

미숙아 통증지표(Premature Infant Pain Scale) 개발

김미순¹⁾ · 김미진²⁾ · 함은하²⁾ · 김경미²⁾

서 론

연구의 필요성

신생아 중환자실에 입원하는 순간부터 미숙아는 생존을 위해서 불가피하게 통증을 유발하는 침습적 검사와 치료를 받는다. 극소 저출생 체중아의 경우 최소 3개월에서 길게는 1년까지의 집중치료가 요구되는데 이 경우 평균 700회 이상의 처치를 받는다(Porter, Wolf, & Miller, 1999). Stevens 등(1999)도 재태기간 27~31주에 출생한 124명의 미숙아를 조사한 결과 출생 후 단지 첫 2주 동안 평균 134번의 통증을 유발하는 치료적 절차를 경험했다고 보고하면서 통증관리가 미숙아 치료와 간호에 큰 부분임을 주장하였다.

신경계발달에 있어서 중요한 영아시기에 미숙아가 겪게 되는 위와 같은 통증은 정도에 따라 대사증진, 영양장애, 상처치유 지연, 기동성 장애, 수면장애 혹은 위축, 발달장애를 초래할 뿐만 아니라, 뇌실내출혈(Intraventricular hemorrhage, IVH), 뇌실주변 백색연화증(Paraventricular leukomalacia, PVL)을 발생시키는 요인 중 하나로 작용해 미숙아의 신경행동학적 발달에 악영향을 미친다(Anand, 1998; Franck, Greenberg, & Stevens, 2000). 신생아중환자실 치료 목표가 '미숙아의 정상적 발달과정을 통한 질적인 삶의 영위'이며 미숙아는 만삭아에 비해 통증에 취약하다는 점을 상기할 때(Grunau, Whitfield, Petrie, & Fryer, 1994) 미숙아 통증관리는 이들의 단기적 안위증진만이 아니라 장기적인 신경행동학적 예후를

위해서도 반드시 임상현장에서 이루어져야 한다.

그러나 미숙아는 성인보다 통증을 덜 느끼거나 통증을 기억하지 못할 것이라는 의료인의 그릇된 신념과 태도, 미숙아 통증에 대한 신경해부학적·행동학적·생리학적 통증 반응에 관한 지식부족, 실무에서 요구되는 통증 완화 기술부족 등의 이유로 미숙아 통증관리는 등한시 되어왔다(Schuster & Lenard, 1990; Seok, Yoon, Oh, & Park, 1999). 또한 통증관리를 위한 사정도구로 개발된 수술 후 통증점수(Post Operative Pain Score), 신생아 얼굴척도(Neonatal Facial Coding System), 신생아 통증척도(Neonatal Infants Pain Scale) 등은 의료진이 관찰하기 용이한 통증반응들로 구성되어 있으나 재태기간과 임상적 증증도에 따라 통증표현의 정도가 만삭아에 비해 덜 격렬한 미숙아에게 적용하기에는 어려움이 있었다(Als, Lester, & Brazelton, 1982; Johnston, Stevens, Yang, & Horton, 1995; Stevens, Johnston, & Horton, 1994; Stevens, Johnston, Franck, Petryshen, & Taddio, 1996).

그 후 Stevens 등(1996)은 미숙아의 특성을 최대한 고려하여 교정주수별, 행동학적 반응(통증자극전·후), 생리학적 반응(심박동수와 산소포화도)으로 구성된 Premature Infant Pain Profile(이하 PIPP)을 개발하였다. 그러나 PIPP에서 문제점은 생리학적 반응의 하나인 산소포화도 감소 폭을 계산하는 과정에서 통증자극전·후의 산소포화도 차이를 낸 후 통증자극 전 산소포화도를 기준으로 몇 %가 떨어졌는가를 소수점단계까지 나누었고, 통증자극 후 행동학적 반응인 '얼굴표정 변화'의 세 항목은 통증반응이 지속된 시간을 재고 이 결과를 다

주요어 : 미숙아, 미숙아통증지표, 신뢰도, 타당도

1) 삼성서울병원 신생아중환자실 수간호사(교신저자 김미순 E-mail: ms0622.kim@samsung.com)

2) 삼성서울병원 신생아중환자실 간호사

투고일: 2006년 7월 6일 심사완료일: 2006년 9월 20일

시 전체 통증반응 시간 중 몇 %에 해당되는지를 계산해야 하는 매우 복잡한 과정이 요구되어 임상현장에서 PIPP를 사용하기에는 무리가 있다.

그러므로 PIPP가 미숙아의 특성을 반영하여 잘 만들어진 도구임에는 틀림없으나 실제 임상에서 어느 정도 실용적인가에 대해서는 명확하지 않으며(Spence, Gillies, Harrison, Johnston, & Nagy, 2003) PIPP를 이용한 신생아중환자실에서 임상연구도 현재까지 없는 상태로 그 실용성과 효율성을 입증하기 어렵다. 이처럼 미숙아 통증사정을 위한 적절하고 유용한 도구의 부재는 통증사정과 통증완화 중재 사이의 불일치를 조장한다(Franck, 2002).

이에 본 연구자는 임상 현장에서 간호사들이 좀 더 쉽게 미숙아 통증사정을 할 수 있고 그로 인해 적극적으로 통증중재를 할 수 있게 하기 위한 미숙아 통증사정 도구의 필요성을 절실히 느끼게 되었다. 따라서 미숙아의 임상적 특성을 반영한 PIPP를 기본 틀로 삼고 일반적으로 사용되고 있는 NIPS의 항목을 참고하여 새로이 미숙아통증지표를 개발하고 신뢰도와 타당도를 검증함으로써 본 도구의 임상적 유용성을 평가하고자 한다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 임상에서 적용 가능한 미숙아통증지표를 개발하고 신뢰도와 타당도 검증을 통해 지속적으로 미숙아 통증관리에 기여하고자 함이다.

본 연구의 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 미숙아통증지표 (Premature Infant Pain Scale, PIPS)를 개발한다.
- PIPS의 Cronbach's α 계수와 반복측정을 통해 신뢰도를 검증한다.
- PIPS의 구성타당도와 동시타당도를 검증한다.
- PIPS와 PIPP를 측정하는 데 걸리는 시간의 차이를 검증한다.

