

중환자 통증사정 도구의 타당성 평가

최은희¹⁾ · 김진희²⁾ · 고미숙¹⁾ · 김지양³⁾ · 권은옥⁴⁾ · 장인순¹⁾

¹⁾한국성서대학교 간호학부 조교수, ²⁾중앙대학교병원 수간호사, ³⁾아주대학교병원 집중간호팀장,
⁴⁾서울대학교병원 특수간호팀장

Validation of Critical Care Non-verbal Pain Scale for Critically Ill Patients

Choi, Eun Hee¹⁾ · Kim, Jin Hee²⁾ · Ko, Mi Suk¹⁾ · Kim, Ji Yang³⁾ · Kwon, Eun Ok⁴⁾ · Jang, In Sun¹⁾

¹⁾Assistant Professor, Department of Nursing, Korean Bible University

²⁾Head Nurse, Department of Nursing, Chung-Ang University Healthcare System

³⁾Team Leader, Department of Nursing, Ajou University Hospital

⁴⁾Director, Department of Nursing, Seoul National University Hospital

Purpose: This study was done to examine predictive validity of Critical Care Non-verbal Pain Scale (CNPS) and develop criteria for pain assessment using CNPS with critically ill patients who have communication problems.

Methods: Data were collected from intensive care units at three major general hospitals in Seoul and Kyunggi province. During each observation, a nurse assessed pain severity using CNPS ratings (range 0-9) at four treatment stages: at rest, during central catheter dressing change (nonpainful procedure), position change and suctioning (routine painful procedures). Patients also assessed their pain using a self-report 4-point VRS-4.

Results: There were significant differences between the four treatment stages except between "at rest" and "nonpainful procedure". Strong correlations were found between CNPS and VRS-4 for "at rest" ($r=.552, p<.001$), central catheter dressing change ($r=.505, p<.001$), position change ($r=.709, p<.001$), and suctioning ($r=.662, p<.001$). ROC curve analysis of CNPS based on 3 point on VRS-4 showed the cutoff point was 3 for CNPS, the starting point for pain management with 73% sensitivity, 92.2% specificity, 73% positive predictive value, and 92.8% negative predictive value. **Conclusion:** Results indicate that CNPS is a valid tool for measuring pain in critically ill patients with communication problems and 3 point should be the standardized pain treatment point.

Key words: Critically ill, Pain measurement, Sensitivity, Specificity, Area under curve

I. 서 론

1. 연구의 필요성

환자들은 중환자실 입원기간 동안 다양한 내·외적 원인

으로 인해 심한 통증과 불편을 경험하게 되는데(Li, Puntillo & Miaskowski, 2008), 특히 중환자의 치유를 위한 많은 일상적인 시술과 치료들은 상당한 수준의 통증을 야기한다. 선행연구에 따르면 중환자실 입원환자의 70% 이상이 통증을 경험하고, 그 통증의 정도가 중등도 및 중증인 것으로 보

주요어: 중증질환, 통증 측정, 민감도, 특이도, 곡선하면적

Corresponding author: Kim, Jin Hee

Department of Nursing, Chung-Ang University Healthcare System, 224-1 Heukseok-dong, Dongjak-gu, Seoul 156-755, Korea
Tel: 82-2-6299-3860, Fax: 82-2-6299-2526, E-mail: frizajini@hanmail.net

* 본 연구는 2012년 병원간호사회에서 진행한 연구로 연구비를 지원받음.

* 병원중환자간호사회 제24차 정기총회 및 학술대회(2013. 3. 15) 구연발표 및 초록 수록.

투고일: 2013년 5월 31일 / 심사회의일: 2013년 6월 5일 / 게재확정일: 2013년 6월 24일

고하였다(Siffleet, Young, Nikoletti, & Shaw, 2007).

일반적으로 통증은 주관적인 경험이기 때문에 통증사정 시 환자의 자가보고(self-report)에 의존하는 경향이 크다. 임상에서 사용되고 있는 대부분의 통증사정 도구들은 의사표현을 할 수 있는 사람들을 위해 고안된 것들이다(Taylor & Herr, 2003). 그러나 중환자는 진정(sedation) 목적으로 약물을 투여하거나, 인공기도 삽관과 기계환기 적용 등으로 인해 의사소통이 제한적으로 이루어지며, 의사소통이 가능하더라도 통증 정도를 정확히 측정하기 어렵고 시간도 상당히 소요된다.

통증사정 도구를 사용하여 사정된 통증점수는 잘못 해석되기 쉬운데(Williamson & Hoggart, 2005) 이는 통증을 사정하는 의료진의 실수일 수도 있고, 통증사정 도구를 잘못 이해한 환자의 판단 또는 표현 오류일 수도 있다. 그러므로 중환자의 상태 호전과 치료 지속에 중요한 영향을 미치는 통증을 정확하게 사정하기 위해서는 대상자의 상태에 따라 적절한 통증사정 도구를 선택하고 이를 올바르게 이해하고 사용할 필요가 있다.

현재 임상에서는 자가 통증보고가 어렵거나 부정확한 중환자의 통증사정에 대한 표준화된 기준이 없어 얼굴표정척도(Face Pain Scale [FPS])와 같은 일차원적 통증사정 도구를 사용하는 경우가 많다. FPS는 사용은 간편하나 얼굴표정으로만 환자의 통증을 측정하고 있어 안면손상으로 얼굴표정의 관찰이 어려운 경우나 인공기도나 기계환기를 적용하여 의사소통이 어려운 중환자에게 사용하기에는 적절하지 않다.

이에 병원간호사회에서는 국내의 임상에서 활용하기 쉽고 우리나라 언어적 표현과 일치하는 중환자 통증사정 도구인 Critical Care Non-verbal Pain Scale (CNPS)를 개발(Choi et al., 2012)하였다. CNPS는 구두 의사소통이 불가능한 중환자를 대상으로 국내에서 개발된 통증사정 도구로서, 항목이 적어 측정이 간편하고 각 항목의 언어적 표현이 친근하여 손쉽게 사용이 가능할 뿐 아니라 이미 사전 연구를 통해 신뢰도와 타당도가 검증된 도구이다. 통증사정의 목적은 환자의 통증점수를 바탕으로 통증강도(pain severity)의 단계를 구분하여 그에 맞는 적절한 통증관리를 제공하기 위한 것이다. 그러므로 CNPS를 임상에서 활용하기 위해서는 통증완화를 위한 치료적 중재가 요구되는 CNPS의 통증강도의 점수를 찾아내는 것이 필요하다.

