

모유경구투여가 발뒤꿈치 천자 시 신생아의 통증반응에 미치는 효과[†]

김경화¹ · 박영임² · 김태임³

¹²³대전대학교 간호학과

접수 2015년 12월 20일, 수정 2016년 1월 13일, 게재확정 2016년 1월 15일

요약

신생아는 통증을 충분히 지각할 수 있는 해부학적 신경구조를 갖추고 있으며, 출생초기 통증경험은 이후 통증자극 경험 시 통증에 대한 민감도를 증가시켜 장기적인 신경해부학적, 행동적 후유증을 동반한다. 따라서 신생아기 통증관리는 신생아 간호의 주요 쟁점이 되고 있다. 본 연구는 진정효과가 있는 것으로 알려진 모유를 이용하여 통증이 동반되는 발뒤꿈치 천자 시 모유경구투여가 신생아의 통증완화에 미치는 효과를 검증함으로써 안전하고 효과적인 신생아 통증관리 증재에 대한 근거를 제시하고자 실시하였다. 연구결과 모유경구투여는 통증을 수반하는 간단한 처치 시 신생아의 통증을 완화시켜 주는데 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 본 연구 결과는 모유의 통증완화 효과에 대한 경험적 근거를 제시함으로써 간호 실무에서 통증완화 증재로 널리 활용할 수 있는 계기를 마련한 점에서 의의가 있다. 추후 반복연구를 통한 경험적 근거의 축적과 더불어, 모유경구투여 증재가 독자적 간호증재로서 간호 실무에 적극 활용될 것을 기대하는 바이다.

주요용어: 모유경구투여, 발뒤꿈치 천자, 신생아, 통증.

1. 서론

1.1. 연구의 필요성

출생 후 신생아는 채혈, 근육주사 등과 같은 침습적인 처치를 상례적으로 제공받게 됨에 따라 통증을 경험하게 된다 (Gray 등, 2003; Sabety 등, 2013). 신생아는 통증지각이 가능하며, 큰 아동에 비해 통증에 대한 감수성이 증가되어 있고 통증 지속시간도 더 길다는 연구보고 (Slater 등, 2010)와, 최근 신경생리학과 영상의학의 발달로 신생아가 통증자극에 대해 성인과 유사한 형태로 뇌가 반응한다는 연구보고가 발표됨에 따라 (Goksan 등, 2015) 신생아기 통증경험을 최소화하기 위한 의료계의 관심이 집중되고 있다. 특히 조기 통증경험에 대한 기억은 이후 통증자극 경험 시 민감성을 증가시켜 장기적인 신경해부학적, 행동적 후유증을 동반한다는 연구보고들을 통해 (Brummelte 등, 2012; Grunau 등, 2006; Grunau 등, 2009; Hohmeister 등, 2010; Lupien 등, 2009; Ozawa 등, 2011; Slater 등, 2010) 오늘날 신생아의 통증관리는 신생아 간호의 주요 이슈가 되고 있다.

일반적으로 태아는 재태기간 24-28주에 유해한 통증자극 지각에 필요한 말초 및 중추 구조들이 발달하기 때문에 이 시기 이후에 출생한 미숙아나 신생아는 통증을 지각할 수 있는 능력을 충분히 갖추고 있

[†] 이 논문은 제1저자 김경화의 석사학위 논문의 일부임.

¹ (34520) 대전광역시 동구 대학로 62, 대전대학교 간호학과, 박사과정.

² (34520) 대전광역시 동구 대학로 62, 대전대학교 간호학과, 교수.

³ 교신저자: (34520) 대전광역시 동구 대학로 62, 대전대학교 간호학과, 교수. E-mail: ktim56@dju.kr

다 (Anand, 2001). 그럼에도 불구하고 간호실무 현장에서는 신생아나 미숙아에게 간단한 침습적 처치를 제공할 때 통증조절을 위한 중재가 거의 제공되지 않고 있어 (Stevens 등, 2003), 이들의 통증완화를 위한 효과적이고 안전한 간호중재 프로그램 개발과 실무 확산이 절실하게 요청되고 있음을 알 수 있다.

신생아실에서 신생아의 통증조절을 위해 사용되는 약물적 통증완화 중재에는 EMLA 크림 적용 (Jang 등, 2014)이 있으며, 비약물적 통증완화 중재로는 단맛의 진통효과를 이용한 자당 (sucrose) 경구투여 (Stevens 등, 2010; Yoon, 2001), 포도당 경구 투여 (Ahn 등, 2006; Bueno 등, 2012), 모유경구투여 (Abdel-Razek, 2009; Bueno 등, 2012; Carbajal 등, 2003; Shah 등, 2009; Sahoo 등, 2013; Upadhyay 등, 2004)와 감각자극 중재로 약손요법 (Park 등, 2006), 비영양성 빨기 (Pinelli 등, 2002), 피부접촉 (Johnston 등, 2014) 등이 있다. 그러나 ELMA 크림 적용은 어린 영아에게 사용하는 경우 메트헤모글로빈 (methemoglobin)이 초래되거나 (Weise와 Nahata, 2005), 48시간 이상 도포 시 알레르기성 접촉 피부염이 유발될 수 있어 (Lee 등, 2004) 집중적인 관찰이 요구된다. 또한 비약물적 중재들은 대부분 적용 시 비용과 시간을 필요로 하며, 약손요법, 감싸 안아주기, 안고 흔들어주기, 피부접촉 등은 중재제공 시 별도의 인력이 투입되어야 하므로 간호 실무에서 실행가능성이 매우 낮다. 포도당과 과당으로 구성되어 있는 자당은 과당 불내성이 있는 경우 유치가 나는 시기에 치아 우식증 발생에 영향을 주거나, 구토나 경련, 혼수를 유발할 수 있다 (Bucher 등, 2000). 또한 신생아에서 포도당액 1회 투여는 부작용이 없으나, 미숙아의 경우 고농도 포도당으로 인한 고혈당증 혹은 과사성 장염 발생위험이 있어 (Yoon, 2001) 이를 통증조절을 위해 지속적으로 사용 하는 데 제한이 따른다.

