하였으며, 이에 따라 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군만으로도 중환자실 내 사망 위험도에 관한 대략적인 예측이 가능하겠다.

한편 중환자간호분류도구에 따른 병원 내 사망 여부를 살펴보면 2군에서는 사망 사례가 없었고, 3군에 비해 4군 환자의 경우 병원 내 사망률은 3배 가량 높았다. APACHE Ⅱ 환자군에 따르면 APACHE Ⅱ의 점수대가 10점씩 증가함에 따라 병원 내 사망률 또한 급격하게 증가하여, 11～20점(mild)에서는 사망률이 2.6%인 데에 비해 31～40점(moderately severe)에서는 사망률이 38.5%까지 급증하였다. 이때 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군에 따른 병원 내 사망 여부는 모두 유의한 차이를 보였으며, 따라서 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군에 따라 대략적인 병원 내 사망 가능성의 비교가 가능하다고 해석할 수 있다.

ROC 분석에 따르면 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ는 모두 중환자실 내 사망에 대해 중등도의 예측력을 보였다. 본 연구에서 중환자실 내 사망 예측을 위한 APACHE Ⅱ의 AUC 값은 0.795로, 이는 Ko et

al.(2018)의 연구에서 AUC 값인 0.729보다 높은 수준이었다. 중환자간호분류도구의 경우 중환자실 내 사망 예측에 있어 ROC 분석을 수행한 선행연구가 없어 중환자간호분류도구의 AUC 값에 관한 직접적인 비교는 어려웠다. 이러한 선행연구의 부재는 당초 중환자간호분류도구가 간호필요도를 측정해 간호사 배치수준을 산정하기 위한 목적으로 개발되었기 때문인 것으로 보인다.

선행연구와의 비교가 어려운 중환자간호분류도구의 타당도 확인을 위해 본 연구에서는 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 AUC를 비교하였다. 그 결과 두 도구의 AUC 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었으며(p=.072), 즉 중환자실 내 사망에 관한 예측력의 차이가 없었다. 이때 Ko et al.(2018)은 중환자실 내 사망에 관한 ROC 곡선에서 APACHE Ⅳ(AUC=0.745), APACHE Ⅱ(AUC=0.729), SAPS 3 (AUC=0.700), MPM_0 Ⅲ(AUC=0.670)의 4가지 중증도 평가도구 중 APACHE Ⅱ와 APACHE Ⅳ의 중환자실 내 사망에 관한 예측력이 가장 높게 나타남을 확인하였다. 따라서 본 연구에서 중환자간호분류도구의 AUC 값(0.686)이 APACHE Ⅱ의 AUC 값과 유의한 차이가 없었던 점은, 중환자실 내 사망을 식별하는 데 중환자간호분류도구 또한 상당 수준의 효용성이 있음을 시사한다.

아울러 중환자간호분류도구와 APACHE의 병원 내 사망에 관한 ROC 분석에 따르면, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ는 모두 중등도의 식별력이 확인되었으며 AUC의 차이는 유의하지 않았다(p=.070). 본 연구에서 병원 내 사망 예측을 위한 APACHE Ⅱ의 AUC 값은 0.762로, Basile-Filho et al.(2019)에서 AUC 값 0.850, Lee et al.(2015)에서 AUC 값 0.669의 중간 수준이었다. 이에 비해 중환자간호분류도구의 경우 병원 내 사망 예측에 있어서도 ROC 분석을 수행한 사례가 없어 선행연구와

의 비교는 어려웠다. 이때 APACHE Ⅱ가 다수 선행연구에서 병원 내 사망을 예측하는 데 중등도 이상의 식별력을 보이고 중환자간호분류도구의 AUC 값(0.676)이 APACHE Ⅱ와 유의한 차이가 없는 바, 중환자간호분류도구는 병원 내 사망에 있어 APACHE Ⅱ만큼 좋은 식별력을 갖는 도구라고 볼 수 있겠다.