용어의 정의

● 미숙아

미숙아란 산모측 요인 혹은 태아측 요인으로 인해 재태기간 37주 미만에 태어난 모든 신생아를 말한다(Hong, 2004). 본 연구에서 미숙아란 태아 혹은 모체측 원인으로 인해 출생시 몸무게와 상관없이 재태기간 37주 미만에 태어나 신생아중환자실에 입원한 미숙아로 교정주수(Corrected Age) 27주~37주 미만의 아기를 의미한다.

● 통증자극

통증은 유해자극 감수체에 의한 고통을 뜻하는 것으로 이러한 통증을 일으키는 외부 혹은 내부로부터의 모든 자극을 통증자극이라고 한다(Melzack & Wall, 1965). 본 연구에서 통증자극이란 혈청 내 빌리루빈, 선천성 대사이상 검사, 모세혈관가스분석(CBGA), 수혈 교차 검사 등을 위해서 Dickinson사의 Ultra-Fine TM II 30G. Lancet으로 미숙아의 발뒤꿈치를 천자하는 것을 의미한다.

● 통증반응

통증자극에 대응하는 생체의 근육반응, 내분비선의 작용상태 등의 총칭(Lee, 2003)이다. 본 연구에서 통증반응이란 PIPS나 PIPP(Stevens et al., 1996)의 총점을 의미한다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 신생아중환자실에서 사용하기 용이하도록 개발된 PIPS의 신뢰도와 타당도 검증을 위한 방법론적 연구이다.

연구대상자

본 연구의 대상자는 총 45명으로 신생아중환자실 수준 Level III에 해당되는 서울시 소재 S병원 신생아중환자실에 입원한 교정주수 27주~37주 미만인 미숙아 중에서 노리개 젓꼭지를 빠는 도중 활력징후가 안정적으로 유지되는 미숙아로 제한하였다. 단, 자료수집 당일 심폐소생술 등의 응급상황 경험, 기도 내 삽관 상태, 자료수집 당시 시각을 기준으로 12시간 이내에 진정제 투여, 장관계·신경계 등 실험처치 수행에 부적합한 기형 동반, 뇌실내출혈(Intraventricular hemorrhage, IVH), 지주막하출혈(Subarachnoid hemorrhage, SAH) 등 Grade II보다 심한 뇌출혈 소견, 가사(Asphyxia) 등으로 인해 출생 후 5분 Apgar score가 6점 미만에 해당되는 경우는 제외하였다.

집단비교법을 통한 구성타당도 검증을 위하여 필요한 연구대상 미숙아의 표본 크기는 A집단, B집단, C집단 별로 PIPS 평균 점수를 Pilot test를 통해 각각 3.61, 4.17, 5.4로 예상하고, PIPS 점수의 공통표준편차를 예비연구를 통해 산출된 1.55로 가정할 때, 유의수준 5%, 검정력 80%하에서 각 집단 별로 15명이었다.

PIPS 개발 과정

● 조사 단계

미숙아 통증사정 도구로 기존에 신뢰도와 타당도가 입증된

PIPP(Stevens et al., 1996)와 국내 미숙아 통증증재 연구에서 일반적으로 사용되고 있는 NIPS(Lawrence et al., 1993)의 임상적용 시 문제점을 파악하기 위하여 연구대상자와 특성이 유사한 미숙아 10명을 대상으로 신생아중환자실 임상경력이 4년 이상인 5명의 간호사가 통증사정을 시행하였다.

● PIPS 항목 구성 단계

조사단계에 참여한 간호사와 신생아중환자실 임상경력 10년 이상인 수간호사가 조사단계에서 나타난 문제점을 논의한 후 미숙아의 임상적 특성을 가장 잘 반영하는 PIPP를 기본틀로 하되 NIPS를 참고하여 임상적 적용이 가능한 항목으로 구성하였다. 기본틀은 교정주수, 통증자극 전 15초 동안 생리학 적반응(산소포화도와 심박동수), 통증자극 후 30초 동안의 생리학 적 반응과 행동반응의 세 개 항목으로 구성하였다.

• 교정주수

PIPP와 동일한 28주 미만, 28~31+6주, 32~35+6주, 36주 이상의 4단계로 분류하였다.

• 통증자극 전 15초 동안 생리학 적 반응 관찰

PIPP에서 통증자극 전 행동상태 항목은 1단계 조사 자료를 분석한 결과 이 항목 삭제 시 PIPP 총점에는 영향을 미쳤으나 통계적으로 각 대상자간 통증 차이의 정도를 변화시키지는 않았으므로 삭제하였고 생리학 적 반응인 산소포화도와 심박동수만을 체크하도록 하였다.

• 통증자극 후 30초 동안 대상자 관찰

- 생리학 적 반응

PIPP에서는 통증자극 전 산소포화도와 통증자극 후에 산소포화도 차이를 구하고 그 차이가 통증 자극 전 산소포화도를

기준으로 감소폭이 어느 정도인지를 계산하여 소수점 첫째 자리까지 %로 나타내고 있어 그 계산과정이 복잡하였다. 또한 안정상태의 산소포화도 기저선은 신생아중환자실의 경우 보통 9%이상 일정하게 유지시키고 있어 산소포화도 감소폭을 PIPP에서 계산과정을 통한 상대값으로 표현하던 PIPS에서 절대값만으로 표현하던 그 차이가 크지 않은 것으로 1단계 조사 자료 분석 결과 나타났다. 따라서 PIPS에서는 통증자극 전·후에 산소포화도 차이만을 계산하여 자연수로 나타내었다. 심박동수 경우에는 PIPP와 동일하게 나타내었다.

- 행동반응

PIPP에서는 ‘눈썹 올라감, 눈 찡그림, 코·입 주변 찡그림’으로 나누어 각 행동반응을 30초 동안 관찰하고 각 행동반응이 전체 관찰 시간 30초 동안 중에서 몇 %에 해당하는지를 계산하여 체크하도록 되어있다. 이처럼 복잡한 과정을 개선하기 위해 본 연구에서 개발한 PIPS에서는 PIPP의 계산과정을 모두 없애고 PIPP의 통증 전 행동상태와 NIPS의 행동상태를 참고하여 울음, 얼굴표정변화, 팔 움직임, 다리 움직임의 정도를 4단계로 구분하여 체크하도록 하였다. 이는 신생아중환자실 간호사는 주로 울음, 사지 움직임, 얼굴표정 등을 통해 미숙아의 통증을 인지한다는 연구결과에 근거한 것이다(Choi, 2002).

