

중환자 통증 평가 도구에 관한 체계적 문헌고찰

김은정¹ · 홍지원¹ · 강지연² · 김나경¹ · 김나리¹ · 맹수연¹ · 박혜련¹ · 반민경¹ · 양근영¹ · 이경숙¹ · 장은혜¹

¹ 동아대학교 대학원 간호학 박사과정생

² 동아대학교 간호학부 교수

A Systematic Review on Pain Assessment Tools for Intensive Care Unit Patients

Kim, Eun-Jeong¹ · Hong, Jiwon¹ · Kang, Jiyeon² · Kim, Na geong¹ · Kim, NaRi¹ · Maeng, Su-Youn¹
Park, Hye-Ryeon¹ · Ban, Min Kyung¹ · Yang, Gun Young¹ · Lee, Kyung Suk¹ · Jang, Eun Hye¹

¹ Doctoral student, College of Nursing, Dong-A University

² Professor, College of Nursing, Dong-A University

Purpose : The purpose of this study was to systematically review the measurement tools that are used to assess the pain of intensive care unit (ICU) patients. **Method :** In this systematic review, the studies published between 2009 and 2018 were selected based on the PRISMA flow chart. Data sources included MEDLINE, EMBASE, CINAHL, and Cochran. We assessed the quality of pain assessment tools reported in individual studies using Terwee et al.'s the Quality Criteria for Measurement Properties. **Results :** We reviewed 67 studies and 12 pain assessment tools that included two self-reported, seven observational, and three multifaced tools with observations and physiological indicators. The most frequently used tool was the Critical Care Pain Observation Tool. The Multidimensional Observational Pain Assessment Tool was rated the highest quality. Nine of the ten tools that included observations reported content validity, four reported construct validity and nine reported correlation coefficient. **Conclusion :** It was found that observational tools are appropriate for assessing pain in ICU patients with limited communication skills. To increase the validity and reliability of pain assessment in ICU patients, further research on the physiological indicators of pain is needed.

Key words : Intensive care units, Pain, Pain measurement, Systematic review

투고일 : 2020. 1. 2 1차 수정일 : 2020. 1. 28 게재확정일 : 2020. 1. 29

주요어 : 중환자실, 통증, 통증평가, 체계적 고찰

Address reprint requests to : Hong, Jiwon <https://orcid.org/0000-0002-7277-4780>

College of Nursing, Dong-A University, 32 Daesingongwon-ro, Seo-Gu, Busan 49201, Korea

Tel : 82-51-240-2871, Fax : 82-51-240-2920, E-mail : superj419@naver.com

I. 서론

1. 연구의 필요성

중환자실 환자들은 자신의 질병과 더불어 생명 유지를 위해 행해지는 처치와 시술로 인해 통증과 불편감을 경험하게 된다. 중환자실에서 일상적으로 이루어지는 체위변경과 기도흡인은 통증을 유발하는 가장 대표적인 행위로 보고되고 있으며, 이 외에도 중심정맥관 삽입, 대퇴 도관 제거, 상처 부위 소독, 상처 배액관 제거 등의 처치들 역시 불편감의 원인이 될 수 있다(Puntillo et al., 2014). 통증이 적절히 조절되지 않고 지속되는 경우 초조(agitation), 부적절한 수면, 피로, 혼미 등이 야기될 수 있고(Puntillo et al., 2014) 이는 입원기간 연장과 회복 지연으로 이어져 궁극적으로는 질병 이환율과 사망률까지도 증가될 수 있다(Park & Woo, 2015).

통증은 주관적인 느낌이므로 환자가 표현하는 통증 정도가 평가의 표준이 된다(Barr et al., 2013). 대한중환자의학회 성인중환자실 통증임상진료지침에서는 환자의 통증을 평가하기 위한 수단으로 환자 자신이 직접 통증강도를 숫자로 표현하는 숫자평정척도(numerical rating scale, NRS)의 사용을 권고하고 있다(Korean Society of Critical Care Medicine, 2012). 이 외에도 얼굴 표정 척도(face pain rating scale, FPS)나 시각적 상사 척도(visual analog scale, VAS) 등을 사용하여 중환자가 스스로 통증을 보고하도록 한다. 그러나 중환자는 진정(sedation) 상태의 유지, 기관 내 삽관과 인공호흡기 등으로 인해 의사소통이 제한적이며 설사 언어적인 표현이 가능하더라도, 간호사가 통증정도를 정확히 파악하기 어려워 평가 시간이 길어지게 된다(Oliveira, Macedo, Silva, Oliveira, & Santos, 2019). 그 결과 간호사들은 종종 통증에 대한 환자의 주관적인 반응보다는 자신의 판단을 더 중요하게 여기기도 한다(Oliveira et al., 2019; Severgnini et al., 2016). 이 경우 간호사는 환자가 겪는 통증 수준을 과소평가함으로써 적절한 대처를 하지 못하는 일이 생길 수 있다.

이러한 주된 통증 평가방법인 자가보고법의 제한점을 보완하기 위하여 통증으로 인한 환자 표정 변화, 신체 움직임, 근육 긴장도 등의 행동지표 및 심박동, 호흡 등의 생리학적 변화 등 다양한 지표를 반영하는 평가 도

구가 개발되고 있다(Gélinas, Puntillo, Levin, & Azoulay, 2017). 하지만 이러한 행동 평가도구의 경우 간호사가 잘못 사용하거나 도구 자체의 신뢰도와 타당도에서 문제가 있으면 평가 결과와 환자의 행위 표현 간 차이가 발생하여 간호사가 중환자의 통증을 제대로 파악해내지 못할 가능성이 커진다(Rababa, 2018). 특히 중환자가 섬망, 초조 행동, 진정상태 등을 보일 경우 측정오류를 범하기 쉽기 때문에 더욱 주의가 필요하다(Reade & Finfer, 2014). 즉, 중환자의 통증을 명확하게 평가하기 위해서는 이를 평가하기 위한 평가 도구가 어떤 기준에 의한 것인지 그와 동시에 그 도구가 신뢰로운 도구인지 확인하는 것이 매우 중요한 문제라 할 수 있다.

지금까지의 관련 연구들을 살펴보면, 중환자에게 적합한 통증 평가 도구를 적용하여 통증을 평가하고 중재하기 위한 다양한 연구가 발표되었다(Bae & Jeong, 2014; Buttes, Keal, Cronin, Stocks, & Stout, 2014; Yamashita, Yamasaki, Matsuyama, & Amaya, 2017). 그러나 이러한 연구들은 통증과 관련된 간호사의 지식 및 태도 연구(Bae & Jeong, 2014), 중환자의 통증 발생 요인 연구(Yamashita et al., 2017), 일부 평가도구의 신뢰도 및 타당도 평가(Buttes et al., 2014; Choi et al., 2013) 등이 주를 이루고 있는 상황으로 중환자의 통증에 대한 평가도구를 종합적으로 살펴본 연구는 부족한 상황이다.

이에 본 연구는 최근 중환자 통증 관련 연구에서 사용되는 통증 평가 도구의 경향을 파악하기 위해 지난 10년간 중환자 통증 관련 연구에 사용된 도구를 체계적으로 검토하여 평가 도구별 특성과 신뢰도를 함께 살펴보고자 한다. 통증 평가 도구의 체계적 고찰은 향후 중환자 통증 관리를 위한 간호 실무 근거와 방향성을 제공하는데 도움이 될 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 중환자 통증평가도구들을 체계적으로 고찰하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 중환자 통증을 보고한 연구들의 특성 및 각 연구가 사용한 통증평가도구를 파악한다.

둘째, 중환자의 통증을 평가한 도구들의 특성을 파악한다.

셋째, 중환자의 통증 평가 도구의 질을 파악한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 중환자실 환자의 통증을 평가한 도구를 통합적으로 분석하기 위한 체계적 문헌고찰 연구이다.

2. 문헌의 선정기준 및 배제기준

본 연구에서는 체계적 문헌 고찰을 시행하기 위하여 '중환자실 환자의 통증을 어떻게 평가하는가?'를 핵심 질문으로 선정하였다. 구체적 질문과 선정기준 및 배제기준은 다음과 같다.

1) 구체적 질문

본 연구는 중환자의 통증을 평가하는 도구들을 고찰하기 위한 PICOS (populations, intervention, comparison, outcome, study design) 중 중재(I)와 비교군(C)을 제외한 대상자(P)와 결과(O), 연구 설계(SD)를 사전에 설정하여 문헌 탐색을 시작하였다. 본 연구의 대상자(P)는 중환자실에 입원한 성인 환자였고, 결과변수(O)는 통증, 연구 설계(SD)는 관찰연구와 실험연구, 방법론적 연구를 포함한 양적 연구였다.

2) 문헌 선정기준과 배제기준

(1) 선정기준

- ① 성인 중환자실 재원 환자를 대상으로 한 연구
- ② 2009년 1월~2018년 12월에 출판된 연구
- ③ 학술지에 게재된 연구
- ④ 결과 변수로 통증을 평가한 연구

(2) 배제기준

- ① 전문을 구할 수 없는 연구
- ② 영어로 출판되지 않은 연구
- ③ 연구 방법만을 게재한 프로토콜 연구
- ④ 한 명의 환자를 대상으로 연구한 사례연구
- ⑤ 통증 평가 도구에 대해 고찰한 연구
- ⑥ 통증 평가 도구를 자국어로 번역한 연구

3. 문헌 검색과 선정

문헌검색과 선정 과정은 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis)의 체계적 문헌고찰 흐름도를 바탕으로(Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & The, 2009) 2019년 9월부터 2019년 11월까지 수행하였다.

