

## 신생아의 통증완화를 위한 포도당 경구투여 효과

안혜영<sup>1)</sup> · 장미영<sup>1)</sup> · 허명행<sup>1)</sup>

### 서론

#### 연구의 필요성

통증은 모든 인간이 한번 이상은 겪게 되는 경험이며, 통증을 한마디로 정의하기는 어렵다. Sternbach(1974)는 통증이란 추상적이고 주관적 개념으로 개인적이고 사적인 통감과, 현재 또는 임박한 조직손상을 알려주는 유해한 자극이며, 인체가 손상 받지 않게 보호하려는 반응 형태의 의미를 포함하고 있다고 하여 통증의 생리적인 면을 설명하였다. 한편 Merskey(1968)는 통증을 조직손상이 있을 때 경험하는 불쾌한 감각이라고 정의하여 심리적인 면을 강조하였다. 그러나 Melzack(1986)은 생리적인 면과 심리적인 면을 다 포함하여 통증을 감각적, 정의적, 인지적 요소를 포함하는 다차원적 주관적 경험이며, 이는 불명확하고 복잡한 경험으로 모든 환자에게 공통적이라고 하였다.

과거에는 소아 특히 영유아에서는 신경계가 잘 발달되지 못해 통증을 느끼지 못하므로 통증에 대한 치료가 필요없다는 잘못된 생각을 가지고 있어 통증 치료는 항상 불충분하게 시행되었고, 또한 마취기법 자체도 진통작용에는 큰 관심을 갖고 있지 않았으며, 진통제로 많이 쓰이는 아편양 제제의 호흡 억제 작용에 대한 공포감 때문에 사용을 기피하였다(Kim, 1999).

그러나 통증은 유수섬유인 A- $\delta$ (delta)섬유와 유수화되지 않은 C섬유에 의해 전도되며 영아기에도 통증지각이 가능하고 통각에 대한 반응을 나타낸다는 연구(Stevens, Hunsberger &

Broune, 1987)가 보고되면서, 외면시되었던 미숙아를 포함한 신생아의 통증조절이 필요하다는 주장이 제기되었다. Kim(1999)은 소아뿐만 아니라 미숙아까지도 통증을 느끼고 통증에 반응을 나타내며, 통증이 유발될 때에는 빈맥과 함께 혈압 상승을 나타내고 혈중의 카테콜라민(catecholamine), 스테로이드(steroid), 성장호르몬 등의 증가를 나타내고 통증자체도 기억한다고 하였다.

태아와 영아를 포함한 아동들의 통증에 대한 반응으로서 Anand와 Carr(1989)는 생리적, 대사적, 그리고 행동적 반응을 언급하였는데, 여기에는 심박동수, 호흡수, 혈압, 스트레스 호르몬 분비 증가 및 산소포화도 감소 등이 포함되어 있다. Franck 등(2000)은 통증이 식욕부진을 일으키고, 이로 인해 영양 장애와 상처 치유 지연, 기동성 장애, 수면 장애, 위축, 안절부절못함, 발달 장애가 유발되고, 이환율과 사망 위험이 증가된다고 하였다. 또한 장기적으로 보았을 때 이전에 초극소 저출생 체중아(ELBW; Extremely Low Birth Weight infant)나 통증에 노출된 경험이 있는 신생아인 경우 그 후유증으로 신경 쇠약, 정신 사회적 장애, 신경 행동적 장애 등을 초래할 수 있고, 인지 결여, 학습 장애, 운동 행동 저하, 행동 장애, 집중력 결여, 적응 장애, 대처능력 장애, 분노 장애, 사회적 통제 장애, 학습 결핍 등의 증상이 나타날 수 있다고 하였다(Anand, Grunau, & Oberlander, 1997). 그러므로 미숙아를 포함한 신생아의 통증 완화를 위한 독자적 간호 중재가 개발되고 규명되어야 할 필요가 있다.

신생아실에서 통증을 완화시키기 위해 자주 사용하는 기존 방법에는 체위변경, 포대기로 감싸주기, 꼭 껴안기, 얼러주기,

주요어 : 신생아, 포도당, 통증, NIPS

1) 을지외과대학교 간호대학 교수

투고일: 2006년 1월 3일 심사완료일: 2006년 9월 21일

흔들어 주기, 음악제공, 환경자극 줄이기, 편안한 접촉, 노리개 젓꼭지 제공 등이 있다(Kim et al., 1999). 그 밖에 발뒤꿈치 천자, 면역주사, 정맥주사와 같은 단순한 통증 유발 처치 시, 비약물 통증 완화 방법으로는 자당(sucrose)의 경구투여가 효과적이라고 알려져 있다(Celeste, Robyn, Linda, & Allison, 1999; Luca, Christopher, Gillian & Malcolm, 1995).

그러나, 통증 감소를 위해 포도당(glucose)과 과당(fructose)으로 구성된 자당(sucrose)을 복용하였을 때 과당(fructose) 불내성을 가진 사람은 신생아기에는 잘 나타나지 않지만 유치가 나는 시기에 치아우식증(caries)에 영향을 주거나 구토, 경련, 혼수를 야기할 수 있어(Bucher, Baumgartner, Bucher, Seiler & Fauchere, 2000) 대체할 물질이 필요하였다. 그 결과 자당보다 신생아실에서 쉽게 구할 수 있으며 간호 실무에서 손쉽게 이용가능한 포도당의 효과에 대한 연구가 시도되고 있다.

Carbajal, Chauvet, Couderc과 Martin(1999)은 건강한 만삭아들을 대상으로 정맥 천자 동안 30% 포도당, 30% 자당, 노리개 젓꼭지 적용의 진통 효과를 비교한 연구에서 30% 포도당과 30% 자당의 진통 효과는 비슷하다는 결과를 얻어냈다. 반면 Isik, Ozek, Bilgen과 Cebecl(2000)은 건강한 신생아를 대상으로 발뒤꿈치 천자 시 30% 자당과 10%, 30% 포도당의 효과를 비교하였으며, 포도당 용액이 통증 완화에 효과가 없는 것으로 나타나 Carbajal 등의 연구(1999)와 일관된 결과를 보이지 않았다.

국내 Cho 등(2003)이 미숙아를 대상으로 발뒤꿈치 천자 2분전에 20%, 50% 포도당과 올비틸시럽(종합 비타민제)의 경구 투여시 위약군(물 투여)보다 통증 행동 반응이 유의하게 감소하였으나, 올비틸 시럽의 투여시 독특한 색과 향으로 인하여 실험자 효과를 배제할 수 없어 올비틸 시럽을 사용할수 없었다. 이때 50% 포도당만이 울음 기간의 감소를 나타냈고, 50% 포도당과 올비틸 시럽의 비교에서는 통계적으로 유의한 차이가 없어 올비틸 시럽 대신으로 본 연구에서는 50% 포도당을 사용하였다.