시각적 유사척도(Visual Analogue Scale [VAS]), 숫자등급척도(Numeric Rating Scale[NRS]), 구두등급척도(Verbal

Rating Scale [VRS]) 등과 같은 기존 통증사정 도구도 반복 연구를 통해 통증강도의 단계 중 진통제 투약과 같은 통증조절을 위한 시점이 명시(World Health Organization [WHO], 1998)되어 있다. 그러나 CNPS는 통증점수에 따라 통증강도를 구분하는 연구가 아직 진행되지 않아 임상에서 활용 시 측정된 환자의 통증점수에 따른 투약과 같은 치료적 중재 적용시기에 대해 객관적으로 설명할 근거가 부족하다. 이에 본 연구에서는 임상에서 CNPS 사용을 일반화하기 위하여 통증점수 별로 통증단계가 이미 규명된 자가보고형 통증척도를 준거도구로 하여 CNPS와의 상관관계를 규명하고, 이를 통해 표준화할 수 있는 명확한 통증중재 제공 시점을 규명하고자 하였다.

The Society of Critical Care Medicine은 의사소통이 가능한 환자의 통증을 측정하기 위한 자가보고형 통증척도로서 NRS를 권고하고 있다(Sessler, Grap, & Ramsay, 2008). 그러나 이 척도는 11단계 척도로서 환자의 확실한 이해수준이 요구되기 때문에 환자의 이해도가 부족할 경우 실제 통증수준과 차이가 나는 부정확한 점수를 선택할 수 있다. 반면 VRS-4는 통증 없음, 가벼운 통증, 중등도 통증, 극심한 통증의 4단계로 구분(Loos, Houterman, Scheltinga, & Roumen, 2008)이 되어있어 진정환자(sedated patient)와 같이 일시적으로 이해력이 부족한 환자의 통증사정에 유용하다고 하였다(Ahlers, van der Veen, van Dijk, Tibboel, & Knibbe, 2010). 그러므로 본 연구에서는 치료적 목적으로 진정된 환자(sedated patient)나 수술 후 마취에서 회복이 안 되어 간단한 의사소통만 가능한 중환자를 대상으로 VRS-4와 CNPS 점수간의 상관관계 검증을 통해 치료적 중재가 필요한 통증 경계점수(cutoff point)를 확인하여 표준화된 통증관리 지침을 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 의사소통이 어려운 중환자실 환자의 통증사정을 위하여 개발된 CNPS와 마취, 진정 등으로 인해 일시적으로 이해도는 부족하지만 의사소통이 가능한 환자의 통증사정을 위해 권고되는 VRS-4로 측정된 통증점수간의 상관관계를 파악하고, 투약간호와 같은 적극적 통증관리가 필요한 통증중재 시기를 결정하기 위해 CNPS의 통증 경계점수를 확인하는 것이다.

구체적인 연구목적은 다음과 같다

- 1) CNPS와 VRS-4로 측정된 통증점수 간의 상관관계를

확인한다.

- 2) 통증관리가 필요한 CNPS의 통증 경계점수(cutoff point)를 규명하고자 한다.

3. 용어정의

1) 통증

통증이란 주관적 표현으로 실제적 혹은 잠재적인 조직손상(tissue damage)에서 기인하는 기분 나쁜 감각과 감정적인 경험을 말하며(Merskey & Bogduk, 1994), 본 연구에서는 통증사정 도구를 통해 측정된 점수를 의미한다.

2) 통증강도(Severity)

통증강도란 통증이 얼마나 심한가를 나타내는 것으로 통증강도는 치료결정에 매우 중요하다(Kim et al., 2010). 통증강도는 연령 및 상황에 따라 여러 가지 통증사정 도구를 이용하여 객관적으로 평가하는데, 본 연구에서는 VRS-4와 CNPS의 두 가지 통증사정 도구를 이용하여 측정된 점수로 평가하는 것을 말한다.

II. 문헌고찰

1. 중환자의 통증과 통증사정

통증은 실제적인 또는 잠재적인 조직손상에 수반되어 나타나는 감각으로, 대부분의 질병 발생 시 동반될 뿐만 아니라 임상에서의 치료과정이나 검사과정에 의해서도 가장 빈번하게 발생하는 증상 중의 하나이다(Choi & Kim, 2001). 중환자들은 여러 가지 처치로 인해 통증을 겪게 되며 통증이 지속되면 부적절한 수면, 혼돈, 탈진의 원인이 되고(Jacobi et al., 2002) 다양한 합병증이 생길 수 있으며 환자의 회복에 부정적인 영향을 미칠 수 있다(Paulson-Conger, Leske, Mairl, Hanson, & Dziadulewicz, 2011).

연구에 의하면 중환자실 환자의 약 50% 이상이 중등도 이상의 통증을 경험하고 있으며, 단지 15%의 중환자만이 그 통증을 표현할 수 있다고 한다(Desbiens et al., 1996). Siffleet 등(2007)의 연구에 의하면 심호흡과 기침, 운동, 기관 내 흡인, 체위변경 등이 중환자에게 있어서 통증을 유발하는 것으로 나타났고, Turner, Briggs, Springhorn과 Potgieter (1990)의 연구에 의하면 동맥채혈과 기관 내 흡인이 중환자실에 머무는 동안 가장 참기 힘든 요인으로 나

타났다. 또한 기계호흡을 하고 있는 경우 생명유지에 필수적인 기관 내 튜브나 중심정맥관, 흉관 등의 부착물이 상당한 수준의 통증을 유발하고 있으며, 부착물 이탈을 방지하기 위하여 적용하고 있는 억제대 또한 상당한 수준의 불편감을 야기하는 것으로 나타났다(Hwang, 2006). 특히 기계호흡을 하고 있는 환자의 경우 통증이 있다 하더라도 기관 내 튜브 등으로 인해 의사소통에 방해를 받으므로 통증표현에 어려움이 있다.