● PIPS 항목 도구화 단계 및 평가단계(Pilot study)

교정주수, 심박동수 증가폭, 산소포화도 감소폭, 통증자극 후 대상자의 행동반응의 총 4개 항목에 각각 0점부터 3점까지 4점 척도로 구성된 PIPS를 개발하였다. 단 안면타당도를 고려하여 기존에 개발된 미숙아 통증사정 도구 중 PIPP와

<Table 1> PIPS (Premature Infant Pain Scale)

Procedure	Indicator	0	1	2	3	Score
1. Observe baseline for 15sec before pain		<Baseline>				
2. Chart	Corrected age	>36 weeks	32~35 ⁺⁶ weeks	28~31 ⁺⁶ weeks	<28weeks	
	Max. HR	Increase 0~4/min	Increase 5~14/min	Increase 15~24/min	Increase 25/min above	
	Min. SpO ₂	Decrease 1~2%	Decrease 3~4%	Decrease 5~7%	Decrease 8% above	
3. Observe pain response for 30 sec after pain	Behavior response	<ul style="list-style-type: none"> • No crying /No facial movement or • Intermittent limb movements or • Relaxation 	<ul style="list-style-type: none"> • Intermittent moaning or • some facial movements or • Movement to avoid pain 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobbing /Intermittent crying or • Making a slight grimace or • Intermittent muscle rigidity 	<ul style="list-style-type: none"> • Crying /Making a grimace or • continuous muscle rigidity (Stiff limb extension or flexion) or • Struggling 	
Total score:						

NIPS의 형태를 참고로 하여 다듬었다. PIPS의 최종 형태는 <Table 1>과 같다. 이를 평가하기 위하여 2005년 3월 12일~16일까지 5일 동안 사전조사를 실시하여 신뢰도와 타당도를 검증하였다. 또한 PIPS, PIPP 모두에서 포도당 코팅 노리개젓꼭지 제공집단(이하 A집단), 노리개 젓꼭지 제공집단(이하 B집단), 아무 것도 제공하지 않은 집단(이하 C집단)의 순서로 통증반응 정도가 낮음을 확인하였다.

PIPS는 PIPP와 기본 형태가 유사하다. 그러나 산소포화도 감소폭과 통증자극 후 행동반응을 측정하는 방법이 다르고 특히 후자의 경우는 항목의 세부내용이 PIPP와 다르므로 PIPP 원 저자와의 E-mail 교신을 통해 수정된 PIPP가 아닌 새롭게 개발된 도구로써 PIPS라 명칭함을 동의받았다.

자료수집 및 절차

자료수집은 2005년 3월 12일부터 2005년 9월 11일까지 총 185일이었다.

구체적인 방법과 절차는 다음과 같다.

● 연구 방법 및 장소

연구 장소는 Level III에 준하는 서울시 소재 S병원 신생아 중환자실이며 집단비교를 통한 PIPS의 구성타당도 검증을 위하여 연구대상자를 입원순서에 따라 무작위로 A집단, B집단, C집단으로 나눈 후, 각 집단의 통증반응(PIPS와 PIPP 점수)에 차등을 주기 위하여 각 집단별로 <Table 2>와 같은 통증완화 방법을 제공하였다.

집단비교법을 이용한 구성타당도 검증을 위한 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 통증자극 전 5분 동안 대상자에게 외부의 자극을 주지 않는 상태를 유지한다.
- 발뒤꿈치를 3분 동안 가온(Warming)한다.
- 1차 비디오 촬영을 한다.
- 대상자에게 배정된 통증완화 방법을 통증자극 2분 전에 시행한다.
- 발뒤꿈치 천자를 1회 시행한다.
- 모세혈관가스분석(CBGA)를 위한 혈액 0.15ml를 채혈한다.

- 채혈이 끝난 후 외부 자극을 주지 않은 상태를 30초 동안 유지한다.

- 채혈시작부터 채혈 후 30초 동안 2차 비디오 촬영을 한다.
현재 신생아중환자실에서는 미숙아 말초혈관가스분석을 위해 발뒤꿈치 천자를 시행하고 있으며 이는 의사의 처방에 의해 이뤄지는 임상검사의 일부이므로 본 연구를 위해 별도의 비용이 연구대상 미숙아에게 부담되지 않았다. PIPS 신뢰도 검증을 위하여 신생아중환자실 연구조원은 통증자극에 대한 미숙아의 통증반응이 녹화된 화면을 보고 PIPS와 PIPP를 측정하되 한 달 간격을 두고 2회 반복 시행하였다.

● 연구조원 훈련

연구조원은 총 8명으로 간호사 자격증을 소지하고 Level III에 준하는 신생아중환자실 임상경력이 만 1년 이상인 자로 한하였다. 원활한 자료수집과 연구조원의 개별 차이에서 오는 편의(Bias)를 최소화하기 위하여 이들 전원을 대상으로 2회의 집단 교육을 실시하였으며 'PIPS 연구방법 프로토콜'을 작성하여 배포하고 고정된 1인의 연구자의 입회 하에 프로토콜에서 벗어난 방법은 수정·보완하였다. 또한 집단간 통증완화 증재 제공과 발뒤꿈치 천자부터 혈액채취를 담당하는 자, 통증점수를 체크하는 자를 달리하여 연구결과의 편의를 최소화하도록 하였다. 비디오 촬영은 연구조원 8명 중에서 신생아중환자실 임상경력이 3년 이상인 간호사 4명이 전담하도록 하였으며 대상자의 통증반응을 비디오로 녹화하는 훈련을 받았다. 평가자간, 평가자내 신뢰도를 높이기 위하여 미숙아 통증과 PIPS, PIPP에 대한 교육을 시행하였다.