또한 만삭아에게 통증자극이 있기 2분전에 2cc의 설탕물을 먹이면 그 마취효과가 나타난다고 보고되었고, 아주 소량을 먹이는 것이 통증반응을 줄이는데 더 효과적이라고 보고한 Steven(1999)의 연구를 토대로 본 연구에서는 50%의 포도당을 경구투여하고 2분이 지난 후 발뒤꿈치 천자를 실시하였다.

이에 본 연구는 신생아의 발뒤꿈치 천자시 실제 임상에서 가장 손쉽게 사용할 수 있는 50% 포도당의 경구 투여가 통증 완화에 미치는 효과를 규명하고, 이를 근거로 통증완화의 독자적 간호중재로 활용하기 위하여 이 연구를 시도하였다.

## 연구 가설

- 제 1 가설 : 실험군(50% 포도당 투여군), 위약군(증류수 투여군), 대조군간 발뒤꿈치 천자시 통증 행동 반응에 차이가 있을 것이다.
  - 1 부 가설 : 집단간 발뒤꿈치 천자시 통증 행동 반응에 차이가 있을 것이다.
  - 2 부 가설 : 집단간 채혈 직후 통증 행동 반응에 차이가 있을 것이다.
  - 3 부 가설 : 집단간 채혈 종료 3분 후 통증 행동 반응에 차이가 있을 것이다.
- 제 2 가설 : 실험군(50% 포도당 투여군), 위약군(증류수 투여군), 대조군간 발뒤꿈치 천자 후 통증 생리 반응에 차이가 있을 것이다.
  - 1 부 가설 : 집단간 발뒤꿈치 천자후 심박동수는 차이가 있을 것이다.
  - 2 부 가설 : 집단간 발뒤꿈치 천자후 호흡수에는 차이가 있을 것이다.
  - 3 부 가설 : 집단간 발뒤꿈치 천자후 말초 산소 분압에는 차이가 있을 것이다.
- 제 3 가설 : 실험군(50% 포도당 투여군), 위약군(증류수 투여군), 대조군간 발뒤꿈치 천자 후 울음 기간에 차이가 있을 것이다.

## 연구 방법

### 연구설계

본 연구는 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구투여가 신생아의 통증완화에 미치는 효과를 알아보기 위한 비동등성 대조군 전후 설계로 <Figure 1>과 같다.

발뒤꿈치 천자 2분전에 실험군에게는 50% 포도당 2cc를 경구투여 하였으며, 위약군에게는 증류수 2cc를 경구투여 하였고, 대조군에게는 아무런 처치도 하지 않았다.

	Pre-test	Treatment	Post-test
Experimental G	Ye11	X1	Ye12
Placebo G	Ye21	X2	Ye22
Control G	Yc11		Yc12

X1 ; 50% 포도당 경구투여      X2 ; 증류수 경구투여

<Figure 1> Research design

### 연구 대상자

본 연구의 대상자는 2004년 6월 26일부터 2004년 8월 27일

까지 D시에 있는 E 대학병원 신생아실에 입원한 신생아로 보호자의 동의를 얻은 신생아 83명 중 채혈전에 퇴원한 14명과 황달 등으로 입원한 9명을 제외한 총 60명을 대상으로 하였다. 연구 대상자들은 실험군, 대조군, 위약군에 무작위 할당되었으며, 각군당 20명으로 정기적인 선천성 대사이상검사를 위해 발뒤꿈치 천자시 자료를 수집하였다. 신생아의 선정 기준은 1) 재태 기간이 37주 이상 42주 미만, 2) 몸무게 2500g 이상, 3) 출생 7일 이내, 4) 5분 아프가 점수가 7점 이상, 5) 선천성 기형이나 유전적 질환이 없는 경우였다.

대상자 할당 방법은 확률적인 표본을 얻기 위하여 신생아실 입원 순서에 따라 대조군, 위약군, 실험군의 순서로 체계적(systematic assignment)으로 배정하였다. 또한 연구자의 편중을 배제하기 위한 이중 맹검법(double blinded experiment)을 실시하기 위해 연구보조원2는 대상자를 배정한 후 주 연구자가 대상자를 식별할 수 없도록 설문지의 신생아 군 분류 배정 상태 부분을 밀봉하여 통증 행동반응 평가(scoring)가 완료될 때까지 대상자가 어느 군에 포함되었는지를 주 연구자가 모르게 하였다.

**측정 도구**

● 효과 검증을 위한 측정 도구

• 신생아 영아 통증 척도(Neonatal Infant Pain Scale: NIPS)  
 신생아의 통증 행동 반응을 측정하기 위하여 Lawrence 등(1993)이 개발한 신생아 영아 통증 척도를 이용하였다. 도구는 얼굴표정(0-1점), 울음(0-2점), 호흡양상(0-1점), 팔 움직임(0-1점), 다리 움직임(0-1점), 각성 정도(0-1점)의 6개 영역으로 구성되어 있으며, 총점의 범위는 0점(통증 없음)에서 7점(심한 통증)까지로 점수가 높을수록 심한 통증을 의미한다. 신생아 영아 통증척도의 개발당시 내적 일관성 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha=0.92$ 이었으며, 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha=0.91$ 이었다.

• 비디오 녹화

8mm 비디오 카메라(VM-E645LA, HITACHI, 1998)를 이용하여 연구 보조원은 신생아를 방사성 온열기에 눕힐 때부터 채혈이 끝나고 3분후 까지 대상자의 얼굴 표정, 울음, 호흡양상, 팔과 다리의 움직임, 각성 정도를 녹화하였다. 녹화된 비디오 테이프는 연구자가 신생아실 경력이 10년 이상인 연구

보조원3과 함께 관찰자간 신뢰도를 높이기 위하여 10명의 대상자의 통증 행동 반응을 함께 분석 후 일치도를 산출하였으며 일치도는 91%이었다.

● 통증 생리 반응

DASH 4000 Patient Monitor(GE Medical System, Made in USA)를 이용하여 통증 생리 반응으로 호흡수와 심박동수, 말초 산소 분압(SpO<sub>2</sub>)을 측정하였다.

● 울음 기간

울음 기간은 발뒤꿈치를 찌른 시간부터 울음이 그치기까지의 시간(초)을 측정하였다.