한편, 모유는 통증이 수반되는 간단한 처치 제공 시 7% lactose를 포함하고 있어 포도당이나 자당과 유사한 신생아 통증조절 효과가 있는 것으로 알려져 있다 (Bueno 등, 2012; Sabety 등, 2013; Sahoo 등, 2013; Shah 등, 2007; Upadhyay 등, 2004). 즉, 모유는 조제분유와 비교하여 멜라토닌 전구물질인 트립토판 농도가 더 높은 것으로 알려져 있는데 (Heine, 1999), 멜라토닌은 베타 엔돌핀 농도를 증가시켜 (Barrett, 2000) 통증완화 효과가 있는 것으로 보고되고 있다 (Shah 등, 2007). 아울러 모유는 자연적이고, 쉽게 이용할 수 있으며 (Sahoo 등, 2013), 포도당, 자당투여로 인한 잠재적 위험이 발생할 우려가 거의 없고 (Schollin, 2004), 면역학적 이점도 있어 (Kainonen 등, 2013; Kim과 Jang, 2013; Robinson, 2015) 신생아 통증조절 중재로 권장되고 있다 (Bueno 등, 2012; Shah 등, 2007). 그러나 모유경구투여가 통증완화에 미치는 효과에 대한 경험적 근거가 충분치 않고, 국내에서는 아직 연구된 바가 없어 이를 간호 실무에 적용하는데 제한이 있다. 이에 본 연구는 신생아의 발뒤꿈치 천자 시 임상에서 쉽게 사용할 수 있으며, 면역 효과가 있는 모유 경구 투여가 신생아의 통증완화에 미치는 효과를 규명함으로써 신생아의 통증완화를 위한 독자적 간호중재로 활용하기 위한 경험적 근거를 제시하고자 한다.

1.2. 연구가설

- 1) 제 1가설: 실험군 (모유 경구투여 군)과 대조군은 발뒤꿈치 천자 시 통증 행동 반응에 차이가 있을 것이다.
- 2) 제 2가설: 실험군 (모유 경구투여 군)과 대조군은 발뒤꿈치 천자 시 통증 생리 반응에 차이가 있을 것이다.
 - 1 부 가설: 실험군과 대조군은 발뒤꿈치 천자 후 심박동수에 차이가 있을 것이다.
 - 2 부 가설: 실험군과 대조군은 발뒤꿈치 천자 후 호흡수에 차이가 있을 것이다.
 - 3 부 가설: 실험군과 대조군은 발뒤꿈치 천자 후 산소포화도에 차이가 있을 것이다.
- 3) 제 3가설: 실험군 (모유 경구투여 군)과 대조군은 발뒤꿈치 천자 시 울음 기간에 차이가 있을 것이다.

1.3. 용어 정의

● 발뒤꿈치 천자 (heel lancing)

천자란 속이 빈 가는 침을 몸 속에 찔러 넣어 체액을 뽑아내는 것으로 (National Institute of Korean Language, 2015), 본 연구에서는 선천성 대사이상 검사를 위한 채혈 방법인 발뒤꿈치에서 혈액을 채취하는 것을 의미한다.

● 모유경구투여

경구 투여란 입으로 영양물이나 약제 등을 보급하는 것으로 (National Institute of Korean Language, 2015), 본 연구에서는 모유 2ml를 바늘을 제거한 주사기에 준비하였다가 통증자극을 주기 2분전에 혀의 앞부분에 떨어뜨려 주는 것을 의미한다.

● 통증행동반응

통증자극에 대응하는 생체의 근육반응, 내분비선의 작용상태 등을 총칭한 것으로 통증 자극에 대한 행동적 지표들을 의미 한다 (Cho 등, 2000). 본 연구에서는 발뒤꿈치 천자 후에 나타난 신생아의 행동반응을 Lawrence 등 (1993)이 개발한 신생아 영아 통증척도 (Neonatal Infant Pain Scale; NIPS)로 측정 한 점수를 말한다.

● 통증생리반응

통증이란 아픈 증세를 의미하며, 생리반응이란 생물체가 자극에 대응하여 생물학적 기능과 작용이 일어나는 것을 의미한다 (National Institute of Korean Language, 2015). 따라서 통증 생리반응이란 통증 자극에 의하여 생물학적 기능과 작용이 일어나는 것이며, 본 연구에서는 채혈 방법인 발뒤꿈치 천자 시 나타나는 신생아의 심박동수, 호흡수, 산소포화도를 의미한다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 설계

본 연구는 무작위 대조군 전후 실험연구 설계이다. 발뒤꿈치 천자 2분 전에 실험군에는 모유 2cc를 경구 투여 하였고, 대조군은 아무런 처치도 제공하지 않았다.

2.2. 연구 대상자

연구 대상자는 2011년 4월 1일부터 2011년 5월 31일까지 D광역시 소재 일 대학 부속병원 신생아실에 입원한 신생아를 대상으로 하였다. 구체적인 대상자 선정 기준은 재태 기간 37-42주에 제왕절개로 출생한 생후 7일 이내의 정상 신생아, 선천성 기형이나 유전적 질환이 없으며, 5분 아프가 점수가 7점 이상, 엄마가 임신 기간 동안 약물을 남용하거나 만성 혹은 감염성 질환을 앓았던 병력이 없고, 구강 수유가 완전하게 진행되고, 본 연구 목적을 이해하고 연구 참여에 서면 동의한 산모의 신생아를 대상으로 하였다.

대상자 군 배정은 확률적인 표본을 얻기 위하여 신생아실 입원순서에 따라 실험군, 대조군 순으로 순차배정 하였다. 또한 연구자의 편증을 배제하기 위해 이중 맹검법 (double blinded experiment)을 실시하였다. 즉, 연구보조원①은 대상자의 군을 배정한 후 주 연구자 및 다른 3명의 연구보조원들이 대상자를 식별할 수 없도록 설문지의 신생아 군 분류 배정상태 부분을 밀봉하여 통증 행동반응 평가가 완료 될 때까지 대상자가 어느 군에 포함되었는지를 모르도록 하였다.

대상자 수는 G*Power 3.1.5 프로그램을 이용하여 반복측정분산분석에서 검정력 $(1-\beta)=.80$, 유의수준 $\alpha=.05$, 효과크기 .40으로 계산한 결과 각 군 당 필요한 표본 수는 26명이었으며, 중도 탈락을 예상하

여 최초 연구 대상자를 56명 (실험군 28명, 대조군 28명)으로 선정하였다. 그러나 도중에 황달발생으로 4명 (실험군 2명, 대조군 2명)이 제외되었고, 조기 퇴원으로 선천성 대사이상 검사를 받지 않은 2명 (실험군 1명, 대조군 1명)이 제외되어, 탈락률은 실험군, 대조군 각각 10.7%였으며, 최종 분석에 포함된 연구대상자는 총 50명 (실험군 25명, 대조군 25명) 이었다.