정리하면 APACHE Ⅱ는 다수 선행연구를 통해 환자 사망을 예측하는 데 효과적인 지표임이 밝혀져 왔다. 본 연구에서도 APACHE Ⅱ는 중환자실 내 사망과 병원 내 사망 예측에 있어 선행연구와 비슷한 수준의 설명력을 나타냈다. 아울러 중환자간호분류도구 또한 본 연구를 통해 APACHE Ⅱ만큼의 식별력이 관찰되어, 중환자간호분류도구 또한 APACHE Ⅱ 못지않게 중환자실 및 병원 내 사망 예측에 대한 효용성이 높음을 확인하였다. 이는 환자 상태의 중증도를 평가하는 APACHE Ⅱ가 사망을 포함한 환자 예후에 영향을 미치는 요인으로서 사망 예측이 가능한 만큼, 중환자간호분류도구 또한 중증도를 포함한 다양한 측면을 반영하는 간호필요도 평가도구로서 환자 사망을 예측할 수 있음을 의미한다. 그러나 앞서 본 연구결과에서 언급하였듯이 중환자간호분류도구가 APACHE Ⅱ로 대변되는 중증도 외에도 다양한 간호행위의 측면을 반영한다는 점에서, 중환자간호분류도구는 중증도 평가도구로 대체할 수 없는 간호필요도 평가도구로서의 독립적인 가치를 지닌다고 할 것이다.

덧붙여 간호필요도 평가도구와 중증도 평가도구 간의 상관관계를 분석한 선행연구는 이경옥 등(2000)의 1사례에 불과하였고, 간호필요도의 세부항목별로 중증도와의 상관관계를 살펴본 연구는 더욱 찾아보기 어려웠다. 아울러 중증도 평가도구와 달리 간호필요도 평가도구는 주기적이고 체계적인 활용 현황 보고가 이루어지고 있지 않다는 문제점 또한 확인되었다. 구체적으로 건강보험심사평가원(2020)은 조사대상 287개 의료

기관 중 226기관(78.7%)이 중증도 평가도구를 활용하고 있으며, 그 중 116기관(51.3%)은 SAPS 2 또는 3을, 110기관(48.7%)은 APACHE Ⅱ, Ⅲ 또는 Ⅳ를 활용하고 있음을 보고하였다. 또한 이를 의료기관 종별로도 분석하여 상급종합병원의 경우 APACHE Ⅱ(61.9%)를 가장 많이 활용하고, 종합병원의 경우 SAPS 3 (52.2%)를 가장 많이 사용하고 있음을 제시하였다. 즉 중증도 평가도구는 실제 임상에서 표준화 사망률 평가를 위한 질 보정 시 활용되어 도구 사용 현황이 주기적으로 보고되고 있다. 반면에 중환자간호분류도구를 포함한 간호필요도 평가도구는 그 사용 현황이 다기관에 걸쳐 체계적으로 보고된 바가 없었다. 이와 함께 간호필요도 평가도구가 담당간호사의 평가행위 자체에 그칠 뿐 평가결과가 실제 간호인력 배치의 적정성 평가나 배치수준 제고로 이어지지 못하는 현실을 고려하면, 향후 간호필요도 평가도구에 관한 현황 분석부터 간호필요도와 중증도 간 관련성 분석에 이르기까지 폭넓은 후속 연구를 통해 간호필요도 평가도구의 적용 범위를 임상 영역 전반으로 확대해 나가야 할 것이다.

제 5 절 연구의 제한점

본 연구는 다음의 제한점을 가진다.

첫째, 본 연구는 서울 소재 상급종합병원의 1개 중환자실을 대상으로 시행하였으며, 연구대상 환자 대부분이 외과계에 편중되어 있었다. 따라서 본 연구결과를 의료기관이나 간호인력, 환자 특성 등이 상이한 다른 중환자실이나 의료기관에 일반화하기에는 한계가 있다.

둘째, 본 연구는 담당간호사가 평가한 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 자료를 수집하였다. 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ는 선행연구를 통해 타당도와 신뢰도가 검증되었으나, 연구도구의 전체 항목 및 하위 항목에 대한 본 연구에서의 측정자 간 일치도를 평가하는 과정은 거치지 못하였다. 따라서 급내상관계수(interclass correlation coefficient) 또는 Kappa 계수를 평가하지 않아 본 연구 자체적으로 평가도구의 신뢰도를 재검증하지 못했다는 한계점을 갖는다.

셋째, 본 연구는 중환자실 최초 입실 시 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 점수만을 분석에 활용하였다. 따라서 본 연구는 중환자실에서 재원하는 동안 급격히 변화하는 환자의 간호필요도와 중증도를 분석에 반영하지 못하였다는 제한점을 지닌다.

제 6 장 결론 및 제언

제 1 절 결론

본 연구는 일개 병원 외과계 중환자실 환자의 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ의 관련성을 파악하고, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 식별력을 파악하기 위해 수행되었다. 이를 통해 환자의 간호필요도와 중증도 간의 관계를 파악하고, 간호필요도 사정의 도구로서 중환자간호분류도구의 타당성과 가치에 관해서도 확인하고자 하였다. 궁극적으로 이는 간호필요도에 근거한 적정 간호인력 배치를 통해 간호의 질 향상을 도모하기 위함이다.