1) 자료검색

자료검색은 핵심질문을 선정한 후 선정기준과 배제기준에 따라 국제적 데이터베이스를 이용하여 시행하였다. 본 연구에서 사용한 데이터베이스는 MEDLINE, EMBASE, CINAHL, Cochrane library로 4개였다. 검색어는 (critical illness OR intensive care units OR critical care OR critical care nursing) AND (pain OR acute pain) AND (pain management OR pain assessment OR scale OR tool OR psychometrics OR reliability OR validity) 등을 조합하여 사용하였다. 문헌 검색은 데이터베이스 별로 연구자 2인이 독립적으로 실시하였고 연구자간 검색 결과가 일치함을 확인하였다.

2) 자료 수집과 선정

자료 수집과 선정은 2인의 연구자가 독립적으로 실시하였다. 그 후 제 3의 연구자가 선정된 문헌을 취합하고 정리하였으며 연구자간 의견이 불일치하는 경우 함께 검토하여 합의점을 찾았다. 검색된 자료는 문헌 관리 프로그램인 엔드노트(EndNote X9)를 이용하여 관리하였다.

문헌검색 과정에서 총 12,095편의 연구가 수집되었다. 이 중 중복 연구 1,956편을 제외한 10,139편의 연구 제목을 검토하여 본 연구의 목적에 맞지 않는 연구 9,579편의 연구를 제외시켰고, 초록 검토를 통해 430편의 연구를 제외하였다. 130편의 연구전문을 검토한 결과 선정기준에서 벗어난 연구 26편, 통증평가 도구를 사용하지 않은 연구 6편, 체계적 문헌고찰 연구 3편, 학술대회 초록 2편, 원문에 접근이 불가능한 4편, 도구 고찰 연구 11편, 프로토콜 연구 11편을 제외하여 최종 대상 문헌으로 67편이 선정되었다(Figure 1).

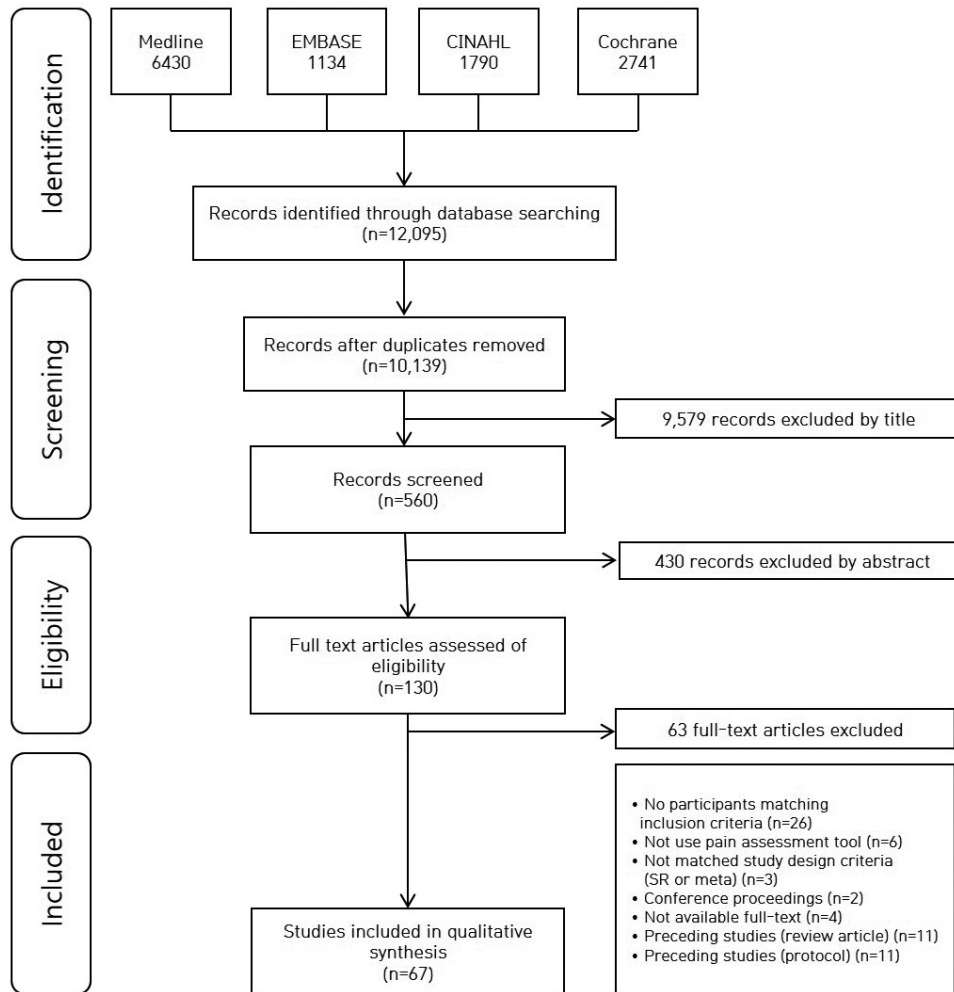


Figure 1. Flow diagram of study screening

4. 자료 추출

최종 선정된 67개 문헌을 대상으로 한 자료 추출의 정확성을 위해 연구자 2인이 독립적으로 연구의 일반적 특성과 통증 평가도구의 특성을 확인하였다. 각 연구자는 연구의 일반적 특성으로 출판년도, 국가, 연구 대상자, 연구가 진행된 중환자실, 연구 설계, 표본 수를 확인하고, 통증 평가도구의 특성으로 도구명, 하위범주, 도구의 신뢰도 등을 확인하였다. 연구자 2인은 추출된 특성들이 서로 일치하는지 확인하였고 이에 대한 결과를 논의하여 정리하였다. 최종 선정 문헌에서 중환자 통증 평가 도구 12개가 추출되었다. 추출된 도구의 특

성을 더욱 명확히 고찰하기 위해 해당 도구의 개발 논문을 추가로 수집하여 개발 당시의 측정 대상, 하위범주, 측정방법을 Table 2에 제시하였다. 이 때, 코딩한 모든 자료는 Excel 프로그램을 통하여 관리하였다.

5. 도구의 질 평가

본 연구에서는 중환자실 환자 통증 평가 도구 12개 중 질 평가가 불가능한 NRS, VAS를 제외한 10개의 평가 도구에 대해 질 평가를 실시하였다. 단, 도구의 질 평가는 본 연구의 검색범위가 아니더라도 해당 도구의 개발 논문으로 실시하였다. 질 평가 기준은 Terwee 등(2007)

이 제시한 건강상태측정도구의 평가기준(quality criteria for measurement properties of health status questionnaires)의 근거표에 제시된 8가지 기준(내용 타당도, 내적 일관성, 준거타당도, 구성타당도, 재현성으로서의 합치도와 신뢰도, 반응성, 바닥 또는 천장효과, 설명 가능성)을 토대로 시행하였다. 이 과정은 연구자 2인이 독립적으로 시행한 후 교차평가를 진행하였으며, 평가 결과가 일치하지 않는 경우 연구자간 대면회의를 통하여 개발 논문을 같이 검토하여 일치된 결과를 도출하였다. 추후 3인의 연구자가 해당 결과를 재검토하여 평가의 신뢰도를 높였다. Terwee 등(2007)이 제시한 각 기준항목은 양호(positive +), 불량(negative -), 명확치 않음(indeterminate ?), 제시하지 않음(no information available 0) 4가지로 평가하였다.

III. 연구 결과

1. 중환자 통증을 보고한 연구의 특성

본 연구에서 고찰한 논문은 총 67편이었다. 출판년도별로는 2009~2013년에 보고된 연구가 20편(29.9%)이었으며, 2014~2018년에 보고된 연구는 47편(70.1%)이었다. 연구가 진행된 국가는 북미 26편(38.8%), 아시아 20편(29.8%), 유럽 16편(23.9%), 기타 5편(7.5%) 순이었다.

연구 대상자는 인공호흡기를 적용한 환자를 대상으로 한 연구가 30편(44.8%), 그렇지 않은 환자를 대상으로 한 연구가 24편(35.8%), 이 두 환자 군을 함께 본 연구는 13편(19.4%)이었다. 연구가 진행된 중환자실 종류를 살펴보면 중환자의 특성이 크게 드러나지 않는 일반중환자실이나 여러 병원의 중환자실에서 동시 수행된 경우가 37편(55.2%)으로 가장 많았고 외과계 중환자실을 대상으로 한 연구가 23편(34.3%)으로 그 다음을 차지하였다.

연구 설계는 횡단조사연구가 37편(55.2%)으로 가장 많았으며 실험연구가 20편(29.8%), 코호트 연구가 6편(9.0%), 방법론적 연구가 4편(6.0%)이었다. 연구 대상자의 표본 수는 50명 미만이 21편(31.3%), 50~99명이 20편(29.9%), 100~149명이 11편(16.4%), 150명 이상이 15편(22.4%)이었다(Table 1).

Table 1. Characteristics of Included Studies (n = 67)

| Variables | Category | n(%) |
|------------------------|---------------------|----------|
| Publication year | 2009~2013 | 20(29.9) |
| | 2014~2018 | 47(70.1) |
| Country | North America | 26(38.8) |
| | Asia | 20(29.8) |
| | Europe | 16(23.9) |
| | Other* | 5(7.5) |
| | | |
| Study participants | Ventilated | 30(44.8) |
| | Non-ventilated | 24(35.8) |
| | Mixed | 13(19.4) |
| ICU type | Surgical | 23(34.3) |
| | Medical | 4(6.0) |
| | Trauma | 3(4.5) |
| | Mixed | 37(55.2) |
| Study design | Cross-section study | 37(55.2) |
| | Experiment study | 20(29.8) |
| | Cohort study | 6(9.0) |
| | Methodology study | 4(6.0) |
| Number of participants | <50 | 21(31.3) |
| | 50~99 | 20(29.9) |
| | 100~149 | 11(16.4) |
| | ≥150 | 15(22.4) |

* Brazil, Tunisia, multi-national

ICU=Intensive care unit

2. 중환자 통증 평가도구의 특성

본 연구에서 고찰한 논문 67편에서는 총 12개의 통증 평가 도구가 사용되었으며 각 도구별 특성을 Table 2에 제시하였다. 통증 평가 도구의 적용 방법으로는 자가보고형이 2개(16%)였고, 그 외 도구는 모두 관찰형(84%)을 사용하였는데 그 중 3개의 도구는 생리학적인 지표를 동시에 사용한 통합형이었다.