● 자료수집 과정

PIPS와 PIPP는 8명의 연구조원이 동일 장소, 동일 시각에 모여 녹화된 비디오 영상물을 보면서 동시에 체크하였으며 사전의 정보를 기억해 다음 도구의 통증반응 체크 시 영향이 미치는 것을 배제하고자 PIPS와 PIPP 측정 순서를 번갈아가며 시행하였다. 연구자 1인은 초시계를 이용해 8명의 연구조원 각각이 PIPS와 PIPP를 체크하는 동안 걸린 시간을 쟈 후 기록하였다. 분석자의 편견을 배제하기 위하여 측정도구 기록지 상단의 집단 배정 부분을 묶어 보이지 않도록 미리 조치

<Table 2> Known-group technique for concurrent validity

	Variables	Treatment
Group	A (n=15)	Received 20% dextrose-coated pacifier, 2 minutes prior to giving pain.
	B (n=15)	Received pacifier only, 2 min prior to giving pain.
	C (n=15)	No treatment
Pain response	HR & SpO ₂	Monitoring with HEWLETT PACKARD Monitor (Model 54S)
	Behavior response*	Recording with SONY, MODEL NO. CCD-TRV37

* Crying with facial movement, Limb movement, Muscle tone(3 factors)

를 취하고 기록지의 대상자 이름과 비디오 화면의 대상자 이름을 비교하여 분석하였다. 위의 전 과정을 한 달 간격으로 2회 반복 시행하였으며 대상자의 통증반응은 동일한 녹화 화면을 사용하였다.

자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS 11.0 프로그램을 이용하여 PIPS의 신뢰도와 타당도를 분석하였다.

- PIPS의 검사-재검사 안정성은 Pearson 상관계수로 분석하였다.
- PIPS의 내적일관성은 Cronbach's α 로 분석하였다.
- PIPS의 구성타당도는 집단비교법과 PIPS 4개 항목에 대한 Pearson correlation analysis를 이용하여 Intercorrelation coefficient로 분석하였다.
- PIPS의 동시타당도는 기존에 신뢰도와 타당도를 검증받은 PIPP와의 상관관계를 Pearson correlation을 이용하여 분석하였다.
- PIPS와 PIPP를 측정하는데 걸린 시간의 차이는 Paired t-test로 분석하였다.

연구 결과

연구 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자의 일반적 특성은 다음 <Table 3>과 같다.

신뢰도 검증

● 내적 일관성

4개 항목으로 구성된 PIPS의 Cronbach's α 값은 .60~.65의 범위에 있었다.

● 안정성

검사-재검사를 통한 Pearson 상관계수는 교정주수, 심박동수의 증가폭, 산소포화도 감소폭, 행동반응 항목에서 각각 $r=1.00$, $r=1.00$, $r=.997$, $r=.916$ 이었으며 PIPS 총점에 대한 상

<Table 3> Demographic characteristics of participants (N=45)

Characteristics	N (%)	Mean (\pm)SD
Gestational age (weeks)	<28	22 (48.9)
	28~31 ⁺⁶	7 (15.6)
	32~35 ⁺⁶	16 (35.6)
Gender	Male	5 (11.1)
	Female	40 (88.9)
Birth weight (g)	<1000	31 (68.9)
	1000~1500	3 (6.7)
	1501~2000	8 (17.8)
	2000<	3 (6.7)
Apgar score at 5 min.	6	4 (8.9)
	7	7 (15.36)
	8	20 (44.4)
	9	14 (31.1)
Corrected age at the point of data collection (weeks)	<28	2 (4.4)
	28~31 ⁺⁶	16 (35.6)
	32~35 ⁺⁶	27 (60.0)

관계수는 $r=.930$ 으로 전체적으로 높은 일치도를 보였다 <Table 4>. 또한 PIPS의 8월 측정값과 9월 측정값을 Paired-t test한 결과 2회에 걸친 측정치에서 교정주수와 산소포화도 감소 폭에 해당되는 항목이 일치하는 등 전체적으로 모든 항목에서 차이가 없는 일관성 있는 결과를 보임으로써 PIPS의 신뢰도가 검증되었다<Table 5>.

<Table 5> Reliability, difference in PIPS score of each indicator (N=45)

Indicator	Scored at	Mean (\pm) SD	t	p
Corrected age	Aug.	1.42 .56		*
	Sep.	1.42 .56		
HR	Aug.	1.61 .89	-.988	.329
	Sep.	1.63 1.02		
SpO ₂	Aug.	.67 .93		*
	Sep.	.67 .93		
Behavior response	Aug.	.76 .60	.761	.451
	Sep.	.73 .70		
Total score	Aug.	4.51 1.62	.505	.616
	Sep.	4.46 1.70		

* t-test is not available

<Table 4> Reliability, Test-retest: Pearson correlation coefficients (N=45)

(Scored in)	Aug.	Corrected age	HR	SpO ₂	Behavior response	Total score
Sep.						
Corrected age		1.000*				
HR			.997*			
SpO ₂				1.000*		
Behavior response					.916*	
Total score						.930*

* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

<Table 6> Reliability, Intrarater: Pearson correlation coefficients

(N=45)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	.793*	1						
3	.850*	.891*	1					
4	.834*	.830*	.891*	1				
5	.862*	.863*	.935*	.898*	1			
6	.821*	.744*	.758*	.836*	.801*	1		
7	.860*	.882*	.970*	.891*	.948*	.793*	1	
8	.785*	.850*	.952*	.836*	.899*	.720*	.939*	1

* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

● 동등성

PIPS의 관찰자간 신뢰도 상관계수는 $r = .970 \sim .720$ 으로 평균 $r = .920$ 의 높은 일치도를 보였으며<Table 6>, 이에 대한 집단 내 상관계수(Intraclass correlation coefficient)는 .982의 높은 값을 보였다.

타당도 검증

● 구성타당도

PIPS 4개 항목을 Pearson correlation analysis를 이용하여 Intercorrelation coefficient로 분석한 결과는 <Table 7>과 같다. PIPS 총점은 행동반응($r = .745$), 심박동수 증가폭($r = .735$), 그리고 산소포화도 감소 폭($r = .525$)의 순으로 양의 상관관계를 보였다. 반면 교정주수와는 음의 상관관계($r = -.019$)를 보였다.