본 연구는 중환자실 환자의 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성과 환자 사망에 관한 식별력을 전자의무기록을 통해 후향적으로 분석한 서술적 상관관계 연구로, 2021년 1월 1일부터 6월 30일까지 서울소재 일 상급종합병원 외과계 중환자실 1곳에 입실한 환자 617명을 대상으로 하였다. 연구도구로는 유정숙, 심미영, 최은하(2015)가 개발한 중환자간호분류도구와 Knaus et al.(1985)가 개발한 APACHE Ⅱ를 활용하였으며, 환자 사망은 중환자실 내 사망과 병원 내 사망으로 나누어 수집하였다. 자료의 분석은 IBM SPSS 26.0과 R ver 3.5.3 프로그램을 이용하였고, 통계의 유의수준은 $p<.05$로 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 점수를 수집하여 분석한 결과는 다음과 같다. 환자 1인당 중환자간호분류도구 평균 점수는 128.7±20.4점이었으며, 99.1%의 환자가 3군과 4군에 속해 있었다. APACHE Ⅱ의 평균 점수는 19.0±7.3점이었고, 11～30점에 속하는 환자가 80%에 이르렀다.

둘째, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ는 유의한 정의 상관관계를 보였으며(r=0.321, p<.001), 이는 국내외에서 APACHE Ⅱ의 타당도와 신뢰도가 입증된 만큼 중환자간호분류도구 또한 타당하고 신뢰할 만한 도구임을 뒷받침한다. 각 도구의 하위 영역별 상관관계를 분석한 결과 중환자간호분류도구 점수는 그 하위의 11개 중 10개 간호영역과 APACHE Ⅱ의 3개 중 2개 영역과 유의한 상관관계를 보였다. 이에 비해 APACHE Ⅱ 점수는 하위 모든 영역에서 유의한 정적 상관관계를 보이고, 중환자간호분류도구의 3개 영역에서는 정적 상관관계를, 1개 영역에서는 부(-)적 상관관계를 보였다. 즉 중환자간호분류도구는 APACHE Ⅱ 전반에 관한 설명력을 보이나, APACHE Ⅱ는 중환자간호분류도구의 모든 측면을 설명하지는 못하였다. 이는 간호필요도에는 중증도와 관계없이 일상생활 의존도와 같이 환자의 요구를 증가시키는 요인 또한 분명히 존재함을 시사한다.

셋째, 본 연구대상 환자 617명 중 중환자실 내 사망 환자는 14명(2.3%), 병원 내 사망 환자는 31명(5.0%)이었다. 대상자의 일반적 특성 중 중환자실 내 사망에 영향을 미치는 요인은 연령과 입실경로였으며, 병원 내 사망에 영향을 미치는 요인은 연령과 진료과, 입실경로였다.

넷째, 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 환자 사망에 관한 예측력은 다음과 같다. 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ 환자군이 높을수록 중환자실 및 병원 내 사망률은 유의하게 증가하였다. ROC 분석 결과 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ는 모두 중환자실 및 병원 내 사망에 관한 중등도의 예측력을 보였으며, 두 도구의 AUC 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 중증도를 평가하는 APACHE Ⅱ를 통한 환자 사망 예측이 가능한 만큼, 간호필요도 평가도구로서 중환자간호분류도구 또한 중증도를 반영하여 환자 사망을 예측할 수 있음을 보여준다. 다만 APACHE Ⅱ가 앞서 중환자간호분류도구의 모든 측면을 설명하지는 못한다는 점에서, 본 연구결과는 중환자간호분류도구는 중증도 평가도구로 대체할 수 없는 간호필요도 평가도구로서의 타당성과 가치를 지님을 뒷받침한다.

제 2 절 제언

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구는 서울 소재 상급종합병원의 1개 중환자실을 대상으로 하였고 연구대상 대부분이 외과계 환자였다. 그러나 의료기관이나 간호인력, 환자 특성을 포함한 제반 환경은 모두 상이하므로 본 연구결과를 다른 중환자실이나 의료기관에 일반화하기 어렵다. 따라서 다수 의료기관 및 간호단위를 대상으로 다양한 특성을 반영할 수 있는 반복 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구는 담당간호사가 평가한 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 자료를 수집할 뿐, 본 연구 자체적으로 연구도구의 신뢰도를 검증하지는 못하였다. 따라서 향후에는 연구 사전에 간호사를 대상으로 환자분류도구의 구체적인 적용방법에 대한 교육을 실시한 후 측정자간 일치도를 평가하는 과정을 통해 연구의 신뢰도를 제고하기 위한 노력이 필요하다.