각 통증 평가 도구의 특성을 명확하게 고찰하기 위하여 추가적으로 수집한 평가 도구 개발 논문에서 각 도구별 하위범주를 확인하였다. 그 결과 관찰형 평가 도구의 하위 범주는 공통적으로 얼굴 표현(facial expression), 몸의 움직임(body movement), 그리고 어떤 소리나 언어적 형태로 표현하는 것(verbalization)으로 구성되었고 각 도구 마다 하위 범주에 대한 명칭, 내용에는 조금씩 차이가 있었다. 통합형 도구의 경우 얼굴 표현, 몸의 움직임 등 관찰형 평가 도구와 유사한

Table 2 Characteristics of 12 Pain Assessment Tools Used in the Studies

| Tool | Sub-domains | Scoring range | Original study | | Studies that later used the tools | | |
|-------------------------------|--|---------------|----------------------|--|---|--|--|
| | | | Country/year | Study participants | Study ID | Reliability reported (study ID) | |
| <i>Tool type: self-report</i> | | | | | | | |
| NRS | | 0-10 | | | | Cronbach's $\alpha = .85 \sim .88$ (20) | |
| VAS | | 0-10 | | | 9, 11, 12, 16, 20, 22, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 59, 61, 62, 14, 15, 20, 31, 40, 42, 56, 66 | | |
| <i>Tool type: observation</i> | | | | | | | |
| BPAT | 1. Neutral expression 2. Grimace 3. Wince 4. Eyes closed 5. Moaning 6. Verbal complaints of pain 7. Rigid 8. Clenched fists | 0~8 | 28 countries 2017 | 3851 patients from 192 ICUs | Kappa coefficients = .43~.78 | 22 | |
| BPS | 1. Facial expression 2. Upper limbs 3. Compliance with ventilation | 3~12 | France 2001 | 269 observations in 30 intubated patients | Weighted kappa = .74 | 1, 5, 10, 15, 18, 20, 23, 24, 26, 37, 38, 43, 44, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 59 | Cronbach's $\alpha = .70 \sim .95$ (1, 10, 20, 26, 52) ICC = .58 ~ .74 (26, 52) Weighted kappa = .46 ~ .88 (10, 44) Spearman rank = .39 ~ .71 (51) |
| CPOT | 1. Facial expression 2. Body movements 3. Muscle tension 4. Compliance with the ventilator for intubated patients | 0~8 | Canada 2006 | 105 cardiac surgery patients | Weighted kappa = .52~.88 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 46, 52, 55, 57, 58, 60, 63 | Cronbach's $\alpha = .77 \sim .95$ (1, 10, 28) ICC = .30 ~ .99 (6, 9, 13, 16, 19, 25, 28, 52, 55, 58, 60) Weighted kappa = .34 ~ 1.0 (10, 29, 30, 35) Spearman's rank = .58 ~ .96 (13, 28) |
| ESCID | 1. Facial expression 2. Calmness 3. Muscle tone 4. Compliance with mechanical ventilation 5. Consolability | 0~10 | Spain 2016 | 4386 observations in 286 intubated patients | Cronbach's α = .85 | 36, 67 | Kappa coefficient > .84 (36) |

Table 2. *Continued*

| Name | Sub-domains | Scoring range | Original study | | | Individual study | |
|--|---|---------------|-----------------------|---|---|-------------------|---|
| | | | Country/year | Study participants | Reliability | Study ID | Reliability reported (study ID) |
| <i>Tool type: observation</i> | | | | | | | |
| FLACC | 1. FACE 2. Leg 3. Activity 4. Cry 5. Consolability | 0~10 | United States 1997 | 105 pediatric patients in post anesthesia care unit (PACU) | Kappa coefficients = .52~.82 | 9, 39, 50, 64 | Cronbach's α = .88 (64) ICC = .67 ~ .95 (64) Spearman rank = .69 ~ .92 (64) |
| NPAT | 1. Emotion 2. Movement 3. Verbal cues 4. Facial cues 5. Positioning/guarding | 0~10 | United States 2010 | 270 nonverbal patients in 4 different ICUs | Cronbach's α = .82 Weighted kappa = .35 | 32 | |
| PBAT | 1. Facial responses 2. Verbal 3. Body movements | 0~10 | 4 countries 2004 | 5957 patients from 169 hospitals | | 3, 33 | |
| <i>Tool type: observation + physiological indicators</i> | | | | | | | |
| MOPAT | 1. Behavioral pain indicator 2. Physiological pain indicator | | United States 2011 | 58 cardiac surgery patients | Cronbach's α = .79~.84 | 65 | Cronbach's α = .68 ~ .72 (65) |
| NVPS | 1. Facial expression 2. Activity 3. Guarding 4. Physiologic aspects I 5. physiologic aspects II | 0~10 | United States 2003 | 200 observations in 59 nonverbal patients in burns & trauma units | Cronbach's α = .78 | 10, 27 | Cronbach's α = .36 ~ .76 (10, 27) Weighted kappa = .71 (10) Spearman rank = .21 ~ .83 (27) |
| NVPS-R | 1. Face 2. Activity 3. Guarding 4. Physiologic I (vital signs) 5. Respiratory | 0~10 | United States 2009 | 121 observations in 64 patients | Cronbach's α = .36~.72 | 1, 26, 27, 39, 60 | Cronbach's α = .75 ~ .86 (1, 26) ICC = .34 ~ .96 (1, 26, 60) Spearman rank = .31 (60) |

BPAT=Behavior pain assessment tool; BPS=Behavioral pain scale; CPOT=Critical care pain observation tool; ESCID=Escala de conductas indicadoras de dolor; FLACC=Face, legs, activity, cry, consolability scale; ICC=Intraclass correlation coefficient; ICU=Intensive care unit; MOPAT=Multidimensional observational pain assessment tool; NPAT=Nonverbal pain assessment tool; NRS=Numerical rating scale; NVPS=Nonverbal pain scale; NVPS-R=Nonverbal pain scale revised; PBAT=Pain behavioral assessment tool; VAS=Visual analog scale

하위 범주에 활력 징후, 호흡, 피부 상태, 동공 상태 등의 생리적 지표가 추가적으로 포함된 형태였다.

통증 평가 도구 개발 연구를 발표한 국가는 미국이 가장 많았고(50%) 그 다음은 다국적(20%)이었다. 연구 대상자는 소아 환자를 대상으로 개발된 Face, Legs, Activity, Cry, Consolability scale (FLACC)를 제외하고는 모두 성인이었다. 도구 개발 연구의 대상자 특성을 좀 더 자세히 살펴보면 언어적 의사소통이 불가능한 환자를 대상으로 한 연구가 3편(30%), 인공 기도 삽관 환자를 대상으로 한 연구가 2편(20%), 심장 수술 환자를 대상으로 한 연구가 2편(20%), 중환자실 입실 환자를 대상으로 한 연구가 3편(30%)이었다.

67편의 최종 선정 문헌에서 사용된 통증 평가 도구 중 자가보고형 도구는 NRS가 17편(25%)으로 가장 많이 사용되었고, VAS는 8편(12%)의 연구에서 사용되었다. 관찰형 도구는 Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT)가 29편(43%)의 연구에서 사용되었으며, Behavioral Pain Scale (BPS)가 21편(31%), 그 외의 도구는 10편 이하에서 사용되었다. 통합형 도구는 모두 6편 이하의 연구에서 사용되었다. 국가별로 살펴보면 북미의 경우 26편의 연구 중 자가보고형 도구가 4편(15%)에서 사용되었고 사용된 도구는 모두 NRS였다. 관찰형 도구는 26편의 연구 중 CPOT가 18편(69%)에서 사용되어 가장 많이 사용되었다. 아시아에서는 20편의 연구 중 10편(50%)의 연구에서 자가보고형 도구가 사용되었고 VAS가 7편(35%)으로 가장 많이 사용되었다. 관찰형 도구로는 총 20편의 연구 중 BPS가 7편(35%), CPOT가 5편(25%)에서 사용되었다. 마지막으로 유럽에서는 16편의 연구 중 6편(37%)의 연구에서 자가보고형 도구인 NRS를 사용하였고, 관찰형 도구로는 BPS를 8편(50%)의 연구에서 사용하였다. 중환자실 종류에 따라 사용된 통증 평가도구를 살펴보면 일반 중환자실(mixed ICU)을 대상으로 한 연구에서는 BPS가 15편(41%), CPOT가 13편(35%)에서 사용되었고, 외과계 중환자실(surgical ICU) 대상 연구에서는 CPOT가 11편(48%), NRS가 6편(26%)에서 사용되었으며, 마지막으로 내과계 중환자실(medical ICU) 대상 연구에서는 CPOT, BPS가 각 2편(50%), NRS가 1편(25%)에서 사용되었다.

분석대상 문헌에서 보고된 신뢰도를 확인한 결과 자가보고형의 도구를 제외한 관찰형과 통합형 도구에서는

내적 일관성 및 평가자 간 일치도를 함께 보고하는 경우가 대부분이었다. 보고된 신뢰도의 종류와 횟수는 Intraclass correlation coefficients (ICC)가 17회로 가장 많았고, Cronbach's α 가 15회로 그 다음을 차지하였다. 이외에 평가자 간 일치도로 Kappa 통계량을 보고한 연구가 8편, 검사-재검사 결과로 Spearman's rank correlation coefficient를 보고한 연구가 6편이었다. 한편 Non-verbal Pain Scale Revised (NVPS-R)을 제외한 통합형 평가도구의 경우, 내적 일관성은 원 도구에 비하여 낮은 결과를 보였으며 평가자간 신뢰도 역시 낮은 수준을 보였다.