2.3. 연구 도구

- 신생아 영아 통증 척도 (Neonatal Infant Pain Scale; NIPS) : Lawrence 등 (1993)이 신생아의 통증행동반응을 측정하기 위해 개발한 도구로 Yoon (2001)이 변안한 것을 사용하였다. 도구는 얼굴표정 (0~1점), 울음 (0~2점), 호흡양상 (0~1점), 팔 움직임 (0~1점), 다리 움직임 (0~1점), 각성상태 (0-1점)의 6개 영역으로 구성되어 있으며, 점수범위는 0점 (통증 없음)에서부터 7점 (심한 통증)까지로 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다. NIPS 도구의 개발당시 내적 일관성 신뢰도 크론바 알파 (Cronbach's α)는 .92였고, 본 연구에서의 신뢰도 크론바 알파 (Cronbach's α)는 .87이었다. 신생아의 통증행동반응은 Digital Camera (DSC-T90, SONY Co.)를 이용하여 발뒤꿈치 천자가 시작되는 순간부터 채혈이 끝나고 3분후까지 대상자의 얼굴표정, 울음, 팔다리 움직임, 각성상태 등 행동상태와 모니터 상에 기록되는 심박동수, 호흡수, 산소포화도 등 생리반응을 동시에 녹화하였다. 녹화된 비디오테이프는 신생아 중환자실 간호사 중 근무 경력이 5년 이상인 간호사 2명이 평점 하였고, 관찰자간 일치도는 95%였다.
- 통증생리반응 : 신생아의 통증생리반응은 DASH 3000 patient monitor (Marquett Co.)를 이용하여 심박동수, 호흡수, 산소포화도를 측정하였다.
- 울음기간 : 울음기간은 발뒤꿈치를 찌른 시간부터 울음이 그치기까지의 시간 (초)을 측정하였다.

2.4. 자료수집 기간과 방법

본 연구는 연구자 및 연구원 4인을 포함하여 총 5인이 참여 하였으며, 총 연구기간은 2011년 3월부터 2012년 10월 까지였으며, 구체적인 자료수집 절차는 다음과 같다.

2.4.1. 역할분담 및 연구보조원 훈련

연구자 및 연구보조원 4인의 역할분담은 다음과 같다. 연구보조원①은 집단 배정과 모유경구투여 중재 처치를 수행하였으며, 본 연구자와 연구보조원②③④가 비디오테이프 평가가 종료될 때까지 군 배정을 알지 못하게 관리하였다.

연구보조원②는 신생아에게 발뒤꿈치 천자를 시행하였고, 연구보조원③과 ④는 통증 생리반응, 울음 기간을 기록하였으며, 녹화된 비디오테이프를 보며 통증 행동반응을 평가하였다. 본 연구자는 비디오 녹화를 실시하였다.

본 연구가 진행되기 전 연구자는 연구보조원들에게 연구의 목적과 과정에 대한 교육을 2시간에 걸쳐 진행 하였고, 신생아 통증완화 관련 논문 6편을 3회에 걸쳐 2시간씩 총 6시간 동안 함께 검토하면서 실험 진행상황을 숙지하도록 하였다. 연구보조원③④는 통증 행동반응 평가를 위해 관찰자 훈련을 실시하였다.

2.4.2. 예비 연구

연구 절차 및 측정도구의 적절성 여부를 확인하기 위해 신생아 3명에게 예비 연구를 실시하였다. 예비연구 결과, 종속변수 평가자가 군 배정을 모르도록 이중 맹검을 유지하기 위해 비디오 촬영시작 시점

은 발뒤꿈치 천자가 시작되는 시점부터 녹화하는 것으로 결정하였다.

2.4.3. 자료수집 절차

연구 대상자는 입원 순서에 따라 실험군과 대조군의 순서로 할당 하였다. 신생아의 일반적 특성은 사전검사 전에 작성하였고, 처치에 사용할 모유는 연구보조원①이 모유 2cc를 5cc 주사기에 준비하였다.

연구보조원①은 통증자극 (발뒤꿈치 천자) 제공 2분전에 실험군 신생아의 혀 앞부분에 바늘을 제거한 5cc 주사기를 이용하여 모유 2cc를 제공하였다. 이때 신생아의 빠는 효과를 배제하기 위하여 모유를 조금씩 입안에 흘려 넣어 주었으며, 대조군 신생아에게는 아무런 처치를 하지 않았다. 연구보조원①이 실험군에게 중재를 마치고 나간 후 본 연구자와 연구보조원②③④가 함께 신생아실로 들어간다. 연구보조원②는 2분 후에 실험군, 대조군 신생아에게 발뒤꿈치 천자를 실시하였으며, 본 연구자는 발뒤꿈치 천자가 이루어지는 순간부터 발뒤꿈치 천자 종료 3분 후까지의 전 과정을 비디오로 녹화하였다.

실험처치는 아기가 수유하기 직전 공복 상태에서 의사 처방에 의해 퇴원 전 선천성 대사이상 검사를 시행하는 오전 8-9시에 행해졌다. 실험처치의 일관성을 유지하기 위해 사전 훈련을 마친 연구보조원②가 모든 대상자에게 천자를 실시하였다. 연구보조원②는 신생아중환자실에서 8년의 경력이 있는 전문 간호사이다. 발뒤꿈치 천자는 일정한 통증자극을 주기 위하여 규격화된 Lancet을 이용하여 3mm 정도의 바늘깊이로 천자하도록 조절된 Ascensia microlet (Bayer Co.)를 사용하였다.

통증 생리반응은 발뒤꿈치 천자 전, 천자 시, 천자 직후, 천자종료 1분, 2분, 3분 후에 통증 생리반응 (심박동수, 호흡수, 산소포화도)을 측정하였다.

통증 행동반응은 녹화된 비디오테이프를 보면서 사전 일치도 검증을 마친 연구보조원③④가 평가하였으며, 분석자의 편견을 배제하기 위하여 실험군과 대조군의 이름을 알 수 없도록 번호로 대상자를 표기 하였다.

2.5. 윤리적 고려

본 연구는 사전에 병원과 신생아실 담당 주치의의 허락을 받은 후 수행하였다. 연구대상 신생아의 부모에게 연구의 취지와 목적, 익명성, 직접적인 이익이나 손해, 자발적인 연구 참여와 원하면 언제든지 철회할 수 있음을 충분히 설명하였으며, 자발적으로 연구에 참여할 것에 부모가 서면동의 한 대상자에 한하여 자료 수집을 하였다. 또한 통증 행동반응 평가를 위해 비디오 촬영한 내용은 연구목적으로만 사용될 것임을 설명 하였고, 침습적 처치로 인해 대상자들에게 추가적 피해를 주지 않기 위해 모든 출생아에게 동일하게 적용되는 상례적 처치인 발뒤꿈치 천자를 받는 상황으로 자료수집 상황을 제한하였다. 연구에 참여한 대상자들에게는 퇴원 시 소정의 선물을 무상으로 제공하였다.