셋째, 본 연구는 연구대상 환자의 중환자실 최초 입실 시 중환자간호분류도구 및 APACHE Ⅱ 점수만을 분석에 활용하였다. 그러나 중환자실 재원기간 동안 수시로 변화하는 환자의 간호필요도 및 중증도를 반영하기 위해서는 재원일수별로 자료를 수집하여 분석하는 추후 연구가 요구된다.

넷째, 본 연구는 중환자간호분류도구와 APACHE Ⅱ의 관련성과 환자 사망에 관한 식별력을 조사하였다. 그러나 APACHE Ⅱ에 비해 중환자 간호분류도구는 환자 사망 등의 지표와 상관관계를 연구한 사례를 찾기 어려워 선행연구와 비교가 제한적이었고, 환자 사망에 관한 예측력이 이미 증명된 APACHE Ⅱ와의 비교만 가능하였다. 또한 중증도 평가도구와 달리 간호필요도 평가도구는 도구 활용의 현황을 분석한 사례도 많지 않아 향후 간호필요도 평가도구를 둘러싼 광범위한 후속 연구를 제안한다. 최근 전국 간호·간병통합서비스 병동에서 의무적으로 '중증도·간호필요도' 평가도구를 동일하게 적용하고 있는 바, 중환자실 환자의 간호필요도 사정이 실제 간호인력 배치수준 결정으로 이어질 수 있도록 전국적인 평가도구의 개발 및 동일 도구를 활용한 간호 연구를 수행할 것을 제언한다.

참 고 문 헌

강철환, 김용익, 이은정, 박건희, 이진석, 김윤. (2009). 중환자실의 중증도 보정 사망률 변이. 대한마취통증의학회지, 57(6), 698-703.

건강보험심사평가원. (2018). 2017년도(2차) 중환자실 적정성 평가결과. 원주; 건강보험심사평가원.

건강보험심사평가원. (2020). 2019년(3차) 중환자실 적정성 평가결과. 원주; 건강보험심사평가원.

구지영. (2019). 외상중환자실 환자의 한국형 응급환자 분류 단계와 한국형 환자분류체계-중환자로 측정한 간호요구도. 울산대학교 석사학위논문.

국가법령정보센터. (2021). 의료법 시행규칙. www.law.go.kr

김윤희, 이한나, 최은영. (2011). 외과계 중환자실에서 APACHE Ⅱ 점수의 타당도 검증과 조정 APACHE Ⅱ 점수와 수행능력 비교. 대한중환자의학회지, 26(4), 232-237.

김진현, 김성재, 박진희, 박은태, 정수용, 이은희. (2018). 간호·간병통합서비스 간호인력 배치수준의 적정성 분석. 간호행정학회지, 24(4), 288-297.

김현주, 김윤경. (2018). 노인과 비노인 외상환자의 손상중증도에 따른 특성 비교. 한국보건간호학회지, 32(2), 304-318.

송경자, 김은혜, 유정숙, 박현애, 송말순, 박광옥. (2010). 한국형 환자분류도구-1(KPCS-1)의 신뢰도와 타당도 검증 및 간호시간 환산지수 산출. 임상간호연구, 16(2), 127-140.

송경자, 김은혜, 유정숙, 박혜옥, 박광옥. (2009). 간호요구 정도에 기초한 한국형 환자분류도구(KPCS)의 개발. 임상간호연구, 15(1), 5-17.

송경자, 유정숙, 김은혜, 김진현, 김명애. (2012). 간호요구도에 따른 간호 비용 실태에 관한 조사연구. 임상간호연구, 18(2), 183-195.

유정숙, 심미영, 최은하. (2015). 한국형 중환자간호 분류도구 개발. 임상간호연구, 21(3), 401-411.

이경옥, 신현주, 박현애, 정현명, 이미혜, 최은하, ... 박귀주. (2000). APACHE Ⅲ를 이용한 중환자 분류도구의 타당도 검증. 대한간호학회지, 30(5), 1243-1253.

이정모, 한창훈, 이선민, 이상철, 홍정화, 박해용, ... 박성용. (2021). 중증도에 따른 성인 중환자실 이용 현황 및 요양기관별 진료 현황 분석. 국민건강보험 일산병원 연구소 연구보고서. 고양시, 경기도; 국민건강보험 일산병원 연구소.