3. 통증 평가 도구에 대한 질 평가

통증 평가도구에 대한 질 평가 항목 중 내용타당도는 7개(70%)의 도구에서 보고되었으며 측정도구의 목적, 문항 선정기준, 전문가 참여정도와 같은 정보의 제시가 되어있어 내용타당도의 질은 양호한 것으로 평가되었다. 그러나 BPS, Escala de Conductas Indicadoras de Dolor (ESCID), FLACC에서는 문항 선정기준 정보가 불충분하거나 제시되어 있지 않았다. 다음으로 도구의 전체영역과 각 하위영역에 대한 내적일관성은 6개(60%)의 도구에서 요인분석(factor analysis)이나 Cronbach's α 로 제시하여 양호한 것으로 평가되었다. 그러나 Behavior Pain Assessment Tool (BPAT), CPOT, FLACC, Pain Behavioral Assessment Tool (PBAT)는 내적 일관성을 검증하기 위한 정보를 보고하지 않았다.

준거타당도는 해당 도구의 측정된 결과를 다른 기준 도구(gold standard)를 사용하여 측정된 결과와의 관련성을 보는 것으로 9개(90%)의 도구에서 상관계수 값을 제시하여 준거타당도의 질이 양호하였다. 한편 NVPS-R의 경우 Nonverbal Pain Scale (NVPS)와 비교되었는데 NVPS-R은 NVPS의 수정된 형태여서 상관관계가 유의미하지 않다고 판단되어 준거 타당도 질 평가 시 정보 없음으로 평가하였다. 구성타당도는 해당 도구에서 측정하려는 구성개념을 실제로 측정하여 가설검증이 제시되는지를 기준으로 질 평가를 하게 되는데, BPAT, ESCID, Multidimensional Objective Pain Assessment Tool (MOPAT), NVPS-R에서만 보고가 되었고, 나머지 6개(60%)의 도구에서는 가설 및 결과에 대한 총점이나 평균값이 제시되지 않는 등 정보가 불충분

Table 3. Quality of Pain Assessment Tool

| | Content validity | Internal consistency | Criterion validity | Construct validity | Reproducibility | | Responsive-ness | Floor or ceiling effect | Interpretability |
|--------|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| | | | | | Agreement | Reliability | | | |
| BPAT | + | 0 | + | + | + | + | + | + | + |
| BPS | ? | + | + | 0 | + | + | + | + | + |
| CPOT | + | 0 | + | 0 | + | + | + | + | + |
| ESCID | ? | + | + | + | + | + | ? | 0 | + |
| FLACC | ? | 0 | + | 0 | + | + | + | + | ? |
| MOPAT | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| NPAT | + | + | + | ? | + | + | ? | 0 | + |
| NVPS | + | + | + | 0 | ? | + | + | 0 | ? |
| NVPS-R | + | + | 0 | + | + | + | + | + | ? |
| PBAT | + | 0 | + | 0 | 0 | 0 | + | + | + |

Rating: + positive; - negative; ? indeterminate; 0 no information

BPAT=Behavior pain assessment tool; BPS=Behavioral pain scale; CPOT=Critical care pain observation tool; ESCID=Escala de conductas indicadoras de dolor; FLACC=Face, legs, activity, cry, consolability scale; MOPAT=Multidimensional observational pain assessment tool; NPAT=Nonverbal pain assessment tool; NVPS=Nonverbal pain scale; NVPS-R=Nonverbal pain scale revised; PBAT=Pain behavioral assessment tool

하거나 보고되지 않았다.

재현성에 대한 평가는 합치도와 신뢰도로 평가한다. 우선 합치도는 측정오차로 판단하는데, 표준오차를 통해 측정된 값을 제시하거나 반복측정 함으로써 합치도를 높인 도구는 8개(80%)였다. 그러나 NVPS는 비교 값이 정확하게 기술되어 있지 않았고, PBAT는 관련 정보가 부족하였다. 다음으로 신뢰도는 평가자간 신뢰도를 기준으로 ICC 또는 weighted Kappa coefficient로 검증한 결과 양호한 것으로 판단하였다. 원 도구에 대한 연구 중 값이 제시되지 않은 PBAT 도구를 제외한 모든 도구(90%)에서 신뢰도의 상관계수를 제시하여 재현성에 대한 질이 양호한 것으로 평가되었다.

반응성은 상황이 변함에 따라 변경 사항이 측정 가능한가를 파악하는 것을 말한다. 도구 중 대부분의 도구(8개, 80%)에서 보고되어 양호로 평가하였으며 나머지 ESCID와 Nonverbal Pain Assessment Tool (NPAT)는 결과에 대한 정보가 불충분하였다. 바닥 및 천장효과에 대한 질 평가는 최저점과 최고점이 15% 미만이

되는 경우 양호라고 판단하는데 7개(70%)의 도구에서 결과 값을 통해 제시되었고 나머지 ESCID, NPAT, NVPS는 이를 해석하기에 충분한 정보가 없어 '제시하지 않음(0)'으로 평가하였다. 마지막으로 설명 가능성은 하위그룹이 적어도 4개 이상이 되어야 양호를 받을 수 있는데, 7개(70%)의 도구에서 이를 만족하였고 나머지 FLACC, NVPS, NVPS-R의 경우 이에 대한 결과 값이 제시되어 있지 않거나 하위그룹이 4개 미만이어서 '명확치 않음(?)'으로 평가하였다.

질 평가에 포함된 10개의 통증 평가 도구 중 통합형 도구인 MOPAT이 모든 평가 항목에서 양호한 것으로 평가되었다. 다음으로는 관찰형 도구 BPAT가 내적 일관성을 제외한 나머지 항목에서 모두 양호한 것으로 평가되었다. 고찰 논문에서 가장 많이 사용된 BPS와 CPOT는 9개 항목 중 7개 항목이 양호하여 도구의 질이 대체로 양호한 것으로 나타났다. 상대적으로 가장 질이 떨어지는 도구(5개 항목에서 양호)는 관찰형인 FLACC와 PBAT 그리고 통합형 도구인 PBAT이었다.

IV. 논 의

본 연구는 중환자실에 입원하고 있는 환자에게 적용되고 있는 통증 평가 도구의 현황 파악 및 특성을 분석하기 위해 수행된 체계적 고찰 연구이다. 문헌 검색 및 선정 결과 국외 논문 총 67편이 최종 분석에 포함되었으며, 여기서 12개의 통증 평가 도구가 도출되었다. 최근 중환자 통증 관리의 적절성과 통증 평가의 의무화로 인해 중환자 통증관리에 대한 관심이 커짐에 따라 (Stittes & Surprise, 2014) 관련 논문의 편수 역시 늘어나고 있음을 보여주고 있다. 국내 역시 비슷한 상황 이어서 병원간호사회에서는 우리나라의 언어적 표현과 일치하는 중환자 통증 평가 도구인 Critical Care Non-verbal Pain Scale (CNPS)를 개발한 후 타당성 평가를 수행하여 표준화된 통증관리 지침을 제공하고자 하였다(Choi et al., 2013). 하지만 아직까지는 널리 쓰이지는 않고 있으며, 일부에서는 국외에서 개발된 통증 사정도구를 중심으로 임상에 적용시키기 위한 노력들을 하고 있으나 이 역시도 그 적합성에 대한 연구가 많지 않은 것과는 대조적이었다(Bae & Jeong, 2014; Kim, Kang, & Park, 2015; Kwak & Oh, 2012).

중환자실 환자들에게 주로 사용하고 있는 통증 평가 도구를 살펴보면 주로 자가보고형, 관찰형, 그리고 관찰형에 생리학적 지표가 더해진 통합형 3가지로 확인되었다. 자가보고형은 NRS와 VAS가 사용되었는데, 주로 수술 후 환자로 의식이 있고 의사소통이 가능한 중환자에게 사용되었다. 그러나 반대로 의식 저하로 의사소통이 어려운 중환자에게는 관찰형 내지는 통합형 도구가 사용되고 있었다. 보통 통증은 주관적인 경험이기 때문에 통증 평가에서 자가보고가 매우 중요하지만 중환자 특성상 기관 내 삽관, 무의식, 진정제 투여, 섬망 발생 등 여러 가지 이유로 자신의 통증을 언어적으로 제대로 표현하지 못하는 경우가 많아 통증 사정에 제한이 발생한다(Voepel-Lewis, Zanolli, Dammeyer, & Merkel, 2010). 이 때문에 얼굴 표정, 신음과 같은 소리, 신체 동작 등 행동 변화를 기반으로 통증 단서를 포착하여 통증 반응 행동을 관찰하는 것은 의사소통에 제한이 있는 중환자에게 적합한 방식으로써 의료인들이 선호하고 있음을 보여준다(Puntillo, Stannard, Miaskowski, Kehrlé, & Gleeson, 2002).

그러나 중환자실 환자들이 자신의 통증을 언어적으로 표현하지 못한다고 해도 자가보고가 불가능한 것은 아니다. 기관절개술, 기관 내 삽관이나 기계적 환기를 하고 있더라도 들을 수 있고 이해가 가능하다면 눈 깜빡임이나 고개 끄덕임 등의 비언어적인 의사 표현이 가능한 것으로 간주하여 자가보고형의 도구를 사용하고 있었다(Gélinas, Harel, Fillion, Puntillo, & Johnston, 2009; Olsen, Rustøen, Sandvik, Jacobsen, & Valeberg, 2016). 이 때 대상자가 진정 혹은 의식수준이 일정 이하(예: Richmond agitation-sedation scale; RASS +4~-4, Glasgow coma scale 9점)로 떨어지는 경우 자가보고형 도구의 신뢰도가 떨어질 수 있기 때문에 대상자 선정에서부터 제외기준에 포함되어(Olsen et al., 2016; Voepel-Lewis et al., 2010) 중증도가 높은 환자의 통증 평가에 서 제한점으로 작용할 수 있을 것으로 보인다. 따라서 자가보고형과 함께 이를 보완해줄 관찰형 평가 도구에 대한 관심은 지속될 것으로 보인다(Wiegand et al., 2018).