**연구진행 및 자료 수집 절차**

본 연구의 자료 수집은 2004년 6월 26일부터 2004년 8월 27일까지 실시되었다. 각 군에서 사전조사, 사후조사를 실시하였다.

● 연구역할 분담 및 연구보조원 훈련

연구원1은 대상자를 배정한 후, 처치를 수행하는 연구보조원에게만 신생아의 배정상태에 해당하는 처치를 하도록 훈련하였다. 그러나 천자를 시행하는 연구원2나 비디오 해석을 하는 연구원3에게는 비디오 해석이 끝날 때까지 배정 상태를 알지 못하게 관리하였다. 연구보조원은 신생아실 실습을 마치고 연구의 목적을 이해하는 간호학과 학생으로 연구원들의 감독 하에 신생아에게 포도당과 위약의 경구투여를 실시하고, 모든 과정을 비디오로 녹화하는 훈련을 받았다. 연구원2는 신생아실 경력이 10년 이상인 간호사로 연구의 목적을 이해하고 연구자3과 함께 10명의 대상자의 통증 행동 반응을 함께 분석함으로써 관찰자 훈련을 받았다. 연구원2와 연구원3의 관찰자간 일치도는 91%였다<Figure 2>.

● 예비 실험연구

본 연구의 예비 실험연구는 측정도구의 적절성을 확인하고 절차를 수정하기 위하여 신생아 3명에게 실시하였다. 예비 실험연구에서 실험 전 과정의 녹화를 실시한 결과 연구자가 통

Role \ Assign	Researcher 1	R.A.	Researcher 2	Researcher 3
Random assignment	●	●	×	×
Treatment		●		
Heel stick			●	
Video recording		●		
NIPS			●	●

<Figure 2> Research role assignment

중 행동 반응 평가시 군 배정 상태를 알게 되는 문제가 발견되었다. 그리하여 본 연구에서는 예비 실험연구의 문제점을 수정 보완하기 위해 실험 처치 과정 시기를 비디오 녹화에서 제외시키기로 하였다.

● 자료수집 절차

연구 대상자를 신생아실 입원 순서에 따라 대조군, 위약군, 실험군의 순서로 할당하였다.

① 사전 설문지 작성

신생아의 일반적 특성을 사전 검사 전에 작성하였다.

② 처치 용액 준비

연구자는 날마다 처치 용액을 만들어 준비하였으며, 남은 용액은 다른 연구원이 모르게 연구보조원이 폐기하였다.

③ 이중맹검법을 유지하기 위한 조치

설문지는 천자를 시행하는 연구원2가 신생아들의 그룹 배정 상태에 대해 식별할 수 없도록 연구원1이 설문지의 신생아 군 분류 배정 상태부분을 밀봉하였다.

④ 종속변수 측정을 위한 신생아 준비

실험 당일 수유 1시간 뒤인 오전 9:30에서 오전 11:30 사이에 신생아들을 기저귀만 채운 후 조용한 방의 방사성 온열기(radiant warmer)에 눕혔다.

정맥천자를 담당하는 연구원2는 방사성 온열기에 아기를 눕힌 후 흉부에 심전도 전극과 SpO<sub>2</sub> 센서를 부착하

여 이 기간 동안 기준 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압을 기록하였다.

⑤ 실험 처치 수행

연구원2이 방을 나가면 연구보조원은 혀의 앞부분에 바늘을 제거한 5cc 주사기로 2cc의 해당 처치 용액을 빠는 효과를 배제하기 위하여 빨지 못하도록 하며 조금씩 입안에 넣어주었다.

연구보조원이 처치를 실시한 시간을 기록한 후 정맥천자 담당 연구원2가 다시 들어왔다.

⑥ 천자 및 채혈

처치를 받고 2분이 지나면 연구원2는 알콜로 발뒤꿈치를 소독한 후 란셋을 이용하여 발뒤꿈치를 찔러 채집관(capillary) 3개에 혈액을 채혈하였다.

⑦ 통증 생리 반응 측정

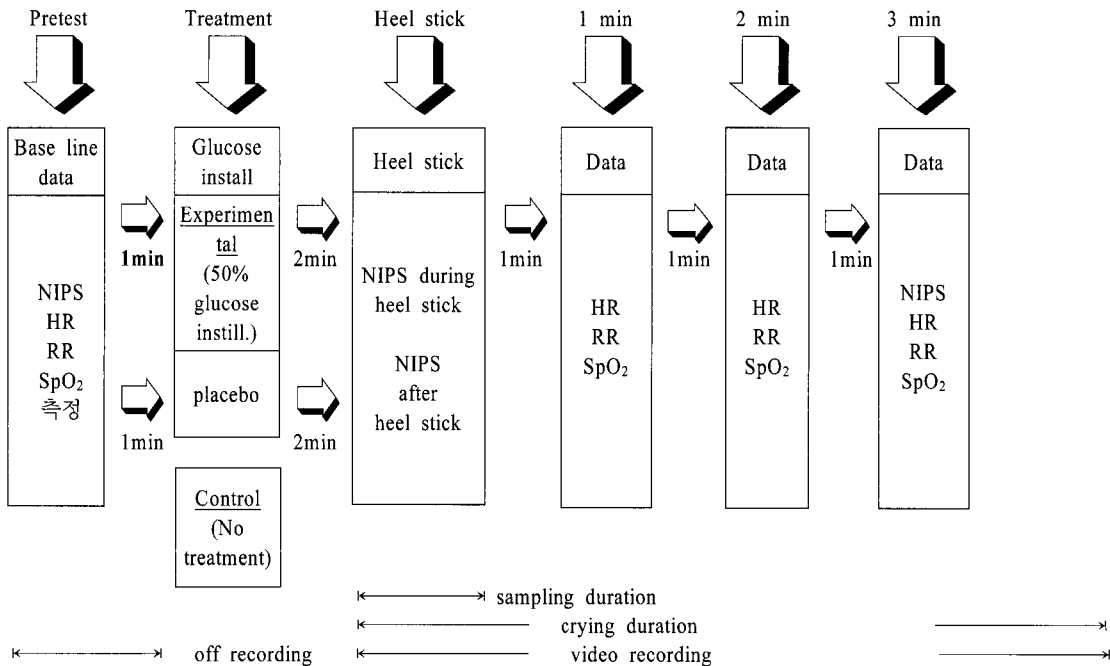
반창고틀 상처부위에 붙이고 난 후 1분 간격으로 통증 생리 반응(심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압)을 3분까지 측정 하였다.