조성현, 송경자, 박인숙, 김연희, 김미순, 공다현, 유선주, 주영수. (2017). 간호·간병통합서비스 제공을 위한 간호인력 배치기준 개발. 간호행정학회지, 23(2), 211-222.

조성현, 윤효정, 장선주, 이지윤, 심원희, 김문숙, 윤성철. (2022). 환자 간호필요도에 기반한 간호사 배치기준 결정 웹기반 솔루션 개발. 간호행정학회지, 28(3), 238-250.

조성현, 이지윤, 전경자, 홍경진, 김윤미. (2016). 의료법에 의거한 의료기관 종별 간호사 정원기준 충족률 추이 분석. 간호행정학회지, 22(3), 209-219.

조성현, 이지윤, 홍경진, 윤효정, 심원희, 김문숙, 허익수. (2020). 간호필요도에 따른 환자분류와 환자군별 간호사 배치수준: 영국 Safer Nursing Care Tool과의 비교. 간호행정학회지, 26(1), 42-54.

한상우, 정성필, 좌민홍, 유제성, 공태영, 박정민, 박인철. (2022). 중증 외상 환자에서의 다발성 장기부전 발생 예측에 있어 젖산/알부민값

의 유용성. 대한응급의학회지, 33(1), 45-60.

Abdellah, F. B., & Levine, E. (1979). *Better patient care through nursing research.* New York, NY: Macwillan Co.

Adomat, R., & Hewison, A. (2004). Assessing patient category/dependence systems for determining the nurse/patient ratio in ICU and HDU: a review of approaches. *Journal of Nursing Management, 12(5),* 299-308.

Aiken, L. H., Sloane, D. M., Bruyneel, L., Van den Heede, K., Griffiths, P., Busse, R., Sermeus, W. (2014). Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study. *Lancet, 383(9931),* 1824-1830.

American Nurses Association. (2020). *ANA's Principles for Nurse Staffing (3rd ed.).* Maryland, MD: Silver Spring.

Basile-Filho, A., Lago, A. F., Menegueti, M. G., Nicolini, E. A., Rodrigues, L. A. B., Nunes, R. S., ... Ferez, M. A. (2019). The use of APACHE II, SOFA, SAPS 3, C-reactive protein/albumin ratio, and lactate to predict mortality of surgical critically ill patients: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore), 98(26),* e16204.

Cho, S. H., Lee, J. Y., You, S. J., Song, K. J., & Hong, K. J. (2020). Nurse staffing, nurses prioritization, missed care, quality of nursing care, and nurse outcomes. *International Journal of Nursing Practice, 26(1),* e12803.

Connor, R. J. (1961). A work sampling study of variations in nursing work load. *Hospitals, 35,* 40-41.

Department of Health (DH). (2000). *Comprehensive Critical Care: A Review of Adult Critical Care Services.* London: Department of Health.

Endacott, R., & Chellel, A. (1996). Nursing dependency scoring: measuring the total workload. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987), 10(37),* 39-42.

Giovannetti, P. (1979). Understanding patient classification systems. *The Journal of Nursing Administration, 9(2),* 4-9.

Henderson, V. (1966). *The Nature of Nursing: A Definition and Its Implications for Practice, Research, and Education*: Macmillan.

Hoogendoorn, M. E., Margadant, C. C., Brinkman, S., Haringman, J. J., Spijkstra, J. J., & de Keizer, N. F. (2020). Workload scoring systems in the Intensive Care and their ability to quantify the need for nursing time: A systematic literature review. *International Journal of Nursing Studies, 101,* 103408.

Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. (2005). *Health care at the crossroads : strategies for addressing the evolving nursing crisis.* Illinois, IL: Oakbrook Terrace.

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. *Med 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, (151),* 1-115.

Knaus, W. A., Draper, E. A., Wagner, D. P., & Zimmerman, J. E. (1985). APACHE II: A severity of disease classification system. *Critical Care Medicine, 13(10),* 818-829.

Knaus, W. A., Zimmerman, J. E., Wagner, D. P., Draper, E. A., & Lawrence, D. E. (1981). APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Critical Care Medicine, 9(8),* 591-597.

Ko, M., Shim, M., Lee, S. M., Kim, Y., & Yoon, S. (2018). Performance of APACHE Ⅳ in Medical Intensive Care Unit Patients: Comparisons with APACHE Ⅱ, SAPS 3, and MPM(0) Ⅲ. *Acute and Critical Care, 33(4),* 216-221.