최근 연구에서 중환자실에서 가장 많이 활용되고 있는 관찰형 통증 평가 도구는 CPOT와 BPS이었으며 통합형 도구로는 NVPS-R이 가장 많이 사용되고 있었다. 먼저 CPOT는 도구 개발 당시부터 언어적으로 표현이 가능한 자와 그렇지 않은 중환자 모두에 적용될 수 있도록 고안된 것으로 항목이 비교적 상세하게 기술되어 있고, 통증 사정에 걸리는 시간이 약 2~3분 정도로 짧아 간호사들에게 선호되고 있는 도구이다(Kwak & Oh, 2012). 하지만 이 도구는 얼굴과 몸의 움직임을 사정할 때 신뢰도가 더 높기 때문에 의식이 있으면서 기관 내 삽관을 하고 있거나 휴식 시와 같이 통증을 유발시키는 환경에 덜 노출 되는 경우 평가자 간의 일치도가 상대적으로 떨어져 결과해석에 주의가 필요하다(Gélinas, Fillion, Puntillo, Viens, & Fortier, 2006).

다음으로 BPS는 인공호흡기를 적용하고 있는 환자를 대상으로 개발된 통증평가도구이다. 본 연구 결과에서도 중환자들의 진정수준을 고려하여 자가보고 능력 상태와는 상관없이 적용되고 있어 다양한 중환자에게 활용 가능성을 확인할 수 있었다(Al Darwish, Hamdi, & Fallatah, 2016; Chanques et al., 2014). 그러나 BPS는 평가 영역에 상지 움직임을 포함하고 있어 허약하거나 진정제 사용 등으로 상지의 움직임 제한이 있는 환자의 경우 정확한 통증 평가가 어렵다는 단점이 있

다. 또한 CPOT와 더불어 근육긴장도와 신체 움직임을 평가하고자 할 때 구분이 어려워 사지마비 환자, 신경 근육 차단제를 사용하는 환자, 초조한(agitation) 환자에게 적용하는 것은 적절하지 않다고 보고되고 있다 (Keane, 2013). 이에 따라 인공호흡기의 파형 감시와 같이 보완적인 평가 방법을 함께 쓰는 방법을 권고하기도 한다(Chanques et al., 2014). 깊은 진정상태의 환자, 근육이나 신경 기능 이상 혹은 마비를 가지고 있는 환자인 경우 이들 도구의 적용에 신중을 기할 필요가 있으며 이러한 점들을 보완할 도구개발 역시 필요할 것으로 보인다.

NVPS-R은 앞서 살펴보았던 CPOT와 BPS와 마찬가지로 행동관찰을 위한 얼굴(facial)과 근 영역(muscular domain)을 가지고 있으면서 활력징후와 같은 생리학적 지표가 더해져 의사소통이 어려운 환자의 통증을 더 면밀하게 접근할 수 있도록 구성된 통증평가도구이다. 그러나 이 도구는 여러 연구에서 통증을 유발하는 처치 직후에 측정된 급내상관계수값이 다른 두 도구에 비해 낮아(Chanques et al., 2014; Kabes, Graves, & Norris, 2009) 평가 신뢰도를 더 높이기 위한 방안이 필요할 것으로 사료된다. 또한 평가자인 간호사들이 다소 혼동할 수 있는 모호한 항목을 좀 더 구체화할 수 있도록 행동지표 평가항목에 대한 충분한 설명과 반복교육(Chanques et al., 2014; Juarez et al., 2010; Kim et al., 2015; Lee, Kim, Lee, Hur, & Kwon, 2013)을 통해 평가도구의 사용방법을 충분히 숙지시키는 과정이 선행되어야 할 것이다. 한편 통증을 유발하는 처치 중에 간호사가 활력징후를 예리하고 적절하게 평가할 수 있다면 생리적 지표를 보다 유용하게 사용할 수 있을 것이다. 그러나 생리적 지표는 객관적인 자료이기는 하나 질병이나 약물 등 다양한 요인에 영향을 받을 수 있어 단독 지표로써 활용이 어려우므로 (Buttes et al., 2014) 간호사들이 사용을 꺼리게 되는 요인이 되기 때문에(Kwak & Oh, 2012) 그 제한점을 고려한 통합형 도구의 수정 및 개발이 필요할 것이다.

본 연구에서 중환자를 대상으로 사용된 통증 평가 도구의 개발 당시 문헌 10건을 검토한 결과, 도구의 질이 가장 양호한 도구는 MOPAT이었고, 그 다음으로는 BPAT로 현재 중환자실에서 주로 쓰이고 있는 도구와는 차이가 있었다. 한편 질 평가에서 가장 양호한 항목은 준거 타당도와 재현성(일치도, 신뢰성)이었던 반면

관련 정보가 아예 제시되어 있지 않거나 내용이 불분명한 부분은 구성 타당도였다. 본 연구에서 주로 확인된 평가 도구가 관찰형 도구였으므로 문항에 대한 분석이 이루어질 수 없고 세부적인 영역별 구분이 뚜렷하지 않아, 중환자들의 통증을 감별하여 정확한 점수를 평가하는데 제한을 준 근본적인 원인이었던 것으로 생각된다. 따라서 다양한 통증 자극에 대한 타당도 연구가 추후 더 필요할 것으로 사료되며 이를 통해 실제적인 적용상의 문제점과 중환자들의 건강 관련 특성에 따른 결과를 잘 반영하는지 등에 대한 논의가 좀 더 필요할 것으로 보인다.

본 연구 분석에서 가장 적게 사용된 도구는 MOPAT로 개발 당시 호스피스 환자를 대상으로 개발되었다. 이 도구는 2개의 통증 영역을 가지고 있는데 첫 번째는 급성 통증으로 보이는 불안, 근 긴장, 얼굴 찡그림, 환자 소리 4가지 지표이며, 두 번째는 생리학적 지표로 혈압, 심박동수, 호흡수, 발한 4가지로 구성되어 있다. 이 도구는 행동지표에 생리학적 지표가 더해진 통합적인 형태로써 신뢰도와 타당도가 높은 편이다. Wiegand 등(2018)이 중환자실 환자에게 이 도구를 적용했을 때 중환자의 통증을 성공적으로 평가하였으며 특히 환자가 중환자실에 입원해서 퇴원할 때까지 다양한 의사소통 수준의 환자에게 지속적으로 사용할 수 있다는 이점이 있음을 밝혀 이 도구의 유용성을 증명하였다. 한편으로는 간호사들이 바쁜 상황에서도 환자의 상태를 빠르고 쉽게 적용할 수 있게 기술되어 있어 현재 주로 쓰고 있는 평가 도구들의 단점을 보완할 좋은 도구라고 생각된다.

한편 BPAT는 MOPAT과 달리 관찰형 지표이지만, 내적 일관성을 제외한 나머지 질 평가 항목에서 모두 양호한 것으로 나타나 통증 평가에 유용한 도구인 것으로 나타났다. 이것은 28개국을 대상으로 타당성 연구를 동시에 진행하여 개발된 도구로 중환자 중 성인을 대상으로 휴식 및 시술 과정 모두에서 사용할 수 있도록 고안된 새로운 행동학적 통증 평가 도구라 할 수 있다 (Gelinas et al., 2017). 타당성 연구 대상자들의 동질성이 높아 일반화 역시 용이한 도구이기도 한데 평가가 쉽도록 얼굴표현을 사진을 통해 제시하고 있으며 각 항목의 정의를 명확히 한 것 역시 이 도구의 장점 중 하나이다. 기존에 중환자실 환자들에게 상대적으로 많이 쓰이던 BPS나 CPOT와 같은 도구들을 대안할 평가 도구로써 MOPAT과 BPAT를 연구 환경에 맞게 다양하

게 적용해볼 필요가 있을 것이다.

본 연구는 중환자 통증 평가도구를 체계적으로 고찰함에 있어 몇 가지의 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 최근 중환자 통증 관련 연구에서 사용되는 통증 평가도구의 경향을 파악하기 위해 10년 이내에 발표된 문헌만을 선택적으로 선정하였다. 둘째, 본 연구에서는 국제적 데이터베이스를 사용하여 영어로 된 문헌만을 연구에 포함하였다. 앞선 두 제한점으로 인하여 문헌 검색 및 선정 과정에서 중환자 통증과 관련된 연구가 모두 포함되지 않았을 가능성이 있다. 셋째, 본 연구에서는 신뢰도를 보고한 연구의 수가 충분치 않아 양적 통합을 하지 못하였다. 이러한 제한점이 있음에도 불구하고 본 연구는 중환자 통증 평가 도구를 체계적으로 고찰하여 현재 중환자를 대상으로 사용되고 있는 도구의 현황 및 각 도구의 특성을 확인하였고, 각 통증 평가도구의 질 평가를 수행하여 중환자에게 사용되는 도구들의 질이 양호한가를 확인하였다. 이를 통하여 중환자 통증 평가 도구의 적절성 및 추후 중환자 통증 평가 관련 연구의 방향성의 근거를 제시했다는 점에 본 연구의 의의가 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중환자실에서 사용하고 있는 통증 평가 도구에 대한 체계적 고찰연구로 고찰에 포함된 연구에서 사용된 통증평가도구를 확인한 후 그 도구의 영역과 특성을 파악하고자 하였다. 최종 67편의 연구가 분석되었으며 총 12개의 통증 평가 도구가 사용되었음을 확인하였다.

통증평가도구의 형태는 자가보고형(2개), 관찰형(7개), 통합형(3개)였다. 통증평가는 자가보고를 기본으로 하고 있지만 중환자의 경우 다양한 질병과 치료적 특성으로 인해 관찰형 평가도구가 보편적으로 사용되고 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 관찰형의 경우 평가체계가 복잡하거나 불분명하여 평가자의 주관성이 반영될 위험이 있다. 따라서 이를 보완할 수 있도록 객관적 지표인 생리적 자료를 추가하여 통증을 좀 더 면밀하게 평가할 수 있는 방법이 중요해지고 있으며 평가의 정확도를 높이기 위해 평가도구들의 신뢰도와 타당도에 대한 연구가 지속적으로 필요하다.