<Table 7> Construct validity: Intercorrelation coefficient analysis (N=45)

	Corrected age	HR	SpO ₂	Behavior response	Total score
Total score	-.019	.735*	.525*	.745*	1

* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

집단비교법을 통한 구성타당도 검증 결과는 <Table 8>과 같다. 각 집단별로 다른 통증완화 중재를 제공하고 통증자극을 준 다음 PIPS로 통증을 측정된 결과, A집단의 통증점수가 3.73(±1.19)으로 가장 낮았으며 아무런 통증완화 중재를 제공받지 않은 C집단의 PIPS 통증 점수는 5.50(±1.67)으로 가장 높게 나타났다. 이는 95% 신뢰수준에서 유의한 값으로 ($p = .006$) PIPS가 통증완화를 위한 간호중재 효과를 평가하는데 적절한 도구임을 의미한다. 또한 통증자극이 없는 상태에서 측정된 PIPS점수와 통증자극이 있는 상태에서 측정된 PIPS점수를 Paired t-test한 결과 두 상황에서의 PIPS 점수차이는 95% 신뢰구간에서 유의한 값으로($p = .000$) 이는 PIPS가 통증을 사정하는데 적절한 도구임을 의미한다<Table 9>.

<Table 8> Construct validity: Difference in PIPS score among groups

Group	n	Mean	(±) SD	F	p
A	15	3.73	1.19		
B	15	4.38	1.56	5.786	.006
C	15	5.50	1.67		
Total	45	4.51	1.62		

<Table 9> Construct validity : Difference in PIPS score between pain and non-pain groups

Group	n	Mean	(±) SD	t	p
Pain	15	5.50	1.67		
Non-pain	15	1.43	0.56	9.148	.000

● 동시타당도

동일한 대상자를 보고 8명의 연구조원이 PIPS와 타당도가 검증된 PIPP를 동시에 측정한 후 두 도구의 총점을 Pearson Correlation을 이용하여 분석한 결과, 평균 $r = .743$ ($r = .883 \sim r = .546$)의 상관관계를 보였다<Table 10>.

<Table 10> Concurrent validity : Pearson correlation coefficients between PIPS and PIPP, by raters (N=45)

PIPP \ PIPS	1	2	3	4	5	6	7	8
1	.800*							
2		.734*						
3			.883*					
4				.807*				
5					.792*			
6						.546*		
7							.638*	
8								.744*

* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

PIPS와 PIPP의 각 항목별 상관관계에 대한 결과는 <Table 11>과 같다. 두 도구의 교정주수와 심박동수 증가폭, 그리고 산소포화도 감소폭에 대한 항목은 각각 $r = .980$, $r = .940$, $r = .958$ 로 높은 상관관계를 보였고 행동상태와 총점은 각각 $r =$

.821과 $r = .870$ 으로 역시 높은 상관관계를 보였다. 이를 다시 Paired t-test로 검증한 결과 교정주수, 심박동수 증가폭을 비롯하여 측정방법을 PIPP와 달리 간소화한 산소포화도 감소폭과 행동반응 항목까지 두 도구 모두에서 유의한 차이 없이 일관성 있는 결과를 보임으로써 PIPS의 타당도가 검증되었다 <Table 12>.

<Table 11> Concurrent validity : Correlation between PIPS and PIPP of each indicator (N=45)

PIPS \ PIPP	Corrected age	HR	SpO ₂	Behavior response	Total score
Corrected age	.980*				
HR		.940*			
SpO ₂			.958*		
Behavior response				.821*	
Total score					.870*

* Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed)

<Table 12> Concurrent validity: T-test for PIPS and PIPP of each indicator (N=45)

Indicator	Scale	Mean	(±) SD	t	p
Corrected age	PIPS	1.42	.555	.90	.375
	PIPP	1.43	.565		
HR	PIPS	1.63	1.018	.25	.805
	PIPP	1.64	1.036		
SpO ₂	PIPS	.67	.926	.35	.730
	PIPP	.6	.950		
Behavior response	PIPS	.73	.700	-.27	.786
	PIPP	.72	.707		

PIPS 측정 시간

PIPS의 임상적 유용성을 평가하기 위하여 본 연구에서는 PIPS와 PIPP를 측정하는데 걸린 시간의 차이를 Paired t-test한 결과 99% 신뢰구간에서 유의한 차이를 보여(p=.000) PIPS 측정 시간이 PIPP 측정시간에 비하여 짧은 것으로 나타났다 <Table 13>.

<Table 13> Test for difference in elapsed time (N=45)

Scale	Mean (sec)	(±) SD	t	p
PIPP	20.08	4.94	11.96	.000
PIPS	12.78	2.59		

논 의

본 연구는 미숙아의 통증사정 및 통증완화 간호중재의 효과를 과학적으로 측정하기 위하여 국내 임상현장의 실정에 맞는 PIPS를 개발하고 그 신뢰도와 타당도를 검증하여 임상

적 유용성을 평가하기 위하여 실시되었다.

신뢰도는 도구가 측정하고자 하는 현상을 일관성 있게 측정하는가를 나타내는 것으로 이는 정확성의 정도로도 말할 수 있다. 따라서 측정 오차가 작을수록 도구의 신뢰도는 높다고 할 수 있다. 본 연구에서는 내적 일관성, 안정성, 동등성 측면에서 PIPS의 신뢰도를 평가하였다.

Cronbach's α 를 이용한 PIPS의 내적일관성은 $\alpha = .55 \sim .65$ 의 범위에 있었다. 이는 새로운 척도의 Cronbach's α 값은 .70 이상이어야 한다는 Nunnally(1978)의 기준에는 미치지 못하였으나 4개 항목으로만 구성된 PIPS의 특성으로 비추어 예상 가능한 결과였다. PIPS의 기본 모델이 된 PIPP 역시 기존의 통증사정 도구보다 항목이 적은 7개 항목으로 구성되어 있기 때문에 Cronbach's α 값은 .59 ~ .76의 범위에 그쳤다(Stevens et al., 1996). Cronbach's α 값만으로는 불충분한 PIPS의 신뢰도 검증의 문제를 보완하고자 본 연구에서는 검사-재검사 신뢰도 분석을 통한 안정성과 동등성 검증을 시행하였다. 신뢰도 계수가 어느 수준이 되어야 한다는 공통된 표준은 제시된 것이 없으나 Polit과 Hungler(1995)가 제시한 기준을 보면 측정도구가 불편감, 통증 등의 사정을 비롯하여 인간의 생명과 관련된(예: 심전도 해석) 결정에 이용될 경우에는 신뢰도 계수가 .90 이상이어야 한다고 하였다. 검사-재검사를 통한 PIPS의 Pearson 상관계수는 평균 $r = .930$ (.916 ~ 1.0)으로 높은 일치도를 보였다. 특히 교정주수와 심박동수 증가폭 항목에서는 $r = 1.0$ 으로 일치하여 반복사용시 일관성 있는 결과를 보였다. 관찰자간 상관계수 분석을 통한 동등성 역시 $r = .970 \sim .720$ 으로 평균 $r = .920$ 의 높은 일치도를 보였으며, 이에 대한 집단 내 상관계수(Intraclass correlation coefficient)는 .982였다. 따라서 PIPS는 미숙아의 급성 통증을 측정하기 위한 신뢰도가 높은 도구로 판단 가능하다.