Lazerowich, V. (1995). Development of a Patient Classification System for a Home-Based Hospice Program. *Journal of Community Health Nursing, 12(2),* 121-126.

Lee, H., Lim, C. W., Hong, H. P., Ju, J. W., Jeon, Y. T., Hwang, J. W., Park, H. P. (2015). Efficacy of the APACHE Ⅱ Score at ICU Discharge in Predicting Post-ICU Mortality and ICU Readmission in Critically Ill Surgical Patients. *Anaesthesia and Intensive Care, 43(2),* 175-186.

Martsolf, G. R., Auerbach, D., Benevent, R., Stocks, C., Jiang, H. J., Pearson, M. L., Gibson, T. B. (2014). Examining the value of inpatient nurse staffing: an assessment of quality and patient care costs. *Med Care, 52(11),* 982-988.

McHugh, M. L., & Dwyer, V. L. (1992). Measurement issues in patient acuity classification for prediction of hours in nursing

care. *Nursing Administration Quarterly, 16(4),* 20-31.

Naved, S., Siddiqui., S., Khan, F. (2011). APACHE-Ⅱ Score Correlation With Mortality and Length Of Stay In An Intensive Care Unit. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan, 21(1),* 4-8.

Sadaka, F., EthmaneAbouElMaali, C., Cytron, M. A., Fowler, K., Javaux, V. M., & O'Brien, J. (2017). Predicting Mortality of Patients With Sepsis: A Comparison of APACHE II and APACHE III Scoring Systems. *Journal of Clinical Medicine and Research, 9(11),* 907-910.

Smith, S., Casey, A., Hurst, K., Fenton, K., & Scholefield, H. (2009). Developing, testing and applying instruments for measuring rising dependency-acuity's impact on ward staffing and quality. *International Jouranl of Health Care Quality Assurance, 21(1),* 30-39.

Takekawa, D., Endo, H., Hashiba, E., Hirota, K. (2022). Predict models for prolonged ICU stay using APACHE Ⅱ, APACHE Ⅲ and SAPS Ⅱ scores: A Japanese multicenter retrospective cohort study. *PLOS ONE, 17(6),* e0269737.

The Shelford Group. (2018). *Safer Nursing Care Tool implementation resource pack.* The Shelford Group.

Thungjaroenkul, P., Cummings, G. G., & Embleton, A. (2007). The impact of nurse staffing on hospital costs and patient length of stay: a systematic review. *Nursing Economic$, 25(5),* 255-265.

Zimmerman, J. E., Kramer, A. A., McNair, D. S., & Malila, F. M.

(2006). Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Critical care medicine, 34(5),* 1297 - 1310.

부록

부록 1. 의학연구윤리심의위원회(IRB) 심의결과통보서

서울대학교의과대학/서울대학교병원
의학연구윤리심의위원회

서울대학교의과대학/서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회

Tel : 82-02-2072-0694/2266
FAX : 82-02-3675-6824 서울특별시 종로구 대학로 101번지 (우)03080

심의결과통보서

IRB No.			제출경로	서울대병원		
수신	책임연구자	고우리	소속	간호본부	직위	간호직
	의뢰기관					
연구과제명	외과계 중환자실 환자의 간호필요도와 APACHE II 간 상관관계 분석					
Protocol No.			Version No.	1		
생명 윤리법에 따른 분류	■ 인간대상연구 □ 인체유래물연구 □ 배아줄기세포주이용연구 □ 배아연구 □ 체세포복제배아연구 □ 단성생식배아연구 □ 배아생성의료기관 □ 인체유래물은행					

연구종류	□전향적 연구(Prospective Study) ■후향적 연구(Retrospective Study)		
	■비중재(관찰)연구	□사례(환자)등록연구(Registry study) □코호트 연구(Cohort study) □사례(환자)군연구(Case Series) □증례보고(Case Report) □단면연구(Cross-Sectional study) □환자대조군연구(Case-Control study) □조사,설문,인터뷰연구 □사회행동과학 연구(Social, Behavioral & Research) □인체유래물 조사분석연구 □인체유래물저장소(Repository) □생태학적 연구(Ecological study) □시판후사용성적조사(PMS) □임상시험용의약품/의료기기 치료목적 사용 ■기타 후향적 의무기록 연구	
	□의약품/의료기기 임상시험 등	□의약품/생물학적 제재 임상시험	□예비연구(Pilot Study) □약동학·약력학 연구 □생물학적동등성 □제1상 □제1/2상 □제2상 □제2/3상 □제3상 □제4상
		□첨단바이오의약품 임상시험	□세포치료제 □유전자치료제 □조직공학치료제 □융복합치료제 □장기추적조사
		□의료기기 임상시험	□예비연구(Pilot Study) □탐색 임상시험 □확증 임상시험
			분류번호/등급
		□체외진단의료기기 임상적 성능시험	□탐색 임상시험 □확증 성능시험
			분류번호/등급