통증은 개인적이고 주관적인 경험이므로 객관적인 측정이 어렵고 환자의 자가보고가 통증사정을 위한 가장 타당한 측정방법이므로 가능하면 환자의 자가보고를 통해 평가해야 한다(Li et al., 2008). 그러나 신생아, 어린이, 치매가 있는 노인, 기관 내 삽관을 하거나 혼돈 환자 등은 의식이나 의사소통의 문제로 자가보고를 할 수 없기 때문에 통증평가가 어렵다(Paulson-Conger et al., 2011). 임상이나 연구에서 가장 흔히 사용되는 통증사정 도구는 시각적상사척도(VAS), 구두등급척도(VRS), 숫자등급척도(NRS)이다. 그러나 이와 같은 도구는 기관 삽관, 의식수준 저하, 억제대 적용, 투약과 같은 여러 가지 이유로 적절한 의사소통을 할 수 없는 중환자의 경우에는 적합하지 않다(Puntillo, 2003). 통증은 주관적 경험이므로 객관적으로 판단하는 것은 제한점이 있으나 행동 변화를 일으키는 주요 요인이므로 의식이 저하된 환자의 경우 얼굴표정, 신음과 같은 소리, 신체동작 등 행동의 변화를 통해 통증의 단서를 포착할 수 있다. 따라서 통증반응 행동들을 관찰하는 것은 의사소통이 불가능한 중환자의 경우에 일반적인 방법이 될 수 있다(Puntillo, Stannard, Miaskowski, Kehrl, & Gleeson, 2002).

안면표정이나 울음과 같은 행동 반응을 관찰하는 통증척도들은 영아나 유아를 대상으로 개발되어 임상에서 이용되고 있다(Shin & Jung, 2000). 현재 임상에서는 의사소통이 불가능한 중환자의 통증사정을 위하여 일반적으로 소아용 통증척도인 얼굴표정척도를 이용하고 있으나 정확도가 낮고 특히, 복잡한 치료를 요하는 중환자실 환자에게 적용하기에는 적절하지 못하다(Taylor & Herr, 2003).

무의식 환자의 통증을 사정하기 위한 또 다른 방법은 다변적인 접근의 하나인 생리학적 지표를 이용하여 측정하는 것이다. 통증은 스트레스원으로 소교감성 자극을 야기하여 빈맥, 혈압상승, 발한, 그리고 동공크기의 변화 등을 야기한다(Kim, 2004). 그러나 한편으로 통증에 대한 생리적 지표가 통증사정에 있어서 일관성 있게 관련됨을 보이

지는 않는다는 주장도 있으므로(Payen et al., 2001), 생리적 지표는 통증 측정에 참고로만 이용할 수 있을 것이다.

국외의 경우, Payen 등(2001)이 기계호흡을 하고 있는 중환자실에 입원한 무의식 환자의 통증사정을 위해 통증 행동척도인 Behavioral Pain Scale (BPS)을 개발하였으며, Gélinas, Fillion, Puntillo, Viens와 Fortier (2006)는 의사소통이 어려운 성인 중환자의 통증사정 도구인 Critical Care Pain Observation Tool (CPOT)을 개발하여 실무에 적용시키는 노력을 활발히 하고 있다. 그러나 국내에서는 이러한 도구들의 적합성에 대한 연구가 부족한 실정이며, 중환자에게 가장 적합한 도구로 알려진 CPOT의 경우에도, 국외의 환자들을 대상으로 개발된 도구이기 때문에 환자의 통증상태 기술 시 국내에서 사용하는 어휘와 차이가 있어 언어적 표현과 실제 환자 얼굴표정이 맞지 않는 경우가 많다(Choi et al., 2012). 이에 최근 국내에서 의사소통이 불가능한 중환자의 통증사정을 위해 얼굴표정, 신체반응, 기계호흡 순응도 또는 언어반응의 총 3문항으로 구성된 CNPS가 개발되었으며, 도구의 신뢰도와 타당도가 이미 검증되었다. 또한 도구사용 만족도를 조사결과에서도 대부분의 관찰자가 내용을 이해하기 쉽고 환자 사정이 쉬우며, 실제 임상에 맞는 내용이라고 대답하였다(Choi et al., 2012).

현재 많은 통증사정 도구가 사용되고 있으나, 아직 gold standard가 제시되어 있지 않아(Lund et al., 2005) 측정된 통증점수만으로는 통증의 강도의 상대적 비교와 판단이 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 중환자의 통증사정을 위해 개발된 CNPS와 일시적으로 이해력이 부족한 의식 있는 진정환자(sedated patient)의 통증사정에 사용할 수 있다고 권고된 VRS-4 (Ahlers et al., 2010)와의 상관관계 및 준거타당도 검증을 통해 CNPS의 치료적 중재가 필요한 통증 경계점수를 규명하고자 한다.

III. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 의사소통이 불가능한 중환자의 통증을 사정하기 위해 개발된 CNPS와 의식이 있는 진정환자의 통증을 사정하기 위해 권고되는 VRS-4로 측정된 통증점수를 참고표준으로 하여 상관관계 및 준거타당도를 평가하기 위한 방법론적 연구이다.

2. 연구대상

연구대상자는 2012년 11월 19일부터 2013년 1월 10일 까지 서울 경기지역의 3개 상급 종합병원 내, 외과계 중환자실에 입원한 환자를 대상으로 대상자 기준에 부합하는 대상자 전수를 대상으로 조사하였다.

대상자 수는 G-power 3.1.3 프로그램을 활용하여 산정하였으며, 상관관계 양측검정에서 유의수준 .05, 보통 효과크기 .30을 기준으로 할 때, .95의 검정력을 위해 최소 138명의 대상자가 요구되었으나 입퇴실 관련 요인으로 인한 탈락률을 고려하여 3개 병원에서 총 170명을 선정하였다. 그러나 조사 도중 퇴실, 또는 발판 등의 이유로 탈락한 환자를 제외하고 최종 연구대상자는 163명이었다.

대상자 선정기준은 중환자실에 입원한 20세 이상의 성인환자로 언어적 의사소통이 가능하고 자극에 반응을 보이며 신체 움직임에 장애가 없는 환자를 대상으로 하였다. 의사소통이 불가능한 자, 자신의 통증 정도를 자가보고 할 수 없는 환자, 얼굴 손상이 있어 표정을 관찰할 수 없는 환자, 사지마비가 있는 환자, 정신질환이나 치매가 있는 환자는 제외하였다.