타당도는 측정도구가 측정하고자 하는 개념의 속성을 제대로 측정하는가를 나타내는 것이다. 미숙아의 경우 통증반응이 성인이나 유아보다 다양하고 비특이적이므로 미숙아 통증사정 도구의 타당도를 확립하는 것은 매우 어렵다. 더욱이 미숙아 통증반응 측정은 대상자의 특성상 간접적으로 측정해야 하기 때문에 타당도의 문제가 특히 중요시된다. 본 연구에서는 집단 비교법과 PIPP와의 상관관계 분석을 이용하여 PIPS의 구성타당도와 동시타당도를 검증하고자 하였다.

구성타당도 검증을 위해 본 연구에서는 Pearson correlation analysis를 이용하여 Intercorrelation coefficient 분석을 시행하였고 그 결과 PIPS 총점과 행동반응은 $r = .75$, 심박동수 증가폭과는 $r = .74$, 그리고 산소포화도 감소폭과는 $r = .53$ 의 상관관계를 보였다. 반면 교정주수와는 $r = -.019$ 의 음의 상관관계를 보였다. 이는 재태기간이 짧은 집단의 PIPP 총점이 그렇지 않은 집단의 PIPP 총점보다 낮았다는 선행연구 결과와도 일치

하는 것이다(Stevens et al., 1996). 미숙아는 재태기간이 짧을수록 통증 역치가 낮으며 중추로부터의 통증 억제 신경전달 물질의 분비가 부족하기 때문에 통증에 더욱 민감하다(Frank et al., 2000). 반면 낮은 근긴장도, 행동반응의 비조직화 등으로 인하여 민감한 통증감각에 비하여 통증반응은 덜 격렬하다(Johnston, 1989; Stevens et al., 1996). 미숙아의 위와 같은 특성을 고려하여 PIPS 역시 PIPP와 동일하게 교정주수 항목에서 '재태기간이 짧을수록 더 높은 통증점수를 부여하였음'에도 불구하고 PIPS의 총점과 교정주수 항목간에 $r=.019$ 의 상관관계를 보인 것은 위와 같은 미숙아 통증반응의 특성 때문인 것으로 분석된다. 따라서 교정주수 항목 이외에 만삭아보다 통증표현이 덜 격렬한 미숙아의 통증반응을 보상해 줄 수 있는 항목에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다. PIPS의 구성 타당도 검증을 위하여 본 연구에서는 Pearson correlation analysis 외에 집단비교법을 이용하여 추가 분석하였다. 미숙아의 급성 통증반응은 포도당 코팅 노리개 젓꼭지를 제공할 경우에 그렇지 않은 경우보다 통계적으로 유의하게 완화된다는 선행연구 결과를 이용하여 연구 대상자에게 20% 포도당 코팅 노리개 젓꼭지 제공, 노리개 젓꼭지 제공, 그리고 아무런 통증완화 중재를 하지 않음의 방법을 무작위 적용하였다(Gibbins et al., 2002; Kim, 2005). 그 결과 PIPS 점수는 A집단이 $3.73(\pm 1.19)$, B집단이 $4.38(\pm 1.57)$, C집단이 $5.50(\pm 1.67)$ 이었으며 세 집단의 PIPS 점수 간에는 95% 신뢰구간에서 유의한 차이를 보였다($p=.006$). 이러한 각 집단 A, B, C 순서별 PIPS 점수차이는 PIPS의 구성타당도를 검증해 주는 것과 동시에 통증완화를 위한 간호중재 제공 후 그 효과를 측정하는 데에도 유용한 도구임을 대변해 준다. 또한 통증자극이 없는 상태에서 측정한 PIPS점수는 $1.43(\pm 0.56)$ 으로 통증자극 후 측정한 PIPS점수 $5.50(\pm 1.67)$ 과 95% 신뢰구간에서 유의한 차이를 보였다($p=.000$). 이 역시 PIPS가 통증상태를 정확하게 구분해 주는 도구임을 보인 것이라고 할 수 있다. 그러나 위의 결과만으로는 통증의 정도와 통증완화 중재 제공의 시점을 명확하게 제시하기에는 무리가 있으므로 PIPS를 미숙아 통증관리에 적절하게 이용하기 위해서는 많은 대상자를 확보하여 다양한 통증자극 정도에 따른 통증반응 연구가 추후 요구된다. PIPS의 동시타당도 검증을 위해서는 기존에 이미 신뢰도를 비롯하여 타당도를 인정받은 PIPP와의 상관관계를 이용하여 분석하였다. 8명의 연구조원별로 분석한 PIPS와 PIPP 점수간 상관관계는 $r=.743(.883 \sim .546)$ 이었다. 이를 다시 두 도구의 각 항목별 상관관계로 분석한 결과는 교정주수 $r=.980$, 심박동수 증가폭 $r=.940$, 산소포화도 감소폭 $r=.958$, 행동반응 $r=.821$, 총점 $r=.870$ 으로 높은 상관정도를 보인 동시에 Paired t-test한 결과 PIPS와 PIPP 점수 간에는 유의한 차이가 없는 일관성 있는 결과를 보임으로써 타당도를 높여 주었다. 특히