통증평가도구의 질 평가에서는 중환자실에서 사용 빈도가 높았던 CPOT나 BPS보다 최근 개발된 MOPAT와 BPAT가 더 질이 양호한 것으로 확인되었다. 하지만 통합형인 MOPAT과 관찰형인 BPAT를 사용한 연구가 아직은 매우 적고, 이들의 신뢰도 범위가 광범위하여 추후 연구를 통해 이 도구들이 중환자에게 적합한지 확인하는 과정이 더 필요하다. 또한 관찰형과 생리적 지표를 고려한 통합형 평가도구를 좀 더 면밀하게 비교하여 타당한 생리학적 지표에 대한 고민 역시 필요할 것으로 사료된다. 특히 MOPAT과 BPAT를 중심으로 한 중환자 통증 평가 적절성 연구를 제안한다.

ORCID

Kim, Eun-Jeong : <https://orcid.org/0000-0001-7668-331X>
 Hong, Jiwon : <https://orcid.org/0000-0002-7277-4780>
 Kang, Jiyeon : <https://orcid.org/0000-0002-8938-7656>
 Kim, Na geong : <https://orcid.org/0000-0003-4604-0991>
 Kim, NaRi : <https://orcid.org/0000-0001-6920-3541>
 Maeng, Su-Youn : <https://orcid.org/0000-0002-8986-7676>
 Park, Hye-Ryeon : <https://orcid.org/0000-0003-4763-9517>
 Ban, Min Kyung : <https://orcid.org/0000-0002-1368-3424>
 Yang, Gun Young : <https://orcid.org/0000-0001-8221-0922>
 Lee, Kyung Suk : <https://orcid.org/0000-0002-9462-3545>
 Jang, Eun Hye : <https://orcid.org/0000-0003-0836-2658>

REFERENCES

- Al Darwish, Z. Q., Hamdi, R., & Fallatah, S. (2016). Evaluation of pain assessment tools in patients receiving mechanical ventilation. *AACN Advanced Critical Care, 27*(2), 162-72.
- Bae, K. H., & Jeong, I. S. (2014). Pain perception of nurses and pain expression of patients in critical care units. *Journal of Korean Academy of Nursing, 44*(4), 437-445.
- Barr, J., Fraser, G. L., Puntillo, K., Ely, E. W., Gélinas, C., Dasta, J. F., . . . Coursin, D. B. (2013). Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Critical Care Medicine, 41*(1), 263-306.
- Buttes, P., Keal, G., Cronin, S. N., Stocks, L., & Stout, C. (2014). Validation of the critical-care pain observation tool in adult critically ill patients. *Dimensions of Critical Care Nursing, 33*(2), 78-81.

- Chanques, G., Pohlman, A., Kress, J. P., Molinari, N., De Jong, A., Jaber, S., & Hall, J. B. (2014). Psychometric comparison of three behavioural scales for the assessment of pain in critically ill patients unable to self-report. *Critical Care*, *18*(5), R160.
- Choi, E. H., Kim, J. H., Ko, M. S., Kim, J. Y., Kwon, E. O., & Jang, I. S. (2013). Validation of critical care non-verbal pain scale for critically ill patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, *19*(2), 245-254.
- Gélinas, C., Fillion, L., Puntillo, K. A., Viens, C., & Fortier, M. (2006). Validation of the critical-care pain observation tool in adult patients. *American Journal of Critical Care*, *15*(4), 420-427.
- Gélinas, C., Harel, F., Fillion, L., Puntillo, K. A., & Johnston, C. C. (2009). Sensitivity and specificity of the critical-care pain observation tool for the detection of pain in intubated adults after cardiac surgery. *Journal of Pain and Symptom Management*, *37*(1), 58-67.
- Gélinas, C., Puntillo, K. A., Levin, P., & Azoulay, E. (2017). The behavior pain assessment tool for critically ill adults: A validation study in 28 countries. *Pain*, *158*(5), 811-821.
- Juarez, P., Bach, A., Baker, M., Duey, D., Durkin, S., Gulczynski, B., . . . Lefaiver, C. A. (2010). Comparison of two pain scales for the assessment of pain in the ventilated adult patient. *Dimensions of Critical Care Nursing*, *29*(6), 307-315.
- Kabes, A. M., Graves, J. K., & Norris, J. (2009). Further validation of the nonverbal pain scale in intensive care patients. *Critical Care Nurse*, *29*(1), 59-66.
- Keane, K. M. (2013). Validity and reliability of the critical care pain observation tool: A replication study. *Pain Management Nursing*, *14*(4), e216-e225.
- Kim, J. S., Kang, I. S., & Park, K. H. (2015). Reliability and validity of nonverbal pain assessment scale for patients who stayed a intensive care units. *The Korean journal of Health Service Management*, *9*(2), 89-102.
- Korean Society of Critical Care Medicine. (2012). 2010 Guidelines for use of sedatives and analgesics in adult Intensive care unit. Retrieved August 14, 2014, from http://kscbcm.inforang.com/file/notice/KJCCM_file03.pdf
- Kwak, E. M., & Oh, H. Y. (2012). Validation of a Korean translated version of the critical care pain observation tool (CPOT) for ICU patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *42*(1), 76-84.
- Lee, H. O., Kim, Y. S., Lee, C. O., Hur, S. Y., & Kwon, I. G. (2013). Reliability and validity of a Korean version of the critical care pain observation tool (CPOT) for ICU patients unable to self report. *Journal of Korean Critical Care Nursing*, *6*(1), 1-10.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The, P. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Plos Medication*, *6*(7), e1000097.
- Oliveira, L. S., Macedo, M. P., Silva, S. A. M. D., Oliveira, A. P. D. F., & Santos, V. S. (2019). Pain assessment in critical patients using the behavioral pain scale. *Brazilian Journal of Pain*, *23*(2), 112-116.
- Olsen, B. F., Rustøen, T., Sandvik, L., Jacobsen, M., & Valeberg, B. T. (2016). Results of implementing a pain management algorithm in intensive care unit patients: The impact on pain assessment, length of stay, and duration of ventilation. *Journal of Critical Care*, *36*, 207-211.
- Park Y. H., & Woo Y. C. (2015). Postoperative pain management. *Journal of the Korean Medical Association*, *58*(11), 1011-1018.
- Puntillo, K. A., Max, A., Timsit, J. F., Vignoud, L., Chanques, G., Robleda, G., . . . Ionescu, D. C. (2014). Determinants of procedural pain intensity in the intensive care unit. The Europain® study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *189*(1), 39-47.
- Puntillo, K. A., Stannard, D., Miaskowski, C., Kehrle, K., & Gleeson, S. (2002). Use of a pain assessment and intervention notation (P.A.I.N.) tool in critical care nursing practice: Nurses' evaluations. *Heart & Lung - the Journal of Acute and Critical Care*, *31*(4), 303-314.
- Rababa, M. (2018). Pain assessment in people with dementia: Remaining controversies. *Glob Journal of Health Science*, *10*(5), 62-69.
- Reade, M. C., & Finfer, S. (2014). Sedation and delirium in the intensive care unit. *New England Journal of Medicine*, *370*(5), 444-454.
- Severgnini, P., Pelosi, P., Contino, E., Serafinelli, E., Novario, R., & Chiaranda, M. (2016). Accuracy of critical care pain observation tool and behavioral pain scale to assess pain in critically ill conscious and unconscious patients: Prospective, observational

- study. *Journal of Intensive Care*, 4(1), 68.
- Stites, M., & Surprise, J. (2014). Assessing pain in critically ill adults. *Nursing Critical Care*, 9(4), 36-41.
- Terwee, C. B., Bot, S. D., de Boer, M. R., van der Windt, D. A., Knol, D. L., Dekker, J., . . . de Vet, H. C. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34-42.
- Voepel-Lewis, T., Zanolli, J., Dammeyer, J. A., & Merkel, S. (2010). Reliability and validity of the face, legs, activity, cry, consolability behavioral tool in assessing acute pain in critically ill patients. *American Journal of Critical Care*, 19(1), 55-61.
- Wiegand, D. L., Wilson, T., Pannullo, D., Russo, M. M., Kaiser, K. S., Soeken, K., & McGuire, D. B. (2018). Measuring acute pain over time in the critically ill using the multidimensional objective pain assessment tool (MOPAT). *Pain Management Nursing*, 19(3), 277-287.
- Yamashita, A., Yamasaki, M., Matsuyama, H., & Amaya, F. (2017). Risk factors and prognosis of pain events during mechanical ventilation: A retrospective study. *Journal of Intensive Care*, 3(1), 17.