3. 연구도구

1) 중환자 통증사정 도구(Critical Care Non-verbal Pain Scale [CNPS])

CNPS는 의사소통이 불가능한 중환자의 통증을 사정하기 위해 개발된 통증사정 도구이다(Choi et al., 2012). 본 도구는 얼굴표정, 신체반응, 기계호흡 순응도 또는 언어반응의 총 3개 문항으로 구성되었다. 각 문항은 통증 행동이 전혀 없는 경우는 0점, 가장 극심한 통증 행동은 3점인 4점 척도이며, 총점은 0점부터 9점까지 측정된다. 측정된 점수가 커질수록 통증 정도가 심해지는 것을 나타낸다.

2) 4단계 구두등급척도(Verbal Rating Scale-4 [VRS-4])

VRS-4는 통증을 자가보고할 수 있는 환자들에게 사용되는 자가보고형 통증척도이며, VRS-4의 1점은 NRS 0점, 2점은 NRS 1~3점, 3점은 NRS 4~6점, 4점은 7~10점에 해당하는 4단계로 구성된 통증척도이다(Blenkham, Faughnan, & Morgan, 2000). 본 도구는 타 연구에서 이미 신뢰도와 타당도가 검증된 도구이며, 11단계로 이루어진 NRS에 비해 통증강도의 단계가 단순하여 사용이 간편하므로 일시적

으로 이해도가 부족한 수술 후 환자, 또는 의식 있는 진정 환자 등에게 흔히 사용된다. 본 도구 사용 시 수용할 수 없는 통증강도의 범위는 3~4점이다(Loos et al., 2008).

4. 연구절차

1) 관찰자 선정과 훈련

CNPS와 VRS-4의 상관관계를 분석하기 위해 연구진행 전 연구대상 병원인 3개 병원의 6개 중환자실에서 2명씩 관찰자를 선발하였다. 관찰자들은 맹검(blindness)을 위해 연구자가 아닌 해당 중환자실의 수간호사나 경력간호사 중에서 선정하였다. 관찰자들은 통증사정 시 병원간, 관찰자간 오차를 막기 위해 연구시작 전 통증사정 도구인 CNPS와 VRS-4의 적용대상과 기록방법, 대상자의 통증사정 시기에 대해 연구자로부터 사전교육을 받았다. 교육 후에는 교육 효과를 확인하기 위해 연구대상 병원에서 관찰자로 선정된 2명의 관찰자가 해당 병원의 중환자를 대상으로 CNPS와 VRS-4를 사용하여 측정 정확도와 관찰자간 일치도를 확인하기 위해 사전 관찰자 훈련을 시행하였다. 관찰자 훈련 시 2명의 관찰자가 CNPS와 VRS-4로 각각 통증 점수를 측정한 뒤 측정한 통증 점수가 서로 일치하는지를 확인하였으며, 차이가 있을 경우 두 관찰자의 통증 점수가 일치할 때까지 훈련하였다. 관찰자 훈련은 연구시작 전 연구대상 병원별로 일주일 동안 시행하였다.

2) 자료수집방법

자료수집은 서울시내 C대학병원 의학연구심의위원회의 사전승인(승인번호 C2012168 (863))을 받은 후 진행되었다. 연구 전 관찰자 교육 및 훈련기간은 2012년 11월 5일, 전체 집합교육을 실시하였으며, 이후 1주일간 연구대상 병원별로 추가 교육을 실시하였다. 이후 본 연구 시작 전에 1주일간의 사전 조사기간을 두어 각 병원에서 연구 진행 시 발생할 수 있는 문제점들을 논의하고 보완하였다.

본 조사기간은 사전 조사기간이 종료된 뒤 2012년 11월 19일부터 2013년 1월 10일까지였으며, 총 3개 연구대상 병원, 6개 중환자실에서 동시에 실시되었다. 통증을 관찰할 무통 처치와 통증유발 처치는 사전 문헌고찰을 통해 중환자의 간호중재 중 통증이 없다고 규명된 중심정맥관 드레싱 교환간호(Payen et al., 2001)와 가장 높은 통증을 유발하는 처치로 알려진 체위변경과 흡인(Payen et al., 2001; Ahlers et al., 2010)으로 결정하였다.

각 중환자실별로 훈련된 2인의 관찰자는 서로 다른 연구 대상자에게 개별적으로 통증사정을 실시하였다. 이때 CNPS와 VRS-4를 사용하여 대상자가 안정상태일 때와 무통 처치로 구분된 중심정맥관 드레싱 교환간호 시, 통증유발 처치로 구분된 체위변경 시와 흡인 시 각 4회에 걸쳐 통증을 사정하였다. 관찰자들은 한 명의 대상자에게 안정상태의 통증과 무통 처치인 중심정맥관 드레싱 교환간호 시 통증 점수를 연이어 사정하였으며, 이후 대상자에게 통증유발 처치가 시행될 때 통증 점수를 사정하였다. 각 처치 간에는 상호영향을 배제하기 위해 30분의 간격을 두고 통증점수를 사정하였다. 통증유발 처치 간에 30분의 시간을 배정한 것은 대상자가 스트레스 반응 후 스트레스 호르몬인 에피네프린, 노에피네프린이 완전히 사라질 때까지 소요되는 시간이 20분 정도이기 때문에(Payen et al., 2001) 이전 처치가 다음 처치의 통증 정도에 영향을 주지 않도록 호르몬의 효과가 완전히 사라질 수 있는 30분의 시간 간격을 두었다. 또한 통증유발 처치인 체위변경 간호는 연구 전과 동일하게 2시간마다 실시하였으며, 흡인은 연구와 상관없이 환자에게 필요시에만 수행하였다.