서울대학교의과대학/서울대학교병원
의학연구윤리심의위원회

IRB SNUCM SNUH 의학연구윤리심의위원회

		식약처 승인 여부	□식약처 승인 대상 □식약처 승인 제외 대상	
	□기타 중재연구	□기타 임상시험	□의료행위(수술법,마취법 등) □개인용 건강관리 중재 □기타	
		□인체적용시험	□화장품 인체적용시험 □건강기능식품 인체적용시험	
	□첨단재생의료 및 첨단재생의료 연구	□세포치료 □유전자치료 □조직공학치료 □융복합치료 □장기추적조사 □인체세포등 채취 및 처리연구		
		첨단심의위원회 심의결과	위원회 승인일	
			위험도	□저위험 □중위험 □고위험 식약처 승인일( )

연구목적	□국내(MFDS)허가용 □해외허가용 ■학술용		
연구계획서 승인일	2022년 04월 01일 (정기보고주기 : 12개월)		
승인유효 만료일	2023년 03월 31일	심의대상	연구계획심의 의뢰서(신규)
심의종류	신속심의	심의일자	2022년 03월 31일
접수일자	2022년 03월 25일	심의결과통보일	2022년 04월 01일
심의목록	1. 연구계획서 심의의뢰서(신규) 2. 연구계획서 ver.1 3. 연구대상자 동의면제사유서 ver.1 4. 증례기록서 ver.1 5. 연구책임자의 최근 이력 ver.1		
심의결과	승인		
연구의 위험도	최소위험 연구(minimal risk)		
심의의견	- 연구대상자에게 최소한의 위험만이 있는 연구로 신속심의 대상이며, 연구대상자 동의 면제 사유가 합당합니다. IRB의 승인 기준에 부합하여 승인합니다.		

의 학 연 구 윤 리 심 의 위 원 회 위 원 장

본 통보서에 기재된 사항은 IRB의 기록된 내용과 일치 함을 증명합니다.
본 기관 IRB는 생명윤리 및 안전에 관한 법률, 약사법, 의료기기법 및 ICH-GCP 등 관련 법규를 준수합니다.
본 연구와 이해관계(Conflict of Interest)가 있는 위원이 있을 경우 연구의 심의에서 배제하였습니다.

Abstract

The Relationship between Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses and APACHE Ⅱ in the Surgical Intensive Care Unit

U Ri Go

Department of Nursing

The Graduate School

Seoul National University

Appropriate nurse staffing, which refers to a match of registered nurse expertise with the needs of the recipient of nursing care

services in the context of the practice setting and situation, plays an essential role in improving patient safety and quality of care. Therefore, assessing nursing care needs is the first step in determining staffing levels for nursing personnel. Using patient classification systems, comprehensive evaluation of the severity of illness and patient dependency is required to identify nursing care needs. Recently, the Korean Patient Classification System for Critical Care Nurses (KPCSC), which is nursing care needs-based, and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) Ⅱ, which is severity-based, have been widely used in clinical settings. The purpose of this study was to analyze the relationship between nursing care needs and patient severity based on the relationship between KPCSC and APACHE Ⅱ and explore the prognostic performance of KPCSC and APACHE Ⅱ in predicting patient mortality. Thereby, this study aimed to identify the value of KPCSC as a tool for assessing nursing care needs, and ultimately to improve the quality of care through appropriate nursing staffing based on nursing care needs.

This descriptive correlational study explored the relevance of KPCSC and APACHE Ⅱ and their prognostic value in predicting mortality. The subjects of this study were 617 patients, who were admitted in a surgical ICU of a tertiary hospital in Seoul from January 1st to June 30th, 2020. The variables were patient characteristics, KPCSC and APACHE Ⅱ scores, and patient deaths in the ICU and in the hospital. Data were retrospectively collected

utilizing electronic medical records. The collected data were analyzed using IBM SPSS Statistics 26.0 and R ver 3.5.3 program, applying descriptive statistics (including percentage, mean, and standard deviation), *t*-test or one-way ANOVA, Pearson's correlation coefficient, and ROC (receiver operating characteristic) analyses.