⑧ 비디오 녹화

연구보조원은 아기가 방사성 온열기(radiant warmer)에 놓일 때부터 지정된 처치를 실시하는 동안을 제외한 모든 기간 동안 비디오를 이용하여 이 모든 절차를 녹화하였다.

⑨ 통증 행동 반응 평가

비디오테이프를 보며 연구원2와 신생아실 경력 10년 이



<Figure 3> Experiment processing steps

상의 연구원3은 채혈기간과 발뒤꿈치 천자 시 부터 울음 회복 기간을 측정하였다.

비디오테이프를 보며 통증 자극전의 사전 NIPS 점수와 천자시, 채혈 직후, 채혈 종료 3분 후 통증 행동반응을 측정하였다. 두 관찰자의 결과를 비교하여 만약 1점 이상 차이가 있는 경우 두 관찰자가 동의를 얻을 때까지 재평가하였다. 대상자 10명의 통증 행동반응을 측정하여 일치도를 산출하였으며 일치도는 91% 이었다.

본 자료 수집 절차를 도식화하면 <Figure 3>과 같다.

● 실험 처치

- 실험군
  - 50% 포도당 2cc를 바늘이 제거된 5cc 주사기로 혀의 앞부분에 빨지 못하도록 한 방울씩 떨어뜨려 주었다. 떨어뜨려준 2분 후 발뒤꿈치 천자를 실시하였다.
- 위약군
  - 증류수 2cc를 바늘이 제거된 5cc 주사기로 혀의 앞부분에 빨지 못하도록 한 방울씩 떨어뜨려 주었다. 떨어뜨려준 2분 후 발뒤꿈치 천자를 실시하였다.
- 대조군
  - 아무런 처치를 하지 않고 2분 후에 발뒤꿈치 천자를 실시하였다.

자료 분석

수집된 자료는 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 자료를 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율로 분석하였으며, 동질성 검정은  $\chi^2$ -test와 Oneway ANOVA로 분석하였다.

- 세 집단간 자극시, 채혈 직후, 채혈 종료 3분후 NIPS 차이, 세 집단간 채혈 후 1분, 채혈 후 2분, 채혈후 3분 각각에 해당하는 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압의 차이, 세 집단간 울음 기간의 차이는 Oneway ANOVA, Post hoc Scheffe test를 이용하여 분석하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적인 특성인 대상자의 성별은 남아가 33명(55%), 여아가 27명(45%)이며, 재태 기간(일)은 평균 274.23 ±6.97, 출생시 체중(kg)은 평균 3.37±0.40이었다. 또한 대상자들의 분만 형태는 정상분만 30명(50%), 제왕절개분만 30명(50%)이며 모유수유 여부는 모유수유아가 17명(28.3%), 인공수유아가 43명(71.7%)으로 나타났다.

연구 대상자의 사전 동질성 검정

● 일반적 특성에 대한 사전 동질성 검정

본 연구의 대상자는 50% 포도당군과 위약군, 대조군으로 집단간의 일반적 특성에 대한 동질성 검정은<Table 1>에 나타난 바와 같이 세집단의 일반적 특성의 동질성 검정에서 성별, 분만형태, 모유수유 여부, 재태기간, 재원기간, 출생시 체중, 5분 아프가 점수, 출생시 키, 출생시 머리둘레, 출생시 가슴둘레에서 세 집단은 동질한 것으로 나타났다.

● 종속변수에 대한 집단간 동질성 검정

본 연구의 종속 변수인 통증 행동반응, 통증 생리반응, 체

<Table 1> Homogeneity test of general characteristics

		Experiment (N=20)		Placebo (N=20)		Control (N=20)		$\chi^2$ or F	$p$
		N	(%)	N	(%)	N	(%)		
Gender	Male	10	(50)	9	(45)	14	(70)	2.828	.243
	Female	10	(50)	11	(55)	6	(30)		
Delivery type	N/D	12	(60)	6	(30)	12	(60)	4.800	.091
	C/S	8	(40)	14	(70)	8	(40)		
Breast milk	Yes(%)	6	(30)	7	(35)	4	(20)	1.149	.563
	No(%)	14	(70)	13	(65)	16	(80)		
		Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD		
Gestational age(day)		274.00	±6.40	274.80	±8.20	274.00	±6.50	0.080	.923
Hospital period(day)		3.80	±1.00	4.40	±0.90	3.80	±1.00	2.478	.093
Birth Wt(kg)		3.42	±0.43	3.38	±0.41	3.31	±0.41	0.359	.700
5 min APGAR		9.30	±0.70	9.40	±1.00	9.30	±0.80	0.172	.843
Birth Ht		52.80	±1.90	51.40	±2.50	51.50	±2.50	2.353	.104
Birth Hc		34.60	±1.40	35.00	±1.60	34.40	±1.00	0.956	.391
Birth Cc		33.30	±1.50	33.80	±1.60	33.50	±1.00	0.487	.617

<Table 2> Homogeneity test of pain response

Variables	Experiment (N=20)		Placebo (N=20)		Control (N=20)		F	p
	Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD		
NIPS	1.30	± 2.00	2.30	± 2.70	1.50	± 2.30	1.000	.373
Heart rate	131.30	±21.60	144.00	±16.60	131.60	±21.00	2.668	.078
Respiration rate	47.40	±22.00	40.10	±21.50	48.30	±16.20	0.999	.375
SpO <sub>2</sub>	96.70	± 3.70	96.70	± 3.50	96.90	± 2.80	0.023	.977
Sampling duration	74.50	±30.90	77.10	±28.10	89.80	±54.80	0.843	.436

혈기간에 대한 동질성 검정은 <Table 2>에 나타난 바와 같이 세집단간에는 유의한 차이가 없었다.

**가설 검증**

● 제 1 가설:

실험군(50% 포도당 투여군), 위약군(중류수 투여군), 대조군 간 통증 행동반응에 차이가 있을 것이다.

- 1부가설 : “실험군, 위약군, 대조군간 천자시 통증 행동 반응에 차이가 있을 것이다.”

천자시 세 집단의 통증 행동반응을 측정하여 비교한 결과는 <Table 3>과 같다. 발뒤꿈치 천자시 각 실험 처치를 실시한 결과 통증 행동반응은 50% 포도당군이 5.80(±2.01), 위약군이 6.95(±0.22), 대조군이 6.65(±0.98)로 유의한 차이가 있어 F=4.195, p=.020) 가설 1-1은 지지되었다.

- 2부가설 : “실험군, 위약군, 대조군간 채혈 직후 통증 행동반응에 차이가 있을 것이다.”