관찰자가 통증 점수 사정 시 CNPS를 이용하여 통증을 먼저 측정한 다음, 대상자가 직접 VRS-4를 사용하여 자신의 통증 정도를 보고하도록 하고 관찰자가 통증 점수를 기록하였으며, CNPS 통증사정 시에는 1분 이상 관찰한 뒤 가장 높은 통증 점수를 기록하도록 하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 연구목적에 따라 SPSS window version 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적인 특성은 빈도와 백분율을 이용하였다.
- 2) 간호처치에 따른 CNPS와 VRS-4의 값의 차이는 ANOVA로 분석하였고, 사후검증은 Scheffè 방법을 이용하였다.
- 3) 간호처치에 따른 CNPS와 VRS-4의 값의 상관관계는 Pearson correlation coefficient를 산출하였다.
- 4) VRS-4를 참고표준으로 하여 CNPS 도구의 예측타당도와 최적의 경계기준점(cutoff scores)을 탐색하기 위해 Receiver Operating Characteristic (ROC) curve, area under ROC curve (AUC)를 구하였고, 경계점수별 민감도, 특이도, 양성예측도와 음성예측도를 계산하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 특성

전체 조사 대상자는 163명이었다. 대상자의 특성을 살펴보면 남자가 65.0%이었고, 연령분포는 61~70세가 30.7%, 71세 이상이 25.8%, 50세 이하 22.7%, 51~60세 20.8%의 순이었다. 입원과는 내과계가 41.1%, 외과계가 58.9%이었고, 진통제를 투약하는 경우는 47.2%이었으며, 이 중 지속적 투약하는 경우는 31.9%, 간헐적으로 투약하는 경우는 15.3%이었다. 진정제를 투약하는 경우는 4.9%이었으며, 이 중 지속적으로 투약하는 경우는 0.6%, 간헐적으로 투약하는 경우는 4.3%이었다. 수술을 한 경우는 45.4%, 인공기도를 가지고 있는 경우는 25.2%, 인공호흡기를 가지고 있는 경우는 20.2%이었다(Table 1).

2. 간호처치에 따른 통증정도

간호처치에 따른 통증정도를 CNPS와 VRS-4의 값으로

나타낸 것을 살펴보면 Table 2와 같다. CNPS 값은 안정 시에는 평균 0.65(표준편차 1.14), 중심정맥관 드레싱교환 간호 시에는 평균 0.53(표준편차 1.06), 체위변경 시에는 평균 1.72(표준편차 1.76), 흡인 시에는 평균 3.66(표준편차 1.64)로 나타나, 안정 시나 중심정맥관 드레싱교환보다는 체위변경이, 체위변경보다는 흡인 시 통증정도가 통계적으로 유의한 차이를 나타내며 높은 것으로 나타났다($F=77.29, p<.001$).

VRS-4의 경우도 안정 시에는 평균 1.49(표준편차 0.84), 중심정맥관 드레싱교환 간호 시에는 평균 1.41(표준편차 0.59), 체위변경 시에는 평균 1.84(표준편차 0.97), 흡인 시에는 평균 2.74(표준편차 0.87)로 통증정도가 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($F=33.98, p<.001$). 중심정맥관 드레싱 교환보다는 체위변경과 흡인시 통증정도가 유의하게 높은 것으로 나타났다.

3. 간호처치별 CNPS와 VRS-4 상관정도

간호처치별 CNPS와 VRS-4 상관분석 결과 모두 통계적

Table 1. General and Health related Characteristics of Participants

(N=163)

Characteristics	Categories	n (%)
Gender	Male	106 (65.0)
	Female	57 (35.0)
Age (yr)	≤ 50	37 (22.7)
	51 ~ 60	34 (20.8)
	61 ~ 70	50 (30.7)
	≥ 71	42 (25.8)
Department	Medical	67 (41.1)
	Surgical	96 (58.9)
Analgesia administration	Yes	77 (47.2)
	No	86 (52.8)
Analgesia administration type	None	86 (52.8)
	Consistent	52 (31.9)
	Intermittent	25 (15.3)
Sedative administration	Yes	8 (4.9)
	No	155 (95.1)
Sedative administration type	None	155 (95.1)
	Consistent	1 (0.6)
	Intermittent	7 (4.3)
Operation	Yes	74 (45.4)
	No	89 (54.6)
Artificial airway	Yes	41 (25.2)
	No	122 (74.8)
Ventilator	Yes	33 (20.2)
	No	130 (79.8)

Table 2. Comparison of Pain Degree according to Nursing Intervention

Nursing intervention	CNPS		VRS-4	
	Mean±SD	F (p)	Mean±SD	F (p)
Resting	0.65±1.14 ^a	77.29 (<.001)	1.49±0.84 ^{ab}	33.98(<.001)
Change of central catheter dressing	0.53±1.06 ^a	(a<b<c)	1.41±0.59 ^a	(a<b<c)
Position change	1.72±1.76 ^b		1.84±0.97 ^b	
Suctioning	3.66±1.64 ^c		2.74±0.87 ^c	

a,b,c: Scheffé test.

으로 유의한 상관관계를 나타내었는데, 안정 시에는 $r=.552$ ($p<.001$), 중심정맥관 드레싱교환 간호 시에는 $r=.505$ ($p<.001$), 체위변경 시에는 $r=.709$ ($p<.001$), 흡인 시에는 $r=.662$ ($p<.001$)이며, 전체의 경우도 $r=.708$ ($p<.001$)로 높은 상관정도를 보였다(Table 3).

Table 3. Correlation between CNPS and VRS-4 according to Nursing Intervention

Nursing intervention	r(p)
Resting	.552(<.001)
Change of central catheter dressing	.505(<.001)
Position change	.709(<.001)
Suctioning	.662(<.001)
Total	.708(<.001)

4. CNPS 도구의 예측타당도

ROC curve 는 분류의 정확성을 검증하기 위해 사용하는 방법으로, ROC 곡선과 x축 사이의 면적을 AUC라고 하는데 이 값은 ROC 곡선에 의한 판단의 정확성을 알려주는 지표이다. 일반적으로 0.9~1이면 매우 정확(excellent),

0.8~0.9는 정확(good), 0.7~0.8은 보통(fair)으로 판정하는데 (Obuchowski, 2003), VRS-4 3점을 기준으로 CNPS의 ROC 곡선 분석결과, AUC 값이 .876으로 나타나 비교적 '정확'한 판정이 가능한 것으로 확인할 수 있었다(Table 4, Figure 1). ROC 곡선에 의해 산출되는 경계 기준점(cutoff point)을 선택할 때는 높은 민감도와 특이도가 판정 지침으로 고려되는데, Table 4를 살펴보면 CNPS 값이 3점인 경우 민감도는 .730, 특이도는 .922, 양성예측도는 .730, 음성예측도는 .928로, CNPS 값이 4점인 경우는 민감도는 .540, 특이도는 .977, 양성예측도는 .871, 음성예측도는 .888로 나타났다.