As a result, the average KPCSC score was found to be 128.7±20.4, and the distribution according to the KPCSC group was as follows: none in Group 1, 1.0% in Group 2, 68.5% in Group 3, and 30.5% in Group 4. The average APACHE Ⅱ score was 19.0±7.3, and the distribution by the APACHE Ⅱ group was, 16.2% in normal, 37.0% in mild, 42.6% in moderate, 4.2% in moderately severe, and none in the severe group. KPCSC showed significant differences according to the medical department and the route of admission, whereas APACHE Ⅱ showed significant differences according to gender, age, and the medical department.

In terms of the relationship between KPCSC and APACHE Ⅱ, both the APACHE Ⅱ score differences by KPCSC group and the KPCSC score differences by APACHE Ⅱ group were significant. In addition, KPCSC and APACHE Ⅱ demonstrated a significant, positive correlation (r=0.321, $p<.001$). This demonstrates that KPCSC is as valid and reliable tool as APACHE Ⅱ, whose validity and reliability are widely recognized in earlier studies. Meanwhile, with regard to the sub-categories of each tool, the KPCSC score was significantly correlated with 10 out of 11 KPCSC categories and 2 out of 3 APACHE Ⅱ domains, whereas the APACHE Ⅱ score had a

significant correlation with all of APACHE Ⅱ domains and only 4 out of 11 KPCSC categories. In other words, KPCSC explained a great part of APACHE Ⅱ, whereas APACHE Ⅱ could not reflect all aspects of KPCSC. This confirms that nursing care needs are not always proportional to the severity of illness, and that there are factors other than severity that increase nursing care needs, such as patient dependency.

Of note, of 617 patients in this study, 14 (2.3%) died in the ICU and 31 (5.0%) died in the hospital. Regarding patient characteristics, mortality both in the ICU and in the hospital were significantly higher when the patient was older and when the patient was transferred from an emergency department or another ICU than when they were transferred from a general ward. The medical department made a significant difference only in in-hospital death, with more in-hospital deaths in neurology and other departments than in neurosurgery and thoracic surgery patients.

The numbers of ICU and in-hospital deaths increased significantly with higher KPCSC and APACHE Ⅱ groups. As a result of ROC analysis for predicting ICU death, the AUC was 0.686 (95% CI: 0.522-0.850) for KPCSC and 0.795 (95% CI: 0.675-0.914) for APACHE Ⅱ, both of which suggest moderate discriminatory performance. In terms of in-hospital death, the AUC was 0.676 (95% CI: 0.567-0.786) for KPCSC and 0.762 (95% CI: 0.678-0.846) for APACHE Ⅱ, both of which also indicate moderate discriminatory power. However, no significant differences were found between the AUC values of

KPCSC and APACHE Ⅱ in predicting ICU (p=.072) and in-hospital deaths (p=.070). Although it was difficult to find previous studies that explored the relationship between KPCSC and patient mortality, this result substantiates the validity of KPCSC based on the nearly equivalent predictive ability of KPCSC to that of APACHE Ⅱ with respect to patient mortality.

This study not only explored the relationship between KPCSC and APACHE Ⅱ but also investigated the prognostic performance of KPCSC and APACHE Ⅱ in predicting patient mortality. As a result, KPCSC and APACHE Ⅱ showed a significant positive correlation and both tools predicted patient death at similar levels. In other words, KPCSC had good discriminatory power to predict patient mortality, similar to APACHE Ⅱ; in addition, KPCSC also reflects an aspect of patient dependency as an assessment tool of nursing care needs. However, while KPCSC was well correlated with most of the domains of APACHE Ⅱ, not all of KPCSC categories were found to be explained by APACHE Ⅱ. That is, nursing care needs may increase if patients have higher dependency on ADL, even if the severity is low. Consequently, this study suggests that KPCSC has its own value as an assessment tool of nursing care needs, which cannot be replaced by other severity indices. Given these points, this study serves as an evidential basis to assess patients' nursing care needs, realize appropriate nurse staffing, and ultimately to improve patient safety and quality of care. Furthermore, previous studies rarely dealt with the relationship among patient classification systems

or the correlations between patient mortality and patient classification scores, especially in the case of KPCSC. Therefore, further studies should be conducted to extend the applicability of KPCSC across clinical practice.

keywords : KPCSC, APACHE Ⅱ, patient classification system, mortality

Student Number : 2020-25703