'산소포화도 감소폭'은 PIPP와 달리 측정방법을 보다 간편하게 일부 수정한 항목임에도 불구하고 $r=.958$ 의 높은 상관정도를 보였다. 이는 신생아중환자실 미숙아 치료에 있어서 안정 시 산소포화도 기저선을 일반적으로 90%이상으로 유지시키고 있으며 본 연구 대상자의 산소포화도 기저선 역시 90% 이상 수준으로 유지되었기 때문이다. 즉 두 도구의 산소포화도 감소 폭을 계산하는 방법에 있어서 비록 차이가 있었으나 비슷한 산소포화도 기저선으로 인하여 최종 계산 값에는 별 다른 영향을 미치지 않았던 것이다. 위와 같이 살펴본 바에 의하면 PIPS의 모든 항목은 대체적으로 PIPP와 높은 정도의 상관관계를 보이고 있으나 행동상태의 상관계수가 $r=.821$ 로 다른 항목에 비해 낮은 이유는 첫째, 두 도구의 일대일 항목별 상관관계 분석을 위하여 PIPP의 5~7번째 항목은 이 세 항목의 평균값으로 PIPS 4번째 항목과 비교하였기 때문이며 둘째, 이 항목에 있어서는 두 도구의 측정방법이 다르기 때문인 것으로 판단된다. 즉, PIPP는 통증자극 후 행동반응을 측정하는 방법이 '통증으로 인한 행동반응을 보인 지속시간을 잰 후 이것을 다시 전체 관찰 시간 중 차지하는 %로 환산하여 체크'하는 반면 PIPS는 지속시간이 아닌 '통증으로 인한 행동반응 자체만을 체크'하는 것으로 PIPP의 측정 방법과는 다르기 때문이다. 이는 미숙아가 '얼굴을 심하게 찡그림'의 반응을 보일 경우 PIPS는 '찡그림'에 초점 두어 '3점'을 체크하지만 PIPP는 '찡그림이 지속된 시간'이 3초 미만이라면 '0점'을 체크할 수도 있다는 것을 의미한다. 즉 PIPS는 관찰자의 주관적 판단의 개입의 우려가 있다. 그러므로 PIPS를 혼동 없이 임상에서 쉽게 적용하기 위해서는 측정방법에 대한 보다 자세한 지침과 설명 마련이 요구되며 무엇보다도 이를 사용하는 신생아중환자실 간호사가 도구에 익숙해지는 것이 필요하다.

PIPS는 국내 신생아중환자실 환경에서 보다 쉽고 빠르게 적용하도록 하기 위하여 PIPP를 간소하게 수정한 도구이다. 이를 통계적으로 증명하기 위하여 본 연구에서는 8명의 연구조원이 PIPS와 PIPP를 측정하는 데 걸린 시간을 Paired t-test를 통해 비교 분석하였다. 그 결과 PIPS 측정 소요시간이 평균 12.78초(± 2.59), PIPP는 평균 20.08초(± 4.94)로 이는 99% 신뢰구간에서 유의한 차이($p=.000$)를 보였는데 이는 PIPS가 PIPP보다 쉽고 신속하게 통증 사정과 중재를 제공할 수 있다는 점에서 임상적으로 그 유용성이 크다고 하겠다.

결론 및 제언

본 연구는 신생아중환자실에 입원한 미숙아의 급성통증을 사정하고 미숙아 통증완화 간호중재에 대한 효과를 평가하기 위해 새로이 개발된 PIPS의 신뢰도와 타당도를 검증하기 위

한 방법론적 연구이다. 본 연구의 대상자는 신생아중환자실에 입원한 재태기간 37주 미만의 미숙아로 최종 분석 사례는 45건이다. 본 연구에서 PIPS의 신뢰도와 타당도를 검증한 결과는 다음과 같으며 SPSS(ver.11.0) 프로그램으로 Cronbach's α , Pearson 상관계수 및 Paired t-test를 통해 분석하였다.

PIPS는 '교정주수, 심박동수 증가폭, 산소포화도 감소폭, 통증자극 후 행동상태'의 4개 항목에 0점~3점까지 4점 척도로 구성되어 있다.

PIPS의 Cronbach's α 값은 .55~.65의 범위에 있었고 검사-재검사 신뢰도는 $\alpha = .98$, 두 측정값 간의 상관관계는 평균 $r = .930(1.0 \sim .916)$ 이었다. 이를 Paired t-test한 결과 유의한 차이 없이 일관된 결과를 보여 PIPS의 안정성을 확인하였다. 또한 관찰자간 상관관계는 평균 $r = .920(r = .970 \sim .720)$ 의 높은 일치도로 안정성을 확인하였으며, 이에 대한 집단 내 상관관계(Intraclass correlation coefficient)는 .982로 높은 값을 보였다.

PIPS 4개 항목에 대하여 Intercorrelation coefficient 분석을 통한 구성타당도 검증 결과, PIPS 총점에 대한 각 항목 별 상관관계는 행동반응($r = .75$), 심박동수 증가폭($r = .74$), 그리고 산소포화도 감소폭($r = .53$)의 순으로 양의 상관관계를 보인 반면 교정주수와는 $r = -.019$ 의 상관관계를 나타냈다. 집단비교법을 통한 구성타당도 검증 결과, 포도당 코팅 노리개 젓꼭지 제공 집단의 통증점수가 $3.43(\pm 1.19)$ 으로 가장 낮았으며 아무런 통증완화 중재를 제공받지 않은 집단의 PIPS 통증 점수는 $5.50(\pm 1.67)$ 으로 가장 높게 나타났다. 이는 95% 신뢰구간에서 유의한 값으로($p = .006$) PIPS가 통증완화를 위한 간호중재의 효과를 평가하는 데에 적절한 도구임을 보여주었다. 또한 통증자극이 없는 상태에서 측정된 PIPS점수와 통증자극이 있는 상태에서 측정된 PIPS점수 차이 역시 통계적으로 유의하여($p = .000$) PIPS가 통증을 사정하는데 적절한 도구임을 보여주었다.

PIPP와의 상관관계를 이용하여 동시타당도를 검증한 결과, PIPS와 PIPP의 8명 연구조원 별 상관관계는 평균 $r = .743$ 였다($.883 \sim .546$). 또한 PIPS와 PIPP의 각 항목별 상관관계는 두 도구의 교정주수와 심박동수 증가폭, 그리고 산소포화도 감소폭, 행동반응, 총점에 대한 항목별 순서대로 각각 $r = .980$, $r = .940$, $r = .958$, $r = .821$, $r = .870$ 으로 높은 상관관계를 보였다. 이를 다시 Paired t-test한 결과 두 도구 사이에는 모든 항목에서 유의한 차이 없이 일관성 있는 결과를 보임으로써 PIPS의 타당도가 검증되었다.