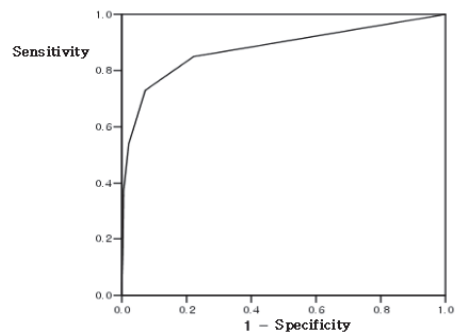


Figure 1. ROC Curve

Table 4. ROC Analysis and Indices of CNPS Boundary Points according to 3 Points on VRS-4

CNPS (point)	Sensitivity	Specificity	Positive predictive value	Negative predictive value
1	.890	.563	.356	.951
2	.850	.767	.506	.951
3	.730	.922	.730	.928
4	.540	.977	.871	.888
5	.370	.994	.949	.855
AUC (area under ROC curve)				.876
95% Confidence Interval (p)				.829-.923(<.001)

V. 논 의

여러 연구에서 중환자가 느끼게 되는 통증의 종류와 강도, 그리고 이것들을 사정하기 위한 통증사정 도구들에 대해 언급하고 있다. 실제로 몇몇 연구자들은 중환자와 같이 의식상태의 변화가 다양하고 기관 내 삽관, 진정약물 투여 등으로 인해 자신의 의사표현이 분명치 못한 중환자의 통증을 사정하기 위해 여러 가지 통증사정 도구들을 개발하였다.

그러나 통증사정 도구를 임상에 적용하기 위해서는 도구에 대한 신뢰도와 타당도가 검증되어야 하고, 사용자의 이해도와 편이성도 고려되어야 한다. 또한 통증을 사정하고 난 후 그 결과를 평가하여 간호중재를 제공할 수 있도록 측정된 통증점수에 따라 통증강도가 구분되고 치료적 통증중재가 제공되어야 하는 통증 경계점수(cutoff point)의 명시가 필요하다.

2012년 병원간호사회에서는 통증을 스스로 구두 표현할 수 없는 중환자의 통증을 보다 정확하고 효율적으로 사정하기 위해 중환자 통증사정 도구인 CNPS를 개발하였다(Choi et al., 2012). CNPS는 개발과정에서 도구의 신뢰도와 타당도가 이미 검증되었으나, 중환자의 통증사정 결과에 따라 통증관리를 제공하기 위한 치료적 통증중재 제공시점에 대한 연구가 아직 이루어지지 않았다. 그러므로 본 연구에서는 이미 임상에서 신뢰도와 타당도가 검증되었으며, 통증점수에 따라 통증관리 제공 시점이 제시된 준거도구와 CNPS 점수와의 상관성을 규명하여 CNPS의 치료적 통증중재 제공 시점을 밝히고자 하였다.

사전조사(pilot study) 과정에서 준거도구로 국내 중환자실에서 의식 있는 환자에게 가장 많이 사용하고 있는 NRS를 선택하였다. 그러나 국외 연구에서 문제점으로 지적하였듯이 진정상태에서 깨어난 중환자나 노인 대상자들의 경우 NRS에 대한 이해도가 낮고 11단계의 NRS를 사용하여 통증을 측정하는 것이 부정확하고 측정이 어려워 사정 실패율(scale failure)이 높다는 문제점이 확인되었다. 두 번째 준거도구로는 진정상태의 중환자와 같이 의식상태가 혼미하거나 일시적으로 이해도가 떨어지는 환자들의 통증을 측정하기에 적합한 통증사정 도구로 제시(Ahlers et al., 2010)된 VRS-4를 사용하였다. 4단계의 VRS-4는 사전조사 결과 통증 측정 시 별다른 문제점이 없어 최종적인 준거도구로 결정되었다.

본 연구는 서울, 경기도에 소재한 3개 상급 종합병원을 대상으로 진행되었으며, 연구에 참여한 대상자들의 특성을 살펴보면, 61세 이상이 대상자의 절반 이상을 차지하였

다. 이는 중환자의 대부분이 노인으로 통증을 자가 표현하는 일반적인 통증사정 도구 적용 시 정확한 사정결과를 얻는데 어려움이 있을 수 있음을 짐작케 한다. 또한 진통제를 투약하는 경우가 47.2%로 대상자의 절반에 가까운 분포를 나타내어 통증을 느끼는 중환자의 빈도가 매우 높음을 확인할 수 있었다. 그러나 이 빈도는 타 문헌에서 70% 이상의 중환자가 중등도 또는 중증의 통증을 경험한다고 제시한 결과(Siffleet et al., 2007)보다는 낮은 결과였다.

다음으로 안정 시, 중심정맥관 드레싱교환 간호, 체위변경, 그리고 흡인의 4가지 간호처치 시점에 따른 통증 정도의 변화를 살펴보면, CNPS ($F=77.29, p<.001$)와 VRS-4 ($F=33.98, p<.001$) 모두 안정 시보다 통증유발 처치인 체위변경과 흡인 시 통증이 유의하게 증가하였다. 그리고 통증점수가 3점 이상 시 참을 수 없는 통증으로 구분된 VRS-4 (Loos et al., 2008)의 통증점수 평균을 살펴보면 체위변경 시 1.84(0.97), 흡인 시 2.74(0.87)로 나타나 중환자에게 있어 체위변경 처치는 통증을 유발하기는 하나 참을 수 있을 정도의 통증치치로 간주할 수 있으나, 흡인은 다소 참기 어려운 정도의 통증을 유발하는 처치임을 알 수 있다. 선행연구에서 체위변경과 흡인이 모두 통증유발 간호처치로만 구분(Ahlers et al., 2010; Payen et al., 2001; Siffleet et al., 2007)된 반면, 본 연구에서는 사후검증인 scheffé 검증에서도 안정 시와 중심정맥관 드레싱 간호, 체위변경과 흡인이 세 집단으로 분류되어 흡인이 체위변경보다 통증강도가 높은 간호처치로 나타났다.