2.6. 자료 분석방법

수집된 자료는 SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 실험군과 대조군의 동질성 검정은 χ^2 -검정과 t -검정을 이용하였고, 가설검정은 t -검정, Repeated measures ANOVA를 이용하여 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1. 대상자의 일반적 특성 및 사전 동질성 검정

본 연구 대상자의 성별은 남아가 31명 (62.0%), 여아가 19명 (38.0%)이며, 평균 재태 기간은 38.7주였다. 대상자의 출생체중은 평균 3077.8g이었으며, 5분 아프가 점수는 평균 9.4점이었다.

실험군과 대조군의 일반적 특성의 차이에 대한 사전 동질성 검정결과 실험군과 대조군의 일반적 특성은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 두 군은 동질 하였다 (Table 3.1).

Table 3.1 Homogeneity test for general characteristics between groups

Variable	Categories	Total(n=50)	Experiment (n=25)	Control (n=25)	t or χ^2	p
		n (%) or Mean±SD	n (%) or Mean±SD	n (%) or Mean±SD		
Gender	Male	31 (62.0)	16 (64.0)	15 (60.0)	0.08	.771
	Female	19 (38.0)	9 (36.0)	10 (40.0)		
Gestational age (weeks)		38.7±1.14	38.7±1.09	38.7±1.20	-0.18	.855
Birth weight (g)		3077.8±384.66	3035.2±362.72	3120.4±408.35	-0.78	.439
5minutes Apgar score		9.4±0.53	9.5±0.58	9.3±0.45	1.34	.185

3.2. 종속변수의 사전 동질성 검정

본 연구의 종속변수인 통증행동반응, 통증생리반응에 대한 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정결과, 두 집단 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 두 집단은 동질 한 것으로 확인 되었다 (Table 3.2).

Table 3.2 Homogeneity test for pain response between groups

Variables	Experimental group(n=25)	Control group(n=25)	t	p
	Mean±SD	Mean±SD		
NIPS	0.6±0.50	0.4±0.50	1.41	.164
Heart rate (No./min.)	138.9±11.52	139.0±12.61	-0.04	.972
Respiration rate (No./min.)	45.4±6.64	45.6±6.70	-0.09	.933
SpO ₂ (%)	99.6±0.64	99.5±0.77	0.60	.553

NIPS: Neonatal Infant pain scale, SpO₂: Peripheral capillary oxygen saturation

3.3. 가설 검정

3.3.1. 모유경구투여에 대한 통증 행동반응의 차이

제 1가설인 “실험군 (모유경구투여군), 대조군간 발뒤꿈치 천자 시 통증 행동반응에 차이가 있을 것이다.”를 검증하기 위해 발뒤꿈치 천자 시 실험군과 대조군의 통증 행동반응을 측정하여 비교한 결과는 다음과 같다. 연구대상 신생아의 발뒤꿈치 천자 시 통증행동반응은 모유경구투여군이 3.2점, 대조군은 5.1점으로 유의한 차이가 있었고 ($t=-6.99, p<.001$), 채혈직후 통증행동반응은 모유경구투여군 3.4점, 대조군은 5.6점으로 유의한 차이가 있었다 ($t=-8.49, p<.001$). 채혈 종료 1분후 통증행동반응은 모유경구투여군 2.7점, 대조군 5.0점 ($t=-8.03, p<.001$), 채혈 종료 2분후 통증 행동반응은 모유경구투여군 1.8점, 대조군 4.6 점 ($t=-8.57, p<.001$), 채혈 종료 3분 후 통증 행동반응 역시 모유경구투여군 0.8점, 대조군 4.1점으로 각각 유의한 차이를 나타내었다 ($t=-11.07, p<.001$). 이를 반복측정 분산분석을 이용하여 분석한 결과, 시간의 변화에 따라 실험군과 대조군의 NIPS 행동반응 점수는 통계적으로 유의하게 변화하여 ($F=28.89, p<.001$), 제 1가설은 지지 되었다 (Table 3.3).

3.3.2. 모유경구투여에 대한 통증 생리반응의 차이

제 2가설인 “실험군 (모유경구투여군), 대조군간 발뒤꿈치 천자 시 통증 생리반응에 차이가 있을 것이다.”를 검증하기 위해 발뒤꿈치 천자 시 실험군과 대조군의 통증 생리반응을 심박동수, 호흡수, 산소포화도로 측정하여 비교한 결과는 다음과 같다.

- 발뒤꿈치 천자 시 실험군과 대조군의 심박동수를 측정하여 비교한 결과는 다음과 같다. 연구대상 신생아의 발뒤꿈치 천자 시 심박동수는 모유경구투여군이 148.9회, 대조군은 160.5회로 유의한 차이가

Table 3.3 Differences of behavioral response of pain by group

Assessment time of NIPS	Experimental group (N=25)		Control group (N=25)		t	p	Factor	F	p
	Mean	SD	Mean	SD					
During heel lancing	3.2	0.99	5.1	0.95	-6.99	<.001			
Right after heel lancing	3.4	1.07	5.6	0.76	-8.49	<.001	Group	117.31	<.001
1 minute after heel lancing	2.7	0.98	5.0	1.06	-8.03	<.001	Time	164.99	<.001
2 minute after heel lancing	1.8	1.11	4.6	1.22	-8.57	<.001	G*T	28.89	<.001
3 minute after heel lancing	0.8	0.72	4.1	1.33	-11.07	<.001			

NIPS: Neonatal infant pain scale

있었고 ($t=-4.34$, $p<.001$), 채혈직후 심박동수는 모유경구투여군 153.4회, 대조군은 170.6회로 유의한 차이가 있었다 ($t=-5.96$, $p<.001$). 채혈 종료 1분후 심박동수는 모유경구투여군 153.7회, 대조군은 175.2회 ($t=-7.47$, $p<.001$), 채혈 종료 2분후 심박동수는 모유경구투여군 148.8회, 대조군 176.0회 ($t=-9.34$, $p<.001$), 채혈 종료 3분 후 심박동수는 모유경구투여군 144.7회, 대조군 172.2회로 각각 유의한 차이를 나타내었다 ($t=-9.27$, $p<.001$). 이를 반복측정 분산분석을 이용하여 분석한 결과 시간의 변화에 따라 실험군과 대조군의 심박동수는 통계적으로 유의하게 변화하여 ($F=14.03$, $p<.001$), 제 2가설의 제 1부가설인 “실험군과 대조군 간 발뒤꿈치 천자 후 심박동수는 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다 (Table 3.4).