Appendix 1. Studies included Systematic Review

1. Al Darwish, Z. Q., Hamdi, R., & Fallatah, S. (2016). Evaluation of pain assessment tools in patients receiving mechanical ventilation. *AACN Advanced Critical Care*, 27(2), 162–172.
2. AminiSaman, J., Mohammadi, S., Karimpour, H., Hemmatpour, B., Sharifi, H., & Kawyannejad, R. (2018). Transcutaneous electrical nerve stimulation at the acupuncture points to relieve pain of patients under mechanical ventilation: A randomized controlled study. *Journal of acupuncture and meridian studies*, 11(5), 290–295.
3. Arbour, C., Choinière, M., Topolovec-Vranic, J., Loïselles, C. G., Puntillo, K., & Gélinas, C. (2014). Detecting pain in traumatic brain-injured patients with different levels of consciousness during common procedures in the ICU: Typical or atypical behaviors? *The Clinical Journal of Pain*, 30(11), 960–969.
4. Arbour, C., Gélinas, C., & Michaud, C. (2011). Impact of the implementation of the critical-care pain observation tool (CPOT) on pain management and clinical outcomes in mechanically ventilated trauma intensive care unit patients: A pilot study. *Journal of Trauma Nursing*, 18(1), 52–60.
5. Ayasrah, S. (2016). Care-related pain in critically ill mechanically ventilated patients. *Anaesthesia and Intensive Care*, 44(4), 458–465.
6. Boitor, M., Fiola, J. L., & Gélinas, C. (2016). Validation of the critical-care pain observation tool and vital signs in relation to the sensory and affective components of pain during mediastinal tube removal in postoperative cardiac surgery intensive care unit adults. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 31(5), 425–432.
7. Boitor, M., Martorella, G., Arbour, C., Michaud, C., & Gélinas, C. (2015). Evaluation of the preliminary effectiveness of hand massage therapy on postoperative pain of adults in the intensive care unit after cardiac surgery: A pilot randomized controlled trial. *Pain Management Nursing*, 16(3), 354–366.
8. Boitor, M., Martorella, G., Maheu, C., Laizner, A. M., & Gélinas, C. (2018). Effects of massage in reducing the pain and anxiety of the cardiac surgery critically ill—a randomized controlled trial. *Pain Medicine*, 19(12), 2556–2569.
9. Buttes, P., Keal, G., Cronin, S. N., Stocks, L., & Stout, C. (2014). Validation of the critical-care pain observation tool in adult critically ill patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 33(2), 78–81.
10. Chanques, G., Pohlman, A., Kress, J. P., Molinari, N., De Jong, A., Jaber, S., & Hall, J. B. (2014). Psychometric comparison of three behavioural scales for the assessment of pain in critically ill patients unable to self-report. *Critical Care*, 18(5), R160.
11. Chanques, G., Tarri, T., Ride, A., Prades, A., De Jong, A., Carr, J., . . . Jaber, S. (2017). Analgesia nociception index for the assessment of pain in critically ill patients: A diagnostic accuracy study. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 119(4), 812–820.
12. Chen, H. J., & Chen, Y. M. (2015). Pain assessment: Validation of the physiologic indicators in the ventilated adult patient. *Pain Management Nursing*, 16(2), 105–111.
13. Chookalayia, H., Heidarzadeh, M., Hassanpour-Darghah, M., Aghamohammadi-Kalkhoran, M., & Karimollahi, M. (2018). The critical care pain observation tool is reliable in non-agitated but not in agitated intubated patients. *Intensive and Critical Care Nursing*, 44, 123–128.
14. Çiftçi, H., & Öztunç, G. (2015). The effect of music on comfort, anxiety and pain in the intensive care unit: A case in Turkey. *International Journal of Caring Sciences*, 8(3), 594–602.
15. Silva, D. C. D., Barbosa, T. P., Bastos, A. S. D., & Beccaria, L. M. (2017). Association between intensities of pain and sedation in intensive care patients. *Acta Paulista de Enfermagem*, 30(3), 240–246.
16. Dale, C. M., Prendergast, V., Gélinas, C., & Rose, L. (2018). Validation of The critical-care pain observation tool (CPOT) for the detection of oral-pharyngeal pain in critically ill adults. *Journal of Critical Care*, 48, 334–338.
17. Damico, V., Cazzaniga, F., Murano, L., Ciceri, R., Nattino, G., & Dal Molin, A. (2018). Impact of a clinical therapeutic intervention on pain assessment, management, and nursing practices in an intensive care unit: A before-and-after study. *Pain Management Nursing*, 19(3), 256–266.
18. Dastdadeh, R., Ebadi, A., & Vahedian-Azimi, A. (2016). Comparison of the effect of open and closed endotracheal suctioning methods on pain and agitation in medical ICU patients: A clinical trial. *Anesthesiology*

- and *Pain Medicine*, 6(5), e38337.
19. Echegaray-Benites, C., Kapoustina, O., & Gélinas, C. (2014). Validation of the use of the critical-care pain observation tool (CPOT) with brain surgery patients in the neurosurgical intensive care unit. *Intensive and Critical Care Nursing*, 30(5), 257-265.
 20. Erden, S., Demir, N., Ugras, G. A., Arslan, U., & Arslan, S. (2018). Vital signs: Valid indicators to assess pain in intensive care unit patients? An observational, descriptive study. *Nursing & Health Sciences*, 20(4), 502-508.
 21. Gélinas, C., Harel, F., Fillion, L., Puntillo, K. A., & Johnston, C. C. (2009). Sensitivity and specificity of the critical-care pain observation tool for the detection of pain in intubated adults after cardiac surgery. *Journal of Pain and Symptom Management*, 37(1), 58-67.
 22. Gélinas, C., Puntillo, K. A., Levin, P., & Azoulay, E. (2017). The behavior pain assessment tool for critically ill adults: A validation study in 28 countries. *Pain*, 158(5), 811-821.
 23. Ito, Y., Teruya, K., Kubota, H., Yorozu, T., & Nakajima, E. (2017). Factors affecting pain assessment scores in patients on mechanical ventilation. *Intensive and Critical Care Nursing*, 42, 75-79.
 24. Jendoubi, A., Abbes, A., Ghedira, S., & Houissa, M. (2017). Pain measurement in mechanically ventilated patients with traumatic brain injury: Behavioral pain tools versus analgesia nociception index. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 21(9), 585-588.
 25. Joffe, A. M., McNulty, B., Boitor, M., Marsh, R., & Gélinas, C. (2016). Validation of the critical-care pain observation tool in brain-injured critically ill adults. *Journal of Critical Care*, 36, 76-80.
 26. Juarez, P., Bach, A., Baker, M., Duey, D., Durkin, S., Gulczynski, B., . . . Lefaiver, C. A. (2010). Comparison of two pain scales for the assessment of pain in the ventilated adult patient. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 29(6), 307-315.
 27. Kabes, A. M., Graves, J. K., & Norris, J. (2009). Further validation of the nonverbal pain scale in intensive care patients. *Critical Care Nurse*, 29(1), 59-66.
 28. Kanji, S., MacPhee, H., Singh, A., Johanson, C., Fairbairn, J., Lloyd, T., . . . Rosenberg, E. (2016). Validation of the critical care pain observation tool in critically ill patients with delirium: A prospective cohort study. *Critical Care Medicine*, 44(5), 943-947.
 29. Keane, K. M. (2013). Validity and reliability of the critical care pain observation tool: A replication study. *Pain Management Nursing*, 14(4), e216-e225.
 30. Kiavar, M., Azarfarin, R., Totonchi, Z., Tavakoli, F., Alizadehasl, A., & Teymouri, M. (2016). Comparison of two pain assessment tools, "facial expression" and "critical care pain observation tool" in intubated patients after cardiac surgery. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 6(1), e33434.
 31. Kim, K., Kim, W. J., Choi, D. K., Lee, Y. K., Choi, I. C., & Sim, J. Y. (2014). The analgesic efficacy and safety of nefopam in patient-controlled analgesia after cardiac surgery: A randomized, double-blind, prospective study. *Journal of International Medical Research*, 42(3), 684-692.
 32. Klein, D. G., Dumpe, M., Katz, E., & Bena, J. (2010). Pain assessment in the intensive care unit: Development and psychometric testing of the nonverbal pain assessment tool. *Heart & Lung*, 39(6), 521-528.
 33. Le, Q., Gélinas, C., Arbour, C., & Rodrigue, N. (2013). Description of behaviors in nonverbal critically ill patients with a traumatic brain injury when exposed to common procedures in the intensive care unit: A pilot study. *Pain Management Nursing*, 14(4), e251-e261.
 34. Lee, K., Oh, H., Suh, Y., & Seo, W. (2013). Patterns and clinical correlates of pain among brain injury patients in critical care assessed with the critical care pain observation tool. *Pain Management Nursing*, 14(4), 259-267.
 35. Linde, S. M., Badger, J. M., Machan, J. T., Beaudry, J., Brucker, A., Martin, K., . . . Ruth, D. (2013). Reevaluation of the critical-care pain observation tool in intubated adults after cardiac surgery. *American Journal of Critical Care*, 22(6), 491-497.
 36. López-López, C., Pérez-Pérez, T., Beneit-Montesinos, J. V., García-Klepzig, J. L., Martínez-Ureta, M. V., Murillo-Pérez, M. D. A., . . . García-Iglesias, M. (2018). Pain assessment in mechanically ventilated, noncommunicative severe trauma patients. *Journal of Trauma Nursing*, 25(1), 49-59.