간호처치별 CNPS와 VRS-4 상관분석 결과에서도 각 간호처치별로, 그리고 네 가지 간호처치 전체의 통증점수로 살펴본 경우 모두 통계적으로 유의한 상관정도($r=.708, p<.001$)를 나타내어 CNPS는 타당도가 검증된 도구임을 다시 한번 확인할 수 있었다. 그리고 두 도구의 통증점수별 상관성 조사에서는 안정 시와 중심정맥관 드레싱 간호 시에는 다수의 대상자가 VRS-4가 1점, CNPS는 0점을 나타내었으며, 체위변경 시에는 절반 정도의 대상자가 VRS-4는 1~2점, CNPS는 0~2점을 나타내었으며, 흡인 시에는 VRS-4가 2~3점, CNPS가 3~5점인 대상자가 다수인 것으로 나타났다. 1점은 통증 없음, 2점은 가벼운 통증, 3점은 중등도 통증, 4점은 극심한 통증인 VRS-4 (Loos et al., 2008)의 통증강도 구분을 기준으로 살펴볼 때, 체위변경은 통증강도가 가벼운 간호처치로 구분할 수 있으며, 흡인은 통증강도가 중등도인 간호처치로 구분할 수 있다. 이러한 결과는 국외 연구에서는 통증유발 처치로 주로 체위변

경을 언급(Chanques et al., 2009)하고 있는 결과와는 다소 차이가 있었다. 그리고 흡인 시 CNPS 점수가 3~5점의 분포를 보이는 결과를 볼 때, CNPS 점수 3점 이상 시 중등도 이상의 통증을 느끼는 것으로 예측된다. 그러므로 중환자실 간호사는 각 간호처치별로 통증의 강도에 차이가 있음을 지각하고, 각 처치시마다 이러한 통증강도의 수준을 고려하여 중환자에게 접근해야 할 것이다.

CNPS의 치료적 통증중재 제공시점을 찾기 위해 ROC curve를 이용하여 예측타당도를 분석하였다. 예측타당도(predictive validity)란 검사나 평가도구가 측정하려고 의도한 것을 어느 정도로 정확하게 측정하고 있는가(Song, 1997)로 민감도와 특이도의 값으로 평가할 수 있다. VRS-4의 통증강도 구분에서 통증관리 중재가 필요하다고 분류된 VRS-4의 3점을 기준으로 CNPS의 ROC 곡선을 분석한 결과, AUC 값이 .876으로 나타나 비교적 '정확'한 곡선화 면적을 보였고, CNPS 3점인 경우 민감도는 .730, 특이도는 .922, 양성예측도는 .730, 음성예측도는 .928로, CNPS 값이 4점인 경우는 민감도는 .540, 특이도는 .977, 양성예측도는 .871, 음성예측도는 .888로 나타났다. 민감도(sensitivity)란 실제로 양성(positive)인 개체를 양성으로 분류하게 되는 비율이며, 특이도(specificity)란 실제로 음성(negative)인 개체를 음성으로 분류하게 되는 비율을 말한다(Lilienfeld & Stolley, 1994). 민감도와 특이도는 서로 역의 관계를 가지고 있으며, 가장 이상적인 경우는 민감도와 특이도가 모두 100%인 경계점수이나 현실적으로 그러한 기준을 만족시키기는 어렵다. 또한 양성예측도는 결과가 양성으로 나온 경우 실제 질환이 있는 비율이며, 음성예측도는 결과가 음성으로 나온 경우 실제 정상인 비율이다. 본 연구에서는 통증관리가 필요한 통증이 발생하는 시점의 통증사정 점수를 확인하고자 하였으므로 소수의 경우일지라도 통증관리가 필요한 환자의 경우를 누락시키지 않도록 하여 적극적인 관리를 하는 것이 바람직하다고 판단되었다. 따라서 본 연구에서는 양성예측도와 음성예측도는 비슷하나 특이도보다 민감도가 보다 높게 측정된 CNPS 3점을 통증관리가 필요한 시점으로 제시하고자 한다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 구두 의사표현이 어려운 중환자의 통증사정을 위해 개발된 CNPS의 점수대별 통증강도를 구분하고 통

증의 치료적 중재가 필요한 통증 경계점수(cutoff point)를 확인하기 위해 시도되었다. 연구결과에서 통증관리가 필요한 시점으로 분류된 VRS-4 3점을 기준으로 CNPS의 ROC 곡선 분석결과, CNPS 값이 3점인 경우가 민감도는 .730, 특이도는 .922, 양성예측도는 .730, 음성예측도는 .928로 나와 CNPS의 통증관리 경계점수는 3점으로 확인되었다.

중환자와 같이 다양한 의식상태와 복잡한 치료과정을 겪는 환자의 경우, 하나의 통증사정 도구만이 적합하다고 단정 지을 수는 없으나, 본 연구의 결과를 살펴볼 때, 구두 의사소통이 어려운 중환자의 통증사정을 위해 개발된 CNPS는 환자의 자가표현으로 통증을 측정하는 VRS-4와 의 높은 상관성을 나타내어 통증에 대한 자가표현이 어려운 대상자에게 적용하기에 타당도와 정확도가 높은 도구라고 할 수 있다. 또한 본 연구에서 CNPS를 통해 측정된 통증사정 점수 중 환자가 참기 어려운 강도의 통증으로 통증관리가 필요한 시점이 CNPS 3점으로 규명되어 추후 임상에서 CNPS를 적용 시 표준화된 통증관리 제공시점으로 활용할 수 있을 것이다.

지금까지 구두 의사소통이 어려운 중환자의 통증사정 시 다양한 통증사정 도구를 사용해 왔다. 그러나 본 연구의 결과를 토대로 차후로는 통증에 대한 구두 의사표현이 어려운 중환자의 통증사정 시 CNPS를 우선적으로 사용할 수 있는 객관적인 근거가 마련되었다. 그리고 CNPS라는 하나의 통일된 중환자 통증사정 도구의 사용은 국내 여러 대형병원에서 서로 다른 통증사정 도구의 사용으로 인해 표준화된 통증의 강도를 가늠하기 어려웠던 중환자의 통증을 보다 객관적으로 사정할 수 있으며, 나아가 모든 병원에 적용될 수 있는 통증간호의 표준화된 지침을 마련할 수 있는 계기가 될 것이라 생각된다.