채혈 직후 세 집단의 통증 행동반응을 측정하여 비교한 결과는 <Table 3>과 같다. 채혈 직후 세 집단의 통증 행동반응

은 50% 포도당군이 4.60(±2.11), 위약군이 6.05(±1.46), 대조군이 6.00(±1.80)으로 유의하게 차이가 있어(F=4.114, p=.021) 가설 1-2는 지지되었다.

- 3부가설 : “실험군, 위약군, 대조군간 채혈 종료 3분 후 통증 행동반응에 차이가 있을 것이다”.

채혈 종료 3분 후 세 집단의 통증 행동반응을 측정하여 비교한 결과는 <Table 3>과 같다. 채혈 종료 3분 후 세 집단의 통증 행동반응을 보면 50% 포도당군이 1.70(±2.51), 위약군이 3.90(±2.84), 대조군이 2.30(±2.63)으로 유의하게 차이가 있어 (F=3.630, p=.033) 가설 1-3은 지지되었다.

Post hoc Scheffe test는 50% 포도당군이 위약군과 대조군보다 낮은 통증 행동반응을 나타내었다.

● 제 2 가설:

실험군(50% 포도당 투여군), 위약군(중류수 투여군), 대조군 간 발뒤꿈치 천자 후 통증 생리반응의 차이가 있을 것이다.

- 1부가설 : “실험군, 위약군, 대조군간 발뒤꿈치 천자 후 심박동수의 차이가 있을 것이다.”

포도당 투여에 따른 세 집단간의 심박동수의 차이를 비교

<Table 3> Differences of behavioral response of pain by group

Variables	Exp G (N=20) <sup>1</sup>		Pla G (N=20) <sup>2</sup>		Con G (N=20) <sup>3</sup>		F	p	post hoc
	Mean±	SD	Mean±	SD	Mean±	SD			
During heel stick NIPS	5.80	±2.01	6.95	±0.22	6.65	±0.98	4.195	.020*	1<2, 3
Immediately after blood sampling NIPS	4.60	±2.11	6.05	±1.46	6.00	±1.80	4.114	.021*	1<2, 3
3 minutes after blood sampling NIPS	1.70	±2.51	3.90	±2.84	2.30	±2.63	3.630	.033*	1<2, 3

NIPS: Neonatal Infant Pain Scale, Post hoc : Scheffe test

<Table 4> Differences of physiologic reaction of pain by group

Variables	Experiment (N=20)		Placebo (N=20)		Control (N=20)		F	p	
	Mean	±SD	Mean	±SD	Mean	±SD			
HR	1 min after sampling	153.45	±23.96	160.65	±23.43	152.80	±26.32	0.627	.538
	2 min after sampling	141.70	±27.58	152.55	±28.23	143.45	±31.83	0.792	.458
	3 min after sampling	132.45	±25.93	152.25	±25.41	133.50	±32.13	3.168	.050
RR	1 min after sampling	55.45	±15.92	56.55	±23.52	49.20	±16.43	0.876	.422
	2 min after sampling	58.80	±21.49	55.35	±18.43	58.60	±23.31	0.167	.846
	3 min after sampling	58.20	±23.08	55.05	±18.59	57.30	±25.18	0.104	.901
SpO <sub>2</sub>	1 min after sampling	94.35	± 4.31	92.80	± 5.43	94.95	± 4.75	1.047	.358
	2 min after sampling	94.60	± 8.53	92.45	± 6.45	94.90	± 6.43	0.688	.507
	3 min after sampling	96.10	± 5.18	94.50	± 5.18	96.10	± 4.49	0.694	.508

한 결과는 <Table 4>와 같다. 발뒤꿈치 천자시 각 실험 처치를 실시한 결과 심박동수는 채혈후 1분(F=0.627, p=.538), 채혈후 2분(F=0.792, p=.458), 채혈후 3분(F=3.168, p=.050)에 유의한 차이가 없어 가설 2-1은 기각되었다.

- 2부가설 : “실험군, 위약군, 대조군간 발뒤꿈치 천자 후 호흡수의 차이가 있을 것이다.”

포도당 투여에 따른 세 집단간 호흡수의 차이를 비교한 결과는 <Table 4>와 같다. 발뒤꿈치 천자시 각 실험 처치를 실시한 결과 호흡수는 채혈후 1분(F=0.876, p=.422), 채혈후 2분(F=0.167, p=.846), 채혈후 3분(F=0.104, p=.901) 모두 유의한 차이가 없어 가설 2-2는 기각되었다.

- 3부가설 : “실험군, 위약군, 대조군간 발뒤꿈치 천자 후 말초 산소 분압의 차이가 있을 것이다.”

포도당 투여에 따른 세 집단간 말초 산소 분압의 차이를 비교한 결과는 <Table 4>와 같다. 발뒤꿈치 천자시 각 실험 처치를 실시한 결과 말초 산소 분압은 채혈후 1분(F=1.047, p=.358), 채혈후 2분(F=0.688, p=.507), 채혈후 3분(F=0.694, p=.508) 모두 유의한 차이가 없어 가설 2-3은 기각되었다.

● 제 3 가설

실험군(50% 포도당 투여군), 위약군(중류수 투여군), 대조군간의 울음 기간에 차이가 있을 것이다.

포도당 투여에 따른 세 집단간 울음 기간의 차이를 측정하여 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. 울음 기간은 50% 포도당군이 109.00(±70.58), 위약군이 145.55(±72.26), 대조군이 131.60(±82.87)로 50% 포도당군이 위약군보다 울음 기간이 적었으나 유의하지는 않아(F=1.196, p=.310) 가설 3은 기각되었다.

논 의

아동의 통증 지각과 통증에 대한 반응은 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 아동은 자가보고 능력의 제한 등으로 정확한 사정이 어려우며(Eland, 1990), 의료인들은 아동의 통증호소를 신뢰하지 않거나 과소평가하고, 약물 중재와 비약물 중재와 같은 통증 중재방법에 대한 실무 지식이 대체로 부족하며 비약물 중재의 효과에 대해서도 부정적 관점을 가지고 있어(Choi, 2004; Clarke et al., 1996) 더욱 더 통증 관리를 어렵게 하고 있다.

본 연구에서 신생아의 통증에 대한 반응으로서 심박동수와

호흡수, 말초 산소분압 등의 객관적 자료와 울음과 통증행동 반응 등의 주관적 자료를 이용하여 신생아의 통증 반응을 측정하였다.