PIPS를 측정하는데 걸린 시간은 PIPP 측정시간에 비하여 통계적으로 유의하게 짧은 것으로 나타났다($p = .000$).

이상의 결과 PIPS는 검사-재검사에 의한 신뢰도가 있었으며 기존의 PIPP와 높은 상관관계를 보인 동시에 통증완화 중재 효과 및 통증상태 구분이 가능하였으므로 신뢰도와 타당도를

지닌 미숙아 통증사정 도구라고 판단된다.

본 연구의 결과를 바탕으로 'PIPS 점수에 따라 통증의 정도를 구분하여 통증완화 중재를 제공할 수 있도록 하기 위해서 보다 많은 표본수를 확보한 반복연구가 필요함'을 제안하고자 한다.

References

- Als, H., Lester, B. M., & Brazelton, T. B. (1982). Regional obstetric anesthesia and newborn behavior: A reanalysis toward synergistic effects. *Child Dev*, 53(3), 687-92.
- Anand, K. J. (1998). Clinical importance of pain and stress in preterm neonates. *Biol Neonat*, 73(1), 1-19.
- Choi, Y. J. (2002). *Behavioral pain responses and pain of the prematured neonate: Nurse's perception*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Franck, L. S., Greenberg, C. S., & Stevens, B. (2000). Pain assessment in infants and children. *Pediatr Clin North Am*, 47(3), 487-512.
- Franck, L. S. (2002). Some pain, some gain: Reflections on the past two decades of neonatal pain research and treatment. *Neonatal Netw*, 20(5), 37-41.
- Gibbins, S., Stevens, B., Hodnett, E., Pinelli, J., Ohlsson, A., & Darlington, G. (2002). Efficacy and safety of sucrose for procedural pain relief in preterm and term neonates. *Nurs Res*, 51(6), 375-382.
- Grunau, R. V., Whitfield, M. F., Petrie, J. H., & Fryer, E. L. (1994). Early pain experience, child and family factors, as precursors of somatization: A prospective study of extremely premature and fullterm children. *Pain*, 56(3), 353-359.
- Hong, C. E. (2004). *Pediatrics*. Seoul: Daehan printing & publishing Co. Ltd.
- Johnston, C. (1989). Pain assessment & management in infant. *Pediatrician*, 16, 16-23.
- Johnston, C. C., Stevens, B. J., Yang, F., & Horton, L. (1995). Differential response to pain by very premature neonates. *Pain*, 61(3), 471-479.
- Kim, M. J. (2005). *The effect of the dextrose-coated pacifier for pain relief in premature infant*. Unpublished master's thesis, Chung Ang University, Seoul.
- Lawrence, J., Alcock, D., McGrath, P., Kay, J., MacMurry, S. B., & Dulberg, C. (1993). The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Netw*, 12(6), 59-66.
- Lee, H. S. (2003). *The great Korean language dictionary*. Seoul: Minjungseolim.
- Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science*, 150(699), 971-979.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Polit, D. F., & Hungler, B. P. (1995). *Nursing Research: Principles and Methods* (5th ed.). Philadelphia: J. B. Lippincott.

- Porter, F. L., Wolf, C. M., & Miller, J. P. (1999). Procedural pain in newborn infants: The influence of intensity and development. *Pediatrics*, 104(1), e13.
- Schuster, A., & Lenard, H. G. (1990). Pain in newborns and prematures: Current practice and knowledge. *Brain Dev*, 12(5), 459-465.
- Seok, M. H., Yoon, Y. M., Oh, O. O., & Park, E. S. (1999). A status of assessment and management about children in pain. *J Korean Acad Child Health Nurs*, 5(3), 262-280.
- Spence, K., Gillies, D., Harrison, D., Johnston, L., & Nagy, S. (2003). A reliable pain assessment tool for clinical assessment in the neonatal intensive care unit. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 34(1), 80-86.
- Stevens, B. J., Johnston, C. C., & Horton, L. (1994). Factors that influence behavioral pain responses of premature infants. *Pain*, 59, 9-101.
- Stevens, B., Johnston, C., Franck, L., Petryshen, P., & Taddio, A. (1996). Premature infant pain profile: Development and initial validation. *Clin J Pain*, 12, 13-22.
- Stevens, B., Johnston, C., Franck, L., Petryshen, P., Jack, A., & Foster, G. (1999). The efficacy of developmentally sensitive interventions and sucrose for relieving procedural pain in very low birth weight neonates. *Nurs Res*, 48(1), 35-43.

Development of a Premature Infant Pain Scale (PIPS)

Kim, Mi Soon¹⁾ · Kim, Mi-Jin²⁾ · Ham, Eun Ha²⁾ · Kim, Kyoungmi²⁾

1) Head Nurse, Neonatal Intensive Care Unit, Samsung Medical Center, Seoul

2) Registered Nurse, Neonatal Intensive Care Unit, Samsung Medical Center, Seoul

Purpose: To develop and validate a scale suitable and efficient scale for use in clinical practice as to assess pain in premature infants. **Method:** Pain indicators identified by observation of preterm infants. A cohort of preterm infants was studied prospectively to determine the construct validity, inter-rater reliability, and internal consistency of the scale. The PIPS uses four indicators of pain: corrected gestational age, heart rate, oxygen saturation, behavioral state. The validation study included 45 premature infants with gestational age of 37 weeks or less. **Results:** The inter-rater reliability of the PIPS was acceptable, with Pearson correlations ranging from .720 to .970. Internal consistency was high: Cronbach's alpha coefficients ranged from .551 to .653. There was a strong correlation between the PIPS and PIPP scores (each researcher's $r=.743$, each indicator's $r=.914$). Although gestational age showed no association between these factors and the sum, the other variables were positively associated with the sum. Time needed to calculate PIPS scores is was less than Premature Infant Pain Profile (PIPP) scores($p<.000$). **Conclusion:** The validation data suggest that the PIPS is appropriate and efficient for assessing pain in premature infants. Further studies are required about to determine appropriate interventions for each pain score on the PIPS.

Key words : Premature infant, Pain, Reliability, Validity

• Address reprint requests to : Kim, Mi Soon

Neonatal Intensive Care Unit, Samsung Medical Center

50 Ilwon-dong Gangnam-gu Seoul 135-710, Korea

Tel: 82-2-3410-0651 Fax: 82-2-3410-0650 E-mail: ms0622.kim@samsung.com