본 연구에서 처치 시 측정된 CNPS의 통증점수가 대부분 6점 이하에 분포하여 CNPS 전체 점수에 대한 통증강도의 단계 구분이 이루어지지 못했다. 따라서 추후 통증점수가 다양하게 측정될 수 있는 수술 후 환자나, 시술 후 환자를 대상으로 CNPS의 단계별 통증강도를 확인하기 위한 연구를 제언한다.

참고문헌

Ahlers, S. J. G. M., van der Veen, A. M., van Dijk, M., Tibboel, D., & Knibbe, C. A. J. (2010). The use of the behavioral pain scale to assess pain in conscious sedated patients. *Anesthesia and Analgesia*, 110(1), 127-133. <http://dx.doi.org/10.1097/00000539-201001000-00014>

- org/10.1213/ANE.0b013e3181c3119e.Epub 2009 Nov 6.
- Blenkham, A., Faughnan, S., & Morgan, A. (2000). Developing a pain assessment tool for use by nurses in an adult intensive care unit. *Intensive and Critical Care Nursing, 18*(6), 332-341.
- Chanques, G., Payen, J. F., Mercier, G., de Lattre, S., Viel, E., Jung, B., et al. (2009). Assessing pain in non-intubated critically ill patients unable to self report: An adaptation of the Behavioral Pain Scale. *Intensive Care Medicine, 35*(12), 2060-2067. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-009-1590-5>
- Choi, E. H., Kim, J. H., Choi, K. O., Yoo, J. S., Kim, M. S., Kim, P. J., et al. (2012). Development of a pain assessment tool for critically ill patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 18*(1), 136-148.
- Choi, E. S., & Kim, S. D. (2001). An analysis of the concept of pain. *Journal of Korean Academy of Women's Health Nursing, 7*(3), 284-292.
- Desbiens, N. A., Wu, A. W., Broste, S. K., Wenger, N. S., Connors, A. F. Jr., Lynn, J., et al. (1996). Pain and satisfaction with pain control in seriously ill hospitalized adults: Findings from the SUPPORT research investigations. *Critical Care Medicine, 24*(12), 1953-1961.
- 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.
- Hwang, Y. H. (2006). *A study on the change of limb circumferences and muscle areas of critically ill patients using ventilator*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Jacobi, J., Fraser, G. L., Coursin, D. B., Riker, R. R., Fontaine, D., Wittbrodt, E. T., et al. (2002). Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Critical Care Medicine, 30*(1), 119-141.
- Kim, D. S. (2004). *Clinical physiology*. Seoul: Korea Medical Book Publisher.
- Kim, K. S., Kim, J. A., Choi, Y. K., Kim, Y. J., Song, M. S., & Kim, E. S. (2010). Validity and reliability assessment of the performance measures based on the nursing process for prevention and management of pressure ulcers, falls and pain. *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 16*(3), 5-23.
- Li, D., Puntillo, K., & Miaskowski, C. (2008). A review of objective pain measures for use with critical care adult patients unable to self-report. *The Journal of Pain, 9*(1), 2-10.
- Lilienfeld, D. E., & Stolley, P. D. (1994). *Foundations of epidemiology* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Loos, M. J. A., Houterman, S., Scheltinga, M. R. M., & Roumen, R. M. H. (2008). Evaluating postherniorrhaphy groin pain: Visual analogue or verbal rating scale? *Hernia, 12*(2), 147-151.
- Lund, I., Lundeberg, T., Sandberg, L., Budh, C. N., Kowalski, J., & Svensson, E. (2005). Lack of interchangeability between visual analogue and verbal rating pain scales: A cross sectional description of pain etiology groups. *BMC Medical Research Methodology, 5*, 1-9. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2288-5-31>
- Merskey, H., & Bogduk, N. (1994). *Classification of chronic pain* (2nd ed.). Seattle, WA: IASP Press.
- Obuchowski, N. A. (2003). Determining sample size for ROC studies: What is reasonable for the expected difference in tests' ROC areas? *Academic Radiology, 10*(11), 1327-1328.
- Paulson-Conger, M., Leske, J., Mairdl, C., Hanson, A., & Dziadulewicz, L. (2011). Comparison of two pain assessment tools in nonverbal critical care patients. *Pain Management Nursing, 12*(4), 218-224.
- Payen, J. F., Bru, O., Bosson, J. L., Lagrasta, A., Novel, E., Deschaux, I., et al. (2001). Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Critical Care Medicine, 29*(12), 2258-2263.
- Puntillo, K. (2003). Pain assessment and management in the critically ill: Wizardry or science? *American Journal of Critical Care, 12*(4), 310-316.
- Puntillo, K. A., Stannard, D., Miaskowski, C., Kehrlé, 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 and Lung, 31*(4), 303-314.
- Sessler, C. N., Grap, M. J., & Ramsay, M. A. (2008). Evaluating and monitoring analgesia and sedation in the intensive care unit. *Critical Care, 12*(Suppl 3) S2. <http://dx.doi.org/10.1186/cc 6148>. Epub 2008 May 14
- Shin, H. S., & Jung, Y. Y. (2000). A study on the preliminary validation of a postoperative pain measure for parents for children's pain assessment after surgery. *Journal of Korean Academy of Nursing, 30*(4), 847-856.
- Siffleet, J., Young, J., Nikoletti, S., & Shaw, T. (2007). Patients' self-report of procedural pain in the intensive care unit. *Journal of Clinical Nursing, 16*(11), 2142-2148.
- Song, I. S. (1997). *Comprehension of the Statistics*. Seoul: Hakjisa Publisher.
- Taylor, L. J., & Herr, K. (2003). Pain intensity assessment: A comparison of selected pain intensity scales for use in cognitively intact and cognitively impaired African American older adults. *Pain Management Nursing, 4*(2), 87-95.
- Turner, J. S., Briggs, S. J., Springhorn, H. E., & Potgieter, P. D. (1990). Patients' recollection of intensive care unit experience. *Critical Care Medicine, 18*(9), 966-968.
- Williamson, A., & Hoggart, B. (2005). Pain: A review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Critical Nursing, 14*(7), 798-804.
- World Health Organization. (1998). *Cancer pain relief and palliative care in children*, ISBN 978-92-4-154512-9. Geneva: Author.