신생아를 대상으로 신생아 통증 완화를 위한 포도당 경구 투여 효과를 본 결과 50% 포도당군이 대조군이나 위약군보다 자극시, 채혈 직후, 채혈 종료 3분 후의 통증 행동 반응에 유의한 차이를 보임으로써 통증 경감효과가 있음을 보여 주었다. 이는 Carbajal 등(1999)이 건강한 만삭아를 대상으로 한 연구에서 30% 포도당 투여시 진통효과를 가진다는 결과와 일치하였으며, 또한 Cho 등(2003)의 연구에서 50% 포도당을 투여한 군이 물을 투여한 군보다 통증행동 반응점수가 유의하게 감소된 결과와도 일치하였다.

Post hoc Scedfe 검증 결과 50% 포도당군이 위약군과 대조군보다 낮은 통증 행동반응을 나타내었다. 또한 위약군이 대조군보다 높은 행동반응을 보였는데, 이는 신생아가 맛의 차이에 대한 반응을 출생 후 약 2주 정도가 지난 후에 가능하다고 하는 기존의 의견보다 좀 더 빠른 시기에 신생아가 맛의 차이를 구분할 가능성이 있다고 생각된다.

통증 반응은 감각적 정의적 인지적 요소를 포함하는 다차원적 주관적 경험(Melzack, 1986)이기 때문에, 본 연구에서 포도당 경구 투여로 신생아의 통증 행동 반응이 감소했던 것은 아주 의미있는 결과라고 생각된다. 또한 이러한 결과는 신생아들이 통증을 말로 표현하지 못하기 때문에 영아의 통증을 사정하기 위한 지표에 얼굴 표정, 울음, 전신적 움직임, 행동상태의 변화 등을 포함해야 하며 이러한 지표들을 신속하고 민감하게 파악해야 할 사람은 의료인들 중에서도 신생아와 가장 가까이 접하는 간호사가 되어야 한다고 생각한다. 또한 아무런 기구나 도구 없이도 통증을 식별할 수 있는 신생아의 통증 행동반응 사정이 중요하며 본 연구에서 각 실험처치별로 신생아의 통증 행동 반응의 변화를 시간이 지남에 따라 파악함으로써 신생아 통증완화를 위한 포도당의 경구 투여효과를 밝혀내었다.

그러므로 본 연구결과를 통해 밝혀진 포도당 경구 투여 방법을 임상에서 신생아 통증완화를 위한 중재방안으로 활용할 것을 적극 추천한다.

또한 본 연구에서 신생아의 통증 완화를 위해 포도당을 경구 투여한 결과 통증 생리 반응 중 심박동수에는 유의한 차이가 없었으나 사후 3분에서 50% 포도당의 경구 투여가 유리한 결과를 보여주었다. 이는 Cho 등(2003)의 연구에서 물,

<Table 5> Differences of crying duration of pain by group

Variables	Exp G (N=20)		Pla G (N=20)		Con G (N=20)		F	p
	Mean±	SD	Mean±	SD	Mean±	SD		
Crying duration	109.00	±70.58	145.55	±72.26	131.60	±82.87	1.196	.310

20% 포도당, 50% 포도당, 올비탈 시럽을 투여시 심박동수의 변화율이 물 투여시 가장 컸으며 50% 포도당과 비교시 유의한 차이가 없었던 결과와 일치하며, Ugur 등(2000)의 연구에서 건강한 신생아를 대상으로 2cc의 30% 자당, 10% 포도당, 30% 포도당, 멸균 증류수를 주었을 때 네 그룹간 최대 심박동수의 평균, 회복 시간, 그리고 1, 2, 3분의 심박동수 변화율은 차이가 없어 본 연구 결과와 일치하였다. Bucher 등(2000)의 연구에서도 발뒤꿈치 천자시 인공감미료(cyclamate 10개와 saccharin 1개), glycine, 모유, 위약(물)을 투여했을 때 모든 군에서 심박동수가 증가하였으나 네 집단간에는 중요한 차이점이 없었던 결과와도 일치하였다.

본 연구에서 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구투여가 통증생리반응 중 호흡수에 미치는 효과를 비교할 때 집단간 유의한 차이가 없었으며, 이는 25% 자당투여군에서 호흡수의 변화가 유의하지 않은 Yoon(2001)의 연구결과와 일치하였다. 또한 포경수술과 발뒤꿈치 찌르기 그리고 예방접종이라는 통증을 유발하는 절차를 통해 건강한 만삭아들의 통증 반응을 관찰시 영아의 통증 반응들은 호흡수가 상승한다는 Rawlings, Miller와 Engel(1980)의 연구보고와 변화가 없었던 Park(1998)의 연구, 오히려 호흡수가 감소했던 Stevens 등(1997)의 연구에서 서로 다른 결과를 보여주었으며 본 연구에서도 통증자극시 호흡이 얇고 빠르게 변화하였던 대상자와 오히려 호흡을 느리게 하는 대상자를 볼 수 있었으며 이는 통증 자극에 대한 호흡 양상의 비특이성 때문이라 생각된다. 이는 추후 통증으로 인한 호흡양상의 변화에 대한 더 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구투여가 통증생리 반응 중 말초 산소 분압에 미치는 효과를 비교할 때 집단간 유의한 차이가 없었으나 말초 산소 분압의 변화는 모두 정상범위에 해당하였으며 대조군에 비해 변화의 폭이 좁았다. 이는 25% 자당 투여군에서 통계적으로 유의하지 않았던 Yoon(2001)의 연구와 같은 결과이며, 통증 자극시 변화가 없다는 연구 결과(Kim, 1996)와 말초 산소 분압이 감소한다는 (Park, 1998) 등의 서로 상이한 연구결과로 연구자마다 각기 다른 결과를 보여주고 있다.

본 연구에서 대상자들의 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압 등의 객관적 자료가 변하는 경향을 보이지만 차이가 없었다. 그러나 대부분의 신생아는 정상범위에 있었는데 이는 발뒤꿈치 천자가 신생아의 생리반응을 변화시킬 만큼 강한 통증이 아니었으며, 영아에게 통증이 지속되면 신체는 적응하기 시작하여 생리 반응이 감소되거나 안정화되게 되어(Kim et al., 2003) 이로 인하여 생리반응이 차이가 없었던 것으로 생각된다. 그러므로 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구 투여와 같은 간호증제를 하였어도 각 집단별로 차이가 있기는 어려웠던 것

으로 생각된다. 또한 미숙아에 비해 신생아는 발뒤꿈치 천자시 많이 움직여 정확하게 측정하는데 한계가 있었다고 생각된다.