● 발뒤꿈치 천자 시 실험군과 대조군의 호흡수를 측정하여 비교한 결과는 다음과 같다. 신생아의 발뒤꿈치 천자 시 호흡수는 모유 경구 투여군 48.3회, 대조군 51.6회로 유의한 차이가 없었다 ($t=-1.93$, $p=.06$). 채혈직후 호흡수는 모유 경구 투여군 50.4회, 대조군 55.0회 ($t=-2.68$, $p=.01$), 채혈 종료 1분 후 호흡수는 모유 경구 투여군 50.8회, 대조군 57.0회 ($t=-3.41$, $p=.001$), 채혈 종료 2분 후 호흡수는 모유 경구 투여군 49.3회, 대조군 56.7회 ($t=-4.37$, $p<.001$), 채혈 종료 3분 후 호흡수는 모유 경구 투여군 47.6회, 대조군 55.0회로 ($t=-4.39$, $p<.001$) 각각 유의한 차이를 나타내었다. 이를 반복측정 분산분석을 이용하여 분석한 결과 시간의 변화에 따라 실험군과 대조군의 호흡수는 통계적으로 유의하게 변화하여 ($F=4.79$, $p=.001$) 제 2가설의 제 2부가설인 “실험군과 대조군 간 발뒤꿈치 천자 후 호흡수는 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다 (Table 3.4).

● 발뒤꿈치 천자 시 실험군과 대조군의 산소포화도를 측정하여 비교한 결과는 다음과 같다. 신생아의 발뒤꿈치 천자 시 산소포화도는 모유경구투여군 99.5%, 대조군 99.2%로 유의한 차이가 없었으나 ($t=1.10$, $p=.27$), 채혈 직후 산소포화도는 모유경구투여군 99.2%, 대조군 99.1%로 유의한 차이가 있었다 ($t=3.54$, $p=.001$). 또한 채혈 종료 1분 후 산소포화도는 모유경구투여군 99.1%, 대조군 98.2% ($t=2.47$, $p=.017$), 채혈 종료 2분 후 산소포화도는 모유경구투여군 99.4%, 대조군 98.5% ($t=2.75$, $p=.008$), 채혈 종료 3분 후 산소포화도는 모유경구투여군 99.8%, 대조군 99.2% ($t=2.48$, $p=.017$)로 각각 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이를 반복측정 분산분석을 이용하여 분석한 결과 시간의 변화에 따라 실험군과 대조군의 산소포화도는 통계적으로 유의하게 변화하여 ($F=2.69$, $p=.027$), 제 2가설의 제 3 부가설인 “실험군과 대조군 간 발뒤꿈치 천자 후 산소포화도는 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다 (Table 3.4).

3.3.3. 모유경구투여에 대한 울음기간의 차이

제 3가설인 “실험군 (모유경구투여군), 대조군간 발뒤꿈치 천자 시 울음기간에 차이가 있을 것이다.”를 검증하기 위해 발뒤꿈치 천자 시 실험군과 대조군의 울음기간을 측정하여 비교한 결과는 다음과 같다. 연구대상 신생아의 발뒤꿈치 천자 시 울음기간 (초)은 모유경구투여군이 90.4초, 대조군이 167.0초로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 ($t=-8.78$, $p<.001$), 제 3가설은 지지되었다 (Table

Table 3.4 Differences of physiologic response of pain between groups

Variable / Assessment time	Experimental group (n=25)		Control group (n=25)		t	p	Factor	F	p
	Mean	SD	Mean	SD					
Heart rate									
During heel lancing	148.9	11.48	160.5	6.82	-4.34	<.001	Group Time G*T	45.93 64.05 14.03	<.001 <.001 <.001
Right after heel lancing	153.4	11.48	170.6	8.78	-5.96	<.001			
1 minute after heel lancing	153.7	11.28	175.2	8.89	-7.47	<.001			
2 minute after heel lancing	148.8	11.60	176.0	8.78	-9.34	<.001			
3 minute after heel lancing	144.7	10.69	172.2	10.29	-9.27	<.001			
Respiration rate									
During heel lancing	48.3	6.42	51.6	5.56	-1.93	.060	Group Time G*T	9.07 38.60 4.79	.004 <.001 .001
Right after heel lancing	50.4	6.68	55.0	5.60	-2.68	.010			
1 minute after heel lancing	50.8	7.89	57.0	4.47	-3.41	.001			
2 minute after heel lancing	49.3	7.43	56.7	4.11	-4.37	<.001			
3 minute after heel lancing	47.6	7.25	55.0	4.16	-4.39	<.001			
SpO₂									
During heel lancing	99.5	0.77	99.2	1.00	1.10	.273	Group Time G*T	12.66 10.95 2.69	.001 <.001 .027
Right after heel lancing	99.2	0.72	99.1	1.47	3.54	.001			
1 minute after heel lancing	99.1	1.01	98.2	1.55	2.47	.017			
2 minute after heel lancing	99.4	0.86	98.5	1.26	2.75	.008			
3 minute after heel lancing	99.8	0.43	99.2	1.04	2.48	.017			

SpO₂ : Peripheral capillary oxygen saturation, G*T: group by time

3.5).

Table 3.5 Differences of crying duration of pain between groups

Variable	Experimental group (n=25)		Control group (n=25)		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
Total cry time(second)	90.4	35.03	167.0	25.98	-8.78	<.001

4. 논의

본 연구는 모유 경구 투여가 발뒤꿈치 천자 시 신생아의 통증 완화에 미치는 효과를 검증하여 간호 실무에서 활용할 수 있는 독자적 간호중재에 대한 경험적 근거를 제시하고자 시도하였다. 특히 본 연구는 국내에서는 처음으로 신생아에서 모유의 통증완화 효과를 검증한 점에서 의의가 있다. 또한 대상자의 일반적 특성을 동질하게 유지하기 위한 노력을 통해 모유 경구투여의 순수한 효과를 검증한 점에서 의의를 찾아볼 수 있다. 즉, 연구 대상자는 재태기간 37~42주에 제왕절개로 출생한 정상 신생아로 하였는데, 이는 자연분만 신생아의 경우 2~3일 후에 퇴원하여 입원 기간 중에 선천성 대사이상 검사를 시행할 수 없었기 때문이었다. 또한 혼합수유를 하는 대상자를 배제한 이유는 분유수유가 일시적으로 모유를 투여 받았을 경우 다른 식품에 대한 반응이 연구결과에 미치는 영향을 배제할 수 없었기 때문이었다. 본 연구에서 나타난 주요 결과를 중심으로 논의하고자 한다.