37. Lukaszewicz, A. C., Dereu, D., Gayat, E., & Payen, D. (2015). The relevance of pupillometry for evaluation of analgesia before noxious procedures in the intensive care unit. *Anesthesia & Analgesia*, *120*(6), 1297–1300.
38. Mahshidfar, B., Sameti, A., Abbasi, S., Farsi, D., Mofidi, M., Hafezimoghadam, P., . . . Rezaei, M. (2016). Can intravenous acetaminophen reduce the needs to more opioids to control pain in intubated patients? *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, *20*(8), 465–468.
39. Marmo, L., & Fowler, S. (2010). Pain assessment tool in the critically ill post-open heart surgery patient population. *Pain Management Nursing*, *11*(3), 134–140.
40. Mohammadi, N., Pooria, A., Yarahmadi, S., Tarrahi, M. J., Najafizadeh, H., Abbasi, P., & Moradi, B. (2018). Effects of cold application on chest tube removal pain in heart surgery patients. *Tanaffos*, *17*(1), 29–36.
41. Mordhorst, C., Latz, B., Kerz, T., Wisser, G., Schmidt, A., Schneider, A., . . . Engelhard, K. (2010). Prospective assessment of postoperative pain after craniotomy. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, *22*(3), 202–206.
42. Nagaraja, P. S., Ragavendran, S., Singh, N. G., Asai, O., Bhavya, G., Manjunath, N., & Rajesh, K. (2018). Comparison of continuous thoracic epidural analgesia with bilateral erector spinae plane block for perioperative pain management in cardiac surgery. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, *21*(3), 323–327.
43. Olsen, B. F., Rustøen, T., Sandvik, L., Jacobsen, M., & Valeberg, B. T. (2016). Results of implementing a pain management algorithm in intensive care unit patients: The impact on pain assessment, length of stay, and duration of ventilation. *Journal of Critical Care*, *36*, 207–211.
44. Olsen, B. F., Rustøen, T., Sandvik, L., Miaskowski, C., Jacobsen, M., & Valeberg, B. T. (2015). Development of a pain management algorithm for intensive care units. *Heart & Lung*, *44*(6), 521–527.
45. Özer, N., Özlü, Z. K., Arslan, S., & Günes, N. (2013). Effect of music on postoperative pain and physiologic parameters of patients after open heart surgery. *Pain Management Nursing*, *14*(1), 20–28.
46. Papathanassoglou, E. D., Hadjibalassi, M., Miltiadous, P., Lambrinou, E., Papastavrou, E., Paikousis, L., & Kyprianou, T. (2018). Effects of an integrative nursing intervention on pain in critically ill patients: A pilot clinical trial. *American Journal of Critical Care*, *27*(3), 172–185.
47. Paulus, J., Roquilly, A., Beloeil, H., Théraud, J., Asehnoune, K., & Lejus, C. (2013). Pupillary reflex measurement predicts insufficient analgesia before endotracheal suctioning in critically ill patients. *Critical Care*, *17*(4), R161.
48. Puntillo, K. A., Max, A., Timsit, J. F., Ruckly, S., Chanques, G., Robleda, G., . . . Ionescu, D. C. (2018). Pain distress: The negative emotion associated with procedures in ICU patients. *Intensive Care Medicine*, *44*(9), 1493–1501.
49. Puntillo, K. A., Max, A., Timsit, J. F., Vignoud, L., Chanques, G., Robleda, G., . . . Ionescu, D. C. (2014). Determinants of procedural pain intensity in the intensive care unit. The European study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *189*(1), 39–47.
50. Rahu, M. A., Grap, M. J., Ferguson, P., Joseph, P., Sherman, S., & Elswick, R. K. (2015). Validity and sensitivity of 6 pain scales in critically ill, intubated adults. *American Journal of Critical Care*, *24*(6), 514–523.
51. Rahu, M. A., Grap, M. J., Cohn, J. F., Munro, C. L., Lyon, D. E., & Sessler, C. N. (2013). Facial expression as an indicator of pain in critically ill intubated adults during endotracheal suctioning. *American Journal of Critical Care*, *22*(5), 412–422.
52. Rijkenberg, S., Stilma, W., Endeman, H., Bosman, R. J., & Oudemans-van Straaten, H. M. (2015). Pain measurement in mechanically ventilated critically ill patients: Behavioral pain scale versus critical-care pain observation tool. *Journal of Critical Care*, *30*(1), 167–172.
53. Robleda, G., Roche-Campo, F., Membrilla-Martínez, L., Fernández-Lucio, A., Villamor-Vázquez, M., Merten, A., . . . Baños, J. E. (2016). Evaluation of pain during mobilization and endotracheal aspiration in critical patients. *Medicina Intensiva (English Edition)*, *40*(2), 96–104.
54. Robleda, G., Roche-Campo, F., Sendra, M. A., Navarro, M., Castillo, A., Rodríguez-Arias, A., . . . Puntillo, K. (2016). Fentanyl as pre-emptive treatment of pain associated with turning mechanically ventilated patients: A randomized controlled feasibility study. *Intensive Care Medicine*, *42*(2), 183–191.
55. Ross, M., Boitor, M., & Gélinas, C. (2016). Validation of the critical-care pain observation tool with seriously

- ill patients. *Journal of Hospice & Palliative Nursing*, 18(5), 413–420.
56. Saadatmand, V., Rejeh, N., Heravi-Karimooi, M., Tadrissi, S. D., Vaismoradi, M., & Jordan, S. (2015). Effects of natural sounds on pain: A randomized controlled trial with patients receiving mechanical ventilation support. *Pain Management Nursing*, 16(4), 483–492.
 57. Severgnini, P., Pelosi, P., Contino, E., Serafinelli, E., Novario, R., & Chiaranda, M. (2016). Accuracy of critical care pain observation tool and behavioral pain scale to assess pain in critically ill conscious and unconscious patients: Prospective, observational study. *Journal of Intensive Care*, 4(1), 68.
 58. Shan, K., Cao, W., Yuan, Y., Hao, J. J., Sun, X. M., He, X., . . . Zhou, J. X. (2018). Use of the critical-care pain observation tool and the bispectral index for the detection of pain in brain-injured patients undergoing mechanical ventilation: A STROBE-compliant observational study. *Medicine*, 97(22), e10985.
 59. Terzi, B., & Kaya, N. (2017). A planned admission protocol application in intensive care units. *Nursing in Critical Care*, 22(6), 362–371.
 60. Topolovec-Vranic, J., Gélinas, C., Li, Y., Pollmann-Mudryj, M. A., Innis, J., McFarlan, A., & Canzian, S. (2013). Validation and evaluation of two observational pain assessment tools in a trauma and neurosurgical intensive care unit. *Pain Research and Management*, 18(6), e107–e114.
 61. van Gulik, L., Ahlers, S. J., Brkic, Z., Belitser, S. V., van Boven, W. J., van Dongen, E. P., . . . Bruins, P. (2010). Improved analgesia after the realisation of a pain management programme in ICU patients after cardiac surgery. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 27(10), 900–905.
 62. van Gulik, L., Janssen, L. I., Ahlers, S. J., Bruins, P., Driessen, A. H., van Boven, W. J., . . . Knibbe, C. A. (2011). Risk factors for chronic thoracic pain after cardiac surgery via sternotomy. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 40(6), 1309–1313.
 63. Vázquez, M., Pardavila, M. I., Lucia, M., Aguado, Y., Margall, M., & Asiain, M. C. (2011). Pain assessment in turning procedures for patients with invasive mechanical ventilation. *Nursing in Critical Care*, 16(4), 178–185.
 64. Voepel-Lewis, T., Zanoliti, J., Dammeyer, J. A., & Merkel, S. (2010). Reliability and validity of the face, legs, activity, cry, consolability behavioral tool in assessing acute pain in critically ill patients. *American Journal of Critical Care*, 19(1), 55–61.
 65. Wiegand, D. L., Wilson, T., Pannullo, D., Russo, M. M., Kaiser, K. S., Soeken, K., & McGuire, D. B. (2018). Measuring acute pain over time in the critically ill using the multidimensional objective pain assessment tool (MOPAT). *Pain Management Nursing*, 19(3), 277–287.
 66. Yava, A., Koyuncu, A., Tosun, N., & Kiliç, S. (2012). Effectiveness of local cold application on skin burns and pain after transthoracic cardioversion. *Emergency Medicine Journal*, 29(7), 544–549.
 67. Latorre-Marco, I., Acevedo-Nuevo, M., Solís-Muñoz, M., Hernández-Sánchez, L., López-López, C., Sánchez-Sánchez, M. M., . . . De Blas-García, R. (2016). Psychometric validation of the behavioral indicators of pain scale for the assessment of pain in mechanically ventilated and unable to self-report critical care patients. *Medicina Intensiva*, 40(8), 463–473.

Appendix 2. Studies included Quality of Pain Assessment Tool

1. BPAT – Gélinas, C., Puntillo, K. A., Levin, P., & Azoulay, E. (2017). The behavior pain assessment tool for critically ill adults: A validation study in 28 countries. *Pain, 158*(5), 811–821.
2. BPS – Payen, J. F., Bru, O., Bosson, J. L., Lagrasta, A., Novel, E., Deschaux, I., . . . Jacquot, C. (2001). Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Critical Care Medicine, 29*(12), 2258–2263.
3. CPOT – Gélinas, C., Fillion, L., Puntillo, K. A., Viens, C., & Fortier, M. (2006). Validation of the critical-care pain observation tool in adult patients. *American Journal of Critical Care, 15*(4), 420–427.
4. ESCID – Latorre-Marco, I., Acevedo-Nuevo, M., Solís-Muñoz, M., Hernández-Sánchez, L., López-López, C., Sánchez-Sánchez, M. M., . . . De Blas-García, R. (2016). Psychometric validation of the behavioral indicators of pain scale for the assessment of pain in mechanically ventilated and unable to self-report critical care patients. *Medicina Intensiva, 40*(8), 463–473.
5. FLACC – Jaskowski, S. K. (1998). The FLACC: A behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *AACN Nursing Scan In Critical Care, 8*(1), 16.
6. MOPAT – McGuire, D. B., Reifsnnyder, J., Soeken, K., Kaiser, K. S., & Yeager, K. A. (2011). Assessing pain in nonresponsive hospice patients: Development and preliminary testing of the multidimensional objective pain assessment tool (MOPAT). *Journal of Palliative Medicine, 14*(3), 287–292.
7. NPAT – Klein, D. G., Dumpe, M., Katz, E., & Bena, J. (2010). Pain assessment in the intensive care unit: Development and psychometric testing of the nonverbal pain assessment tool. *Heart & Lung, 39*(6), 521–528.
8. NVPS – Odhner, M., Wegman, D., Freeland, N., Steinmetz, A., & Ingersoll, G. L. (2003). Assessing pain control in nonverbal critically ill adults. *Dimensions of Critical Care Nursing, 22*(6), 260–267.
9. NVPS-R – Kabes, A. M., Graves, J. K., & Norris, J. (2009). Further validation of the nonverbal pain scale in intensive care patients. *Critical Care Nurse, 29*(1), 59–66.
10. PBAT – Puntillo, K. A., Morris, A. B., Thompson, C. L., Stanik-Hutt, J., White, C. A., & Wild, L. R. (2004). Pain behaviors observed during six common procedures: Results from Thunder Project II. *Critical Care Medicine, 32*(2), 421–427.