마지막으로 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구 투여가 울음 기간에 미치는 효과를 살펴보면 50% 포도당 투여군이 대조군과 위약군(물)에 비해 울음 기간이 짧았으나 유의하지 않았다. 이는 Ugür 등(2000)의 연구에서 건강한 신생아를 대상으로 발뒤꿈치 천자시 30% 자당과 10%, 30% 포도당의 통증 완화 효과 비교시 평균 울음 기간은 30% 자당 투여군에서만 유의하게 짧았던 결과와 일치하였으며, Ipek 등(2002)의 연구에서는 12.5% 포도당을 준 집단과 12.5% 자당을 투여한 집단, 12.5% 포도당과 자당을 각각 투여 한후 노리개 젓꼭지를 물린 집단, 그리고 위약군(물)에게 발뒤꿈치 천자전에 경구 투여했을 때 평균 울음 기간은 자당투여 후 노리개 젓꼭지를 물린 집단에서만 차이가 있었다. 그러나 Skogsdal 등(1997)의 연구에서는 발뒤꿈치 천자시 30% 포도당을 경구 투여한 군이 대조군에 비해 울음 기간이 75% 정도 감소되었으며, Cho 등(2003)의 연구에서는 발뒤꿈치 천자시부터 5분 동안 측정하였으며 물 투여군보다 50% 포도당 군에서 유의하게 울음기간이 감소하여 본 연구 결과와는 다른 결과를 나타내었다.

이는 비약물 통증 중재 방법 중 신생아에게 주로 활용되는 방법으로 감싸안기를 들 수 있는데, 본 연구를 위해 신생아를 개방 침상인 방사성 온열기로 옮긴 후 옷을 벗김으로써 신생아에게 환경적으로 유해한 자극이 되었으며 이로 인해 안정감을 잃게 하였고, 방사성 온열기에서 작동되는 경고음 등의 소음을 통제하지 못하여 정확하게 울음 기간을 측정하는데 한계가 있었다고 생각한다. 또한 발뒤꿈치의 천자시 결과에 영향을 미칠 수 있는 찌르는 횟수를 동일하게 하기 위해 연속적으로 2회 천자함으로써 연구결과에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 그러므로 환경을 통제된 상태에서 반복연구를 시도할 것을 제안한다.

이상의 연구결과를 통해 신생아의 통증완화를 위한 '50% 포도당의 경구 투여'를 독자적 간호 중재 방법으로 활용할 수 있다는 결론을 얻을 수 있었으며, 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구 투여가 신생아의 통증 행동반응을 다른 집단에 비해 통계적으로 유의하게 감소시켰으며 이는 통증을 감소시킨 효과라고 생각된다.

## 결론 및 제언

본 연구는 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구투여가 신생아의 통증완화에 미치는 효과를 검증한 비동등성 대조군 전후설계를 이용한 유사실험 연구이다.

연구대상자는 D시에 있는 E 대학병원 신생아실에 입원한



신생아로 보호자의 동의를 얻은 83명 중 채혈전에 퇴원한 14명과 황달 등으로 입원한 9명을 제외한 60명을 대상으로 하였다. 연구 대상자들은 무작위 할당되었으며 정규적인 선천성 대사이상 검사를 위해 발뒤꿈치 천자를 받는 신생아에게 발뒤꿈치 천자 2분전에 50% 포도당을 경구 투여한 실험군 20명, 주사용 증류수를 투여한 위약군 20명, 그리고 아무런 처지도 하지 않은 대조군 20명이었다. 본 연구에서는 연구자의 편향을 배제하기 위하여 이중맹검법(double blinded experiment)을 실시하여 대상자 할당을 담당한 연구원이 설문지의 인적사항 부분을 묶어 대상자가 어느 군에 포함되었는지 천자를 시행하는 연구자가 모르게 하였다.

연구 도구는 신생아의 통증 행동 반응을 측정하기 위하여 Lawrence 등(1993)이 개발한 신생아 영아 통증 척도(Neonatal Infant Pain Scale: NIPS)를 사용하였고, 통증 생리 반응을 측정하기 위하여 심박동수와 호흡수, 말초 산소 분압(SpO<sub>2</sub>)을 측정하였다. 울음 기간은 채혈기간부터 채혈 후 3분 동안에 온 기간을 초단위로 측정하였다. 신생아의 모든 상황을 비디오로 녹화하여 분석하였으며, 통증 생리 반응은 환자 감시장치(Patient Monitor)를 이용하였다.

자료수집 절차는 실험 당일 신생아들은 수유 1시간 뒤에 사전 NIPS와 사전 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압을 측정하였다. 발뒤꿈치 천자 2분전에 해당 실험 처치를 받은 후 발뒤꿈치 천자시와 채혈 직후, 채혈 종료 3분 후 NIPS를 측정하였으며 채혈 후 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압을 1분 간격으로 3분간 측정하였다.

자료분석은 SPSS WIN 12.0을 이용하였다. 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율로 분석하였으며, 동질성 검정으로  $\chi^2$ -test와 Oneway ANOVA로 분석하였다. 또한 실험 처치에 따른 효과를 보기 위하여 천자 시, 채혈 직후, 채혈 3분 후 NIPS, 채혈 후 1분, 채혈 후 2분, 채혈 후 3분 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압 및 울음기간은 Oneway ANOVA를 이용하여 분석하였으며, 결과는 다음과 같다.

- 대상자의 동질성 검증을 실시한 결과 일반적 특성과 통증 행동반응과 통증 생리반응, 채혈 기간에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다.
- 통증 행동반응
  - 실험군 (50% 포도당 투여군), 위약군(증류수 투여군), 대조군간 천자시 통증 행동반응에 있어 유의한 차이가 있었다(F=4.195, p=.020).
  - 실험군 (50% 포도당 투여군), 위약군(증류수 투여군), 대조군간 채혈 직후 통증 행동반응에 있어 유의한 차이가 있었다(F=4.114, p=.021).
  - 실험군 (50% 포도당 투여군), 위약군(증류수 투여군), 대

조군간 채혈 종료 3분 후 통증 행동반응에 있어 유의한 차이가 있었다(F=3.630, p=.033).

- 통증 생리반응
    - 세 집단간 발뒤꿈치 천자 후 심박동수, 호흡수, 말초 산소 분압에는 유의한 차이가 없었다.
  - 울음기간
    - 세 집단간 발뒤꿈치 천자 후 울음 기간에 유의한 차이가 없었다.
- 이상의 결과를 통해 통증 자극 전 포도당의 경구 투여가 통증 행동 반응을 감소시키는데 효과가 있으며 임상에서 신생아의 통증완화를 위한 간호 중재 방법으로 활용할 수 있음을 확인할 수 있었다.
- 본 연구의 결과를 근거로 하여 다음과 같이 제언하고자 한다.
- 신생아를 대상으로 발뒤꿈치 천자시 포도당의 경구 투여 효과에 대한 반복 연구가 필요하다.
  - 신생아 중환자실에서 접근하기 쉬운 포도당과 다른 비약물적 방법과 결합시 통증 감소 효과를 평가할 필요가 있다.