본 연구 결과, 발뒤꿈치 천자 전 모유 경구투여를 받은 실험군은 대조군에 비해 시간이 경과함에 따라 통증행동반응 점수 (neonatal infant pain scale; NIPS)가 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 신생아 121명을 대상으로 50% 포도당과 Lidocaine 및 모유경구투여의 효과를 비교한 Sabety 등 (2013)의 연구에서 모유경구투여 군에서 통증점수가 가장 낮게 나타난 결과와, 발뒤꿈치 천자 시 모유경구투여를 제공하여 통증이 감소했다는 선행연구 보고 (Buenno 등, 2012; Codipietro 등, 2008;

Shah 등, 2007; Uga 등, 2008; Upadhyay 등, 2004)와 일치하였다. 이러한 연구결과들을 종합하면 모유경구투여가 발뒤꿈치 천자 시 신생아의 통증을 감소시킴으로써 모유의 통증 완화효과를 간접적으로 증명해 준 결과라 생각한다. 즉, 모유의 진정효과에 대해서는 명확히 입증되지는 않았으나, 모유 내에는 멜라토닌 전구물질인 트립토판의 농도가 조제유에 비해 더 높은 것으로 알려져 있는데 (Heine, 1999), 이 멜라토닌이 베타 엔돌핀의 농도를 증가시켜 통증을 완화시키는 진정효과를 나타낸 것으로 여겨지며 (Barrett, 2000; Shah 등, 2007), 추후 이를 규명하기 위한 후속연구가 필요하다.

본 연구에서는 천자직후 통증행동반응 점수가 평균 3.4점이었는데, 발뒤꿈치 천자 전 25% 자당을 경구 투여한 Yoon (2001)의 연구에서 NIPS로 측정된 실험군의 통증 행동반응 점수는 평균 3.97점이었고, 50% 포도당을 경구투여 한 Ahn 등 (2006)의 연구에서는 채혈 직후 통증행동반응 점수가 평균 4.60점이었다. 이 세 연구들이 연구 대상자가 달라 직접 비교하기는 어렵지만, 통증행동반응 점수를 비교하면 본 연구에서의 통증 행동반응 점수가 가장 낮은 것으로 나타나 Sabety 등 (2013)의 연구에서 모유경구투여 군의 통증완화 효과가 가장 높게 나타난 결과와 일치하였다. 그러나 생후 48시간된 신생아에게 모유와 자당을 경구 투여 하여 그 효과를 비교한 Ozdogan 등 (2010)과, 25% 포도당과 모유 경구투여 효과를 비교한 Buenno 등 (2012) 및 Sahoo 등 (2013)의 연구보고에서 모유경구투여 군에서도 통증완화 효과는 있었으나, 자당과 25% 포도당 경구투여의 통증완화 효과가 모유경구투여 보다 더 좋게 나타난 보고도 있어 포도당, 자당 및 모유의 통증완화 효과에 대해서는 논란의 여지가 있다. 따라서 포도당, 자당 및 모유의 통증완화 효과를 비교 검증하는 후속연구가 진행되어야 할 것이다.

발뒤꿈치 천자 전 모유경구투여를 받은 실험군은 대조군에 비해 시간이 경과함에 따라 심박동수, 호흡수, 산소포화도 등 통증생리반응이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 즉 모유경구투여는 발뒤꿈치 천자 시 신생아의 통증을 경감시켜 주는데 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 통증생리반응을 심박동수와 산소포화도 두 가지로 측정된 Codipietro 등 (2008)의 연구에서 모유수유군과 자당투여군의 통증반응을 비교한 결과, 모유수유군이 자당투여군보다 심박동수, 산소포화도의 차이가 적었다는 연구결과와 일치하였다. 또한 모유경구투여 군이 50% 포도당경구투여 군, Lidocaine 투여 군에 비해 유의하게 심박동수와 호흡수가 감소하였다는 Sabety 등 (2013)의 연구보고와도 일치된 결과였다. 그러나 50% 포도당을 경구 투여하여 통증완화 효과를 검증한 Ahn 등 (2006)의 연구에서 통증 생리반응에 있어 실험군과 대조군의 차이가 없는 것으로 나타난 결과와는 상반된 결과였다. 이러한 차이는 통증완화를 위해 사용한 경구 투여물질의 차이 및 연구대상자의 차이에 기인한 결과라 여겨진다. 즉 모유와 50% 포도당의 통증완화 효과의 차이가 있음을 추정해 볼 수 있으며 (Sabety 등, 2013), 본 연구대상 신생아의 경우 전원 모두 제왕절개술에 의해 태어난 신생아로 모유수유를 하고 있는 신생아를 대상으로 하여 연구 대상자의 특성을 동질하게 유지하려고 노력한 반면, Ahn 등 (2006)의 연구 대상은 정상분만과 제왕절개 분만아가 각각 60%, 40%씩 포함되어 있고, 모유수유 군이 30%, 비모유수유군이 70%가 포함되어 있어 이러한 차이가 어느 정도 결과에 영향을 미쳤을 것이라 여겨지며 이를 규명하기 위해 더 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

한편, 산소 포화도는 두 군 사이에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 두 군의 차이가 미미한 수준이었고, 산소포화도는 실험군과 대조군에서 두 군 모두 정상 범위였다. 실험군이 대조군에 비해 산소포화도의 변화 폭이 적었는데, 이는 모유의 진정효과가 어느 정도 작용하였거나, 발뒤꿈치 천자가 신생아의 산소포화도를 현저히 변화시킬 정도의 강도가 아니어서 나타난 결과라 여겨지며 (Ahn 등, 2006), 이를 규명하기 위해서는 반복연구를 통해 검증이 필요할 것이라 생각한다.

발뒤꿈치 천자 전 모유경구투여를 받은 실험군은 대조군에 비해 울음지속시간이 유의하게 더 짧은 것으로 나타나, 모유경구투여가 통증완화에 효과가 있음을 간접적으로 입증하고 있다. 이는 모유경구투여 군이 50% 포도당경구투여 군 및 Lidocaine 투여 군에 비해 울음지속시간이 유의하게 짧았다는 Sabety 등 (2013)의 연구보고와 일치 하였다. 그러나 71명의 미숙아를 대상으로 포도당경구투여 군과 모유경

구투여 군의 통증완화 효과를 검증한 Simonse 등 (2012)의 연구에서 두 군의 통증완화 효과에는 차이가 없었다는 보고와, 113명의 신생아를 대상으로 모유와 25% 포도당의 통증완화 효과를 비교 검증한 Buenno 등 (2012)의 연구에서 25% 포도당경구투여 군이 모유경구투여 군에 비해 통증 완화효과 및 울음시간 단축에 더 효과적으로 나타난 보고와는 상반된 결과를 보였다. Buenno 등 (2012)의 연구에서 각 군의 일반적 특성 중 중재 제공시점 및 출생체중이 동일하지 않았던 것이 어느 정도 결과에 영향을 미쳤을 것이라 추정되며, 추후 모유와 포도당의 통증완화 효과를 비교 검증하는 연구를 통해 이에 대한 경험적 근거가 축적되어야 할 것으로 생각된다.