## References

- Anand, K., Grunau, R., & Oberlander, T. (1997). Developmental character and long term consequences of pain in infants and children. *Child Adolesc Psychiatr Clin North Am*, 6(4), 703-724.
- Bucher, H. U., Baumgartner, R., Bucher, N., Seiler, M., & Fauchere, J. C. (2000). Artificial sweetener reduces nociceptive reaction in term newborn infants. *Early Hum Dev*, 59(1), 51-60.
- Carbajal, R., Chauvet, X., Couderc, S., & Olivier-Martin, M. (1999). Randomised trial of analgesic effects of sucrose, glucose, and pacifiers in term neonates. *BMJ*, 319, 1393-1397.
- Celeste, J., Robyn, P., Linda, H., & Allison, F. (1999). Effect of repeated doses of sucrose during heel stick procedure in preterm neonates. *Biol Neonate*, 75, 160-166.
- Choi, S., I. (2004). *A study on the knowledge related to children's pain of pediatric nurses according to their career*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Clarke, E. B., French, B., Bilodeau, M. L., Capasso, V. C., Edwards, A., & Empoliti, J. (1996). Pain management knowledge, attitudes and clinical practice: the impact of nurses' characteristics and education. *J Pain Symptom Manage*, 11(1), 18-31.
- Eland, J. (1990). Pain in children. *Nurs Clin North Am*, 24(4), 871-882.
- Franck, L. S., Greenberg, C. S., & Stevens, B. (2000). Pain assessment in infants and children. *Pediatr Clin North Am*, 47(3), 487-512.
- Ipek, A., Eren, Z., Hulya, B., Tutku, O., & Dilsad, C. (2002).

- Sweet solutions and pacifiers for pain relief in newborn infants. *Am Pain Soc*, 11, 201-205.
- Kim, H., S. (1996). *The effect of sensory integration program for low birth weight index, behavioral state and physiologic response change*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul.
- Kim, M. Y., Kim, S. O., Kim, T. Y., Sin, S. S., Jung, K. A., & Jo, G. C. (1999). *Pediatric nursing*. Seoul : Su Mun Sa.
- Kim, S. D. (1999). *Clinical of pediatric anesthesia*. Seoul : KoonJa Publishing.
- Kim, Y. H., Kwon, B. S., Kim, E. H., Nam, H. K., Oh, S. E., Lee, Y. E., Lee, J. W., Lim, H. S., Jung, H. M., & Jo, I. S. (2003). *Pediatric nursing*. Seoul : Hyun MoonSa.
- Lawrence, J., Alcock, D., & McGrath, P. (1993). The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Netw*, 12, 59-66.
- Luca, A., Christopher, M., Gillian, C., & Malcolm, I. (1995). Reduction of pain response in premature infants using intraoral sucrose. *Arch Dis Child*, 74, 126-128.
- Melzack, R. (1986). Neurophysiological foundations of pain. In R. A. Sternbach(Ed.), *The psychology of pain* (2nd ed.)(pp. 1-24). Hewlett, New York : Raven Press.
- Merskey, H. (1968). Psychological aspects of pain. *AJN*, 74(3), 496-497.
- Park, I. O. (1998). *Neonatal physiologic and behavioral reaponsees to painfil stimul*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Rawlings, D. J., Miller, P. A., & Engel, R. R. (1980).The effect of circumcision on transcutaneous PO<sub>2</sub> in term infants. *Am J Dis Child*, 134, 676-678.
- Skogsdal, Y., Eriksson, M., & Schollin, J. (1997). Analgesia in newborns given oral glucose. *Acta Paediatrica*, 86, 217-220.
- Sternbach, R. A. (1974). *Pain patients : Traits and treatment*. New York : Academic Press.
- Stevens, B., Hunsberger, M., & Broune, G. (1987). Pain in children : Theoretical, research and practice dilemmas. *J Pediatr Nurs*, 2(3), 154-164.
- Stevens, B., Taddio, A., Ohlsson, A., & Einarson, T. (1997). The efficacy of sucrose for relieving procedural pain in neonates : A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, 86, 837-842.
- Ugür, I., Eren, Ö., Hülya, B., & Dilşad, C. (2000). Comparison of oral glucose and sucrose solutions on pain response in neonates, *J Pain*, 1(4), 275-278.
- Yoon, H. B. (2001). *Pain relieving effect of intraoral sucrose replacement in neonates*. Unpublished doctoral dissertation, Kyung Hee University, Seoul.

## The Effect of Oral Glucose on Pain Relief in Newborns

Ahn, Hye Young<sup>1)</sup> · Jang, Me-Young<sup>1)</sup> · Hur, Myung Haeng<sup>1)</sup>

1) Professor, Department of Nursing, School of Nursing, Eulji University

**Purpose:** This study was done to provide data for a nursing intervention to alleviate newborn pain clinically by investigating the effect of oral glucose. **Methods:** Subjects were newborns hospitalized in the nursery. Informed consent was obtained from parents of 60 newborns. A heel stick was carried out for a test on 3 groups; the experimental, placebo, and control group. The Neonatal infant pain scale(NIPS), respiration rate, heart rate, peripheral oxygen partial pressure(SpO<sub>2</sub>), and crying duration were measured to assess pain reaction. All neonatal behaviors were recorded on videotape. **Results:** There were significant differences in pain behavior during stimulus(F=4.195, p=.020), pain behavior immediately after blood-sampling (F=4.114, p=.021), and pain behavior 3 minutes after that (F=3.630, p=.033). However, there were no significant differences in heart rate, respiration rate, peripheral oxygen partial pressure or crying duration after the heel stick among the groups. **Conclusions:** Oral administration of glucose before a heel stick caused the reduction of neonatal pain behavior, which means that it has an effect of pain relief.

Key words : Newborn, Glucose, Pain, NIPS, Crying duration

• Address reprint requests to : Hur, Myung Haeng

Department of Nursing, School of Nursing, Eulji University  
143-5 Yongdoo-dong, Jung-gu, Daejeon city 301-832, Korea  
Tel: 82-42-259-1714 Fax: 82-42-259-1709 E-mail: mhhur@eulji.ac.kr