이상의 논의를 통해 모유경구투여는 발뒤꿈치 천자 시 신생아의 통증 완화에 안전하고 비용효과적인 독자적 간호중재임을 확인할 수 있었다 (Sabety 등, 2013). Shah 등 (2007)은 체계적 분석을 통해 모유가 신생아의 통증완화에 효과가 있음을 보고한 바 있다. 즉 모유는 포도당, 자당 등과 같은 약물적 통증중재방법에 비해 자연적이며, 추가비용이 발생하지 않고, 적용이 용이하다. 또한 모유는 동종인 인간에게서 제공받는 단백질로서 조제분유에 비해 대사이상이 있는 경우를 제외하고 섭취 시 부작용이 거의 없다. 산모가 직접 모유수유를 하는 경우에는 따로 시간과 장소에 구애 받지 않고 바로 적용이 가능하며, 촉각자극을 함께 제공할 수 있어 통증완화에 더욱 효과적이다. 특히 본 연구는 신생아 통증관리의 중요성이 강조되고 있는 현 시점에서 (Goksan 등, 2015) 모유의 통증완화 효과에 대한 경험적 근거를 제시함으로써 국내 신생아의 통증완화를 위한 독자적 간호중재 방법으로서 모유경구투여에 대한 실무활용 가능성을 제시한 점에서 간호 실무에 기여하는 바가 크다고 생각한다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 모유 경구 투여가 발뒤꿈치 천자 시 신생아의 통증완화에 미치는 효과를 규명하여 이에 대한 경험적 근거를 제시하고자 시도 하였다.

본 연구 결과 신생아 발뒤꿈치 천자 전 모유경구투여는 신생아의 통증행동반응, 통증생리반응 및 울음시간을 유의하게 감소시키는데 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 통증자극 제공 전 모유경구투여는 신생아의 급성 통증을 완화시키는데 효과적인 독자적 간호중재라고 결론지을 수 있다. 앞으로 간호 실무에서 신생아의 통증관리 중재 시 모유경구투여를 널리 확산시키기 위해서는 대상자 수를 늘려 반복연구를 실시함으로써 경험적 근거를 축적하고, 모유경구투여와 기타 비약물적 통증완화 중재의 통증완화 효과를 비교 검증하여 보다 효과적인 통증완화 중재 프로그램을 개발, 적용할 것을 제언한다. 또한 본 연구결과를 토대로 간호 실무에서 신생아의 통증 완화를 위한 독자적 간호중재방법으로 모유경구투여가 적극 활용되기를 기대하는 바이다.

References

- Abdel-Razek, A. and Az El-Dein, N. (2009). Effect of breast-feeding on pain relief during infant immunization injections. *International Journal of Nursing Practice*, **15**, 99-104.
- Ahn, H. Y., Jang, M. Y. and Hur, M. H. (2006). The effect of oral glucose on pain relief in newborns. *Journal of Korean Academy of Nursing*, **36**, 992-1001.
- Anand, K. J. S. and The international evidence-based group for neonatal pain. (2001). Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, **155**, 173-180.
- Barrett, T., Kent, S. and Voudouris, N. (2000). Does melatonin modulate beta-endorphin, corticosterone, and pain threshold?. *Life Sciences*, **66**, 467-476.
- Brummelte, S., Grunau, R. E., Chau, V., Poskitt, K. J., Brant, R., Vinall, J., Gover, A., Synnes, A. R. and Miller, S. P. (2012). Procedural pain and brain development in premature newborns. *Annals of Neurology*, **71**, 385-396.

- Bucher, H. U., Baumgartner, R., Bucher, N., Seiler, M. and Fauchere, J. C. (2000). Artificial sweetener reduces nociceptive reaction in term newborn infants. *Early Human Development*, **59**, 51-60.
- Buenno, M., Stevens, B., Camargo, P., Toma, E., Krebs, V. and Kimura, A. (2012). Breast milk and glucose in pain relief in preterm infants: A noninferiority randomized controlled trial. *Pediatrics*, **129**, 2011-2024.
- Carabajal, R., Veerapen, S., Couderc, S., Jugie, M. and Ville, Y. (2003). Analgesic effect of breast feeding in term neonates: A randomized controlled trial. *British Medical Journal*, **326**, 13-17.
- Cho, K. J., Song, J. H., Yoo, I. Y., Park, I. S., Kim, M. W., Kim, H. S. and Shin, H. S. (2000). *Family centered child health nursing*, Hyunmoon Co., Seoul.
- Codipietro, L. L., Ceccarelli, M. and Ponzzone, A. (2008). Breastfeeding or oral sucrose solution in term neonates receiving heel lance: randomized, controlled trial. *Pediatrics*, **122**, e716-721.
- Goksan, S., Hartley, C., Emery, F., Cockrill, N., Poorun, R., Moultrie, F., Rogers, R., Campbell, J., Sanders, M., Adams, E., Clare, S., Jenkinson, M., Tracey, I. and Slater, R. (2015). fMRI reveals neural activity overlap between adult and infant pain. *eLife*, **4**, e06356.
- Gray, L., Miller, L. W., Philipp, B. L. and Blass, E. M. (2003). Breast feeding is analgesic in healthy newborns. *Pediatrics*, **109**, 590-593.
- Grunau, R. E., Holsti, L. and Peters, J. W. (2006). Long-term consequences of pain in human neonates. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, **11**, 268-275.
- Grunau, R. E., Whitfield, M. F., Petrie-Thomas J, Synnes, A. R., Cepeda, I. L., Keidar, A., Rogers, M., MacKay, M., Hubber-Richard, P. and Johannesen, D. (2009). Neonatal pain, parenting stress and interaction, in relation to cognitive and motor development at 8 and 18 months in preterm infants. *Pain*, **143**, 138-146.
- Heine, W. E. (1999). The significance of tryptophan in infant nutrition. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, **467**, 705-710.
- Hohmeister, J., Kroll, A., Wollgarten-Hadamek, I., Zohsel, K., Demirakca, S., Flor, H. and Hermann, C. (2010). Cerebral processing of pain in school-aged children with neonatal nociceptive input: An exploratory fMRI study. *Pain*, **150**, 257-267.
- Jang, G. J., Jeon, E. Y. and Lee, E. S. (2014). Effect of vapocoolant spray and ELMA cream upon DPT vaccination pain in infants. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **25**, 701-714.
- Johnston, C., Campbell-Yeo, M., Fernandes, A., Inglis, D., Streiner, D. and Zee, R. (2014). Skin-to-skin care for procedural pain in neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **1**, Art. No.: CD008435.
- Kainonen, E., Rautava, S. and Isolauri, E. (2013). Immunological programming by breast milk creates an anti-inflammatory cytokine milieu in breast-fed infants compared to formula-fed infants. *The British Journal of Nutrition*, **109**, 1962-1970.
- Kim, T. I. and Jang, G. J. (2013). Comparison of breast feeding practice rates and mothers'breast feeding empowerment in preterm, late preterm and early term infants. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **24**, 7130721.
- Lawrence, J., Alcock, D., McGrath, P., Kay, J., MacMurray, S. B and Dulberg, C. (1993). The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Network*, **12**, 59-66.
- Lee, S. H., Ryu, J. H., Kim, C. W., Kim, K. H. and Kim, K. J. (2004). A case of allergic contact dermatitis due to EMLA. *Korean Journal of Dermatology*, **42**, 1578-1580.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R. and Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, **10**, 434-445.
- National Institute of Korean Language (2015). Basic Korean Dictionary, http://stdweb2.korean.go.kr/search/List_dic.jsp.
- Ozawa, M., Kanda, K., Hirata, M., Kusakawa, I. and Suzuki, C. (2011). Influence of repeated painful procedures on prefrontal cortical pain responses in newborns. *Acta Paediatrica*, **100**, 198-203.
- Ozdogan, T., Akman, I., Cebeci, D., Bilgen, H. and Ozek, E. (2010). Comparison of two doses of breast milk and sucrose during neonatal heel prick. *Pediatrics International*, **52**, 175-179.
- Park, E. S., Sung, K. S., Oh, W. O., Im, H. S., Kim, E. S., Kim, Y. A. and Lee, C. H. (2006). Pain relieving effect of Yakson therapy for infants. *Journal of Korean Academy of Nursing*, **36**, 897-904.
- Pinelli, J., Symington, A. and Siliska, D. (2002). Nonnutritive sucking in high-risk infants: Benign intervention or legitimate therapy?. *Journal Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, **31**, 582-591.
- Robinson, S. M. (2015). Infant nutrition and lifelong health: Current perspectives and future challenges. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, **6**, 384-389.
- Sabety, F., Yaghoobi, M., Torabizadeh, M., Jabaherizadeh, H., Haghhighizadeh, M. H. and Mohammadian, F. (2013). Which is better for pain reduction before venipuncture: Glucose, lidocaine or expressed breast milk?. *Hongkong Journal of Pediatrics*, **18**, 10-23.

- Shah, P. S., Aliwalas, L. and Shah, V. (2007). Breastfeeding or breast milk for procedural pain in neonates: A systematic review. *Breastfeeding Medicine*, **2**, 74-82.
- Shah, V., Taddio, A. and Rieder, M. J. (2009). Effectiveness and tolerability of pharmacologic and combined interventions for reducing injection pain during routine childhood immunizations: Systematic review and meta-analyses. *Clinical Therapeutics*, **31**, S104-S151.
- Sahoo, J. P., Rao, S., Nesargi, S., Ranjit, T., Ashok, C. and Bhat, S. (2013). Expressed breast milk vs 25% dextrose in procedural pain in neonates, a double blind randomized controlled trial. *Indian Pediatrics*, **50**, 203-207.
- Schollin, J. (2004). Analgesic effect of expressed breast milk in procedural pain in neonates. *Acta Paediatrica*, **93**, 453-455.
- Simonse, E., Mulder, P. G. and van Beek, R. H. (2012). Analgesic effect of breast milk versus sucrose for analgesia during heel lance in late preterm infants. *Pediatrics*, **129**, 657-663.
- Slater, R., Worley, A., Fabrizi, L., Roberts, S., Meek, J., Boyd, S. and Fitzgerald, M. (2010). Evoked potentials generated by noxious stimulation in the human infant brain. *European Journal of Pain*, **14**, 321-326.
- Stevens, B., McGrath, P., Gibbins, S., Beyene, J., Breau, L., Camfield, C., Finley, A., Franck, L., Howlett, A., McKeever, P., O'Brien, K., Ohlsson, A. and Yamada, J. (2003). Procedural pain in newborns at risk for neurologic impairment. *Pain*, **105**, 27-35.
- Stevens, B., Yamada, J. and Ohlsson, A. (2010). Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *The Cochrane Database of Systematic Review*, **20**, CD001069; CD001069.pub 3.
- Uga, E., Candriella, M., Perino, A., Alloni, V., Angilella, G., Trada, M., Ziliotto, A. M., Rossi, M. B., Tozzini, D., Tripaldi, C., Vaglio, M., Grossi, L., Allen, M. and Provera, S. (2008). Heel lance in newborn during breastfeeding: An evaluation of analgesic effect of this procedure. *Italian Journal of Pediatrics*, **34**, 3.
- Upadhyay, A., Aggarwal, R., Narayan, S., Joshi, M., Paul, V. K. and Deorari, A. K. (2004). Analgesic effect of expressed breast milk in procedural pain in term neonates: A randomized, placebo controlled double blind trial. *Acta Paediatrica*, **93**, 518-522.
- Weise, K. L. and Nahata, M. C. (2005). ELMA for painful procedures in infants. *Journal of Pediatric Health Care*, **19**, 42-47.
- Yoon, H. B. (2001). Pain relieving effect of intraoral sucrose replacement in neonates. *Child Health Nursing Research*, **7**, 35-50.

The effect of oral breast milk on pain response of the neonates during heel lancing[†]

Kyunghwa Kim¹ · Youngim Park² · Taeim Kim³

¹²³Department of Nursing, Daejeon University

Received 20 December 2015, revised 13 January 2016, accepted 15 January 2016

Abstract

This study was performed in order to investigate the effect of breast milk on pain relief in newborn during heel lancing. Nonequivalent control group pretest-posttest design by double blinded experiment was used. 50 neonates were randomized to receive breast milk (experimental group, $n=25$) or no treatment (control group, $n=25$) before undergoing heel lancing. Informed consent was obtained from parents of 50 neonates. Neonatal infant pain scale (NIPS), respiration rate, heart rate, oxygen saturation, and crying duration were used to assess subjects' pain reaction. Data were analyzed using SPSS 18.0. The experimental and control group showed a statistically significant differences in NIPS score ($F=28.89$, $p<.001$), heart rate ($F=14.03$, $p<.001$), respiration rate ($F=4.79$, $p=.001$), oxygen saturation ($F=2.69$, $p=.027$), and crying duration ($t=-8.78$, $p<.001$) at each time points (during heel lancing, right after heel lancing, 1, 2, 3 minutes after heel lancing). The result suggest that oral administration of expressed breast milk is safe and natural agents for reducing procedural pain of neonates. Another clinical trial study with more samples is recommended.

Keywords: Breast milk, heel lancing, newborn, pain.

[†] This research is part of the first author, Kyunghwa Kim's Master thesis

¹ Doctoral student, Department of Nursing, Daejeon University, Daejeon 34520, Korea.

² Professor, Department of Nursing, Daejeon University, Daejeon 34520, Korea.

³ Corresponding author: Professor, Department of Nursing, Daejeon University, Daejeon 34520, Korea.
E-mail: ktim56@dju.kr