

ABM 임상 프로토콜 #23: 모유수유아에서 처치와 연관된 통증의 비약물적 관리

2016년 11월 개정

Sarah Reece-Stremtan,¹ Larry Gray²와 모유수유 아카데미 프로토콜 위원회

모유수유 아카데미의 주요 목표는 모유수유 성공에 영향을 미칠 수 있는 흔한 의학적 문제에 대처하는 임상 프로토콜을 개발하는 것이다. 이들 프로토콜은 모유수유모와 아기들의 관리를 위한 지침 역할을 할 뿐이며 배타적 치료나 표준 의학 관리 방법을 의미하는 것은 아니다. 개별 환자의 필요에 따른 치료 방법의 차이는 타당할 것이다. 이들 지침의 목적은 모든 사항을 포함하는 것이 아니라 의사들을 위한 모유수유 교육의 기본 틀을 제공하는 것이다.

목적

신생아 통증에 대한 근거-기반 국제 기구와 미국소아과학회는, 모든 신생아 치료실이 아프거나 스트레스를 유발하는 간단한 처치 횟수를 줄이는 전략을 수립하고, 신생아를 위한 효과적인 비약물적 그리고/또는 약물적 통증 감소 방안을 제공하도록 권고한다.^{1,2} 본 프로토콜의 목적은 모유수유아에게 처치로 인한 통증을 줄이기 위해 비약물적 혹은 행동 중재의 적용 방법에 대한 근거 기반 지침을 보건의료전문가들에게 제공하는 것이다.

배경

신생아와 어린 영아는 채혈, 근육 주사 (예를 들면, 예방 접종과 비타민 K), 그리고 일부 국가에서는 포경수술 (음경에서 포피라 불리는 피부의 일부나 전부를 제거) 등 흔히 이루어지는 침습적 처치와 관련된 통증을 일상적으로 경험하게 된다.¹ 통증을 치료하지 않으면 후기 아동기에 통증에 대한 민감도가 더 높아지는³⁻⁶ 등 유해한 결과가 나타나고,² 동물 실험에서 입증된 바와 같이, 영구적인 신경해부학적 이상 및 행동 장애를 일으킬 수 있기 때문에^{3,7} 통증 감소는 전문가로서 반드시 해야 하는 임무이며 윤리적 요구사항이기도 하다.

더욱이, 통증은 초보 부모에게 걱정과 근심의 원인이 되고 엄마와 아기의 애착을 방해할 수 있다.⁸ 신생아에 대한 일상적 의료 및 간호의 일부인 여러 간단한 처치 동안 흔히, 통증을 줄이는 치료가 충분히 이루어지지 않고 있다.^{9,10} 동물과 인간 신생아를 대상으로 한 점점 더 많은 과학적이고 임상적 증거들이, 간단한 처치에 따르는 통증을 줄이는 자연적인 비약물적 중재의 효과들을 시사하고 있다. 부모들은 이런 상황에서 모유수유와 인간 젖 이용이 가져다 주는 이득에 대해 교육을 받아야 한다.¹¹

신생아 달래기

고통스런 처치를 받는 신생아(생후 0-28일)의 통증을 줄여주는 것으로 알려진 몇 가지 방법이 있다. 모유수유하는 신생아에게는, 모유수유 그 자체가 처치로 인한 통증을 완화시키는 것으로 선호되는 방법이다. 이 방법은 안전하고, 자연스러우며, 추가 비용이 들지 않을 뿐 아니라, 모유수유를 증진시키고 지지하는 추가 기회를 제공한다. 모유수유 자체가 불가능할 때는, 모유수유의 개별적인 구성 요소(빨기, 단맛, 따뜻한 접촉)를 각각 또는 가급적 혼합하여 사용할 수 있다.

모유수유 또는 인간 젖

1. 정맥 천자나 발꿈치 채혈 등 단일 통증 처치를 받는 신생아에서, 모유수유는 처치 통증을 완화하기 위한 첫 번째 선택 사항이어야 한다(IA).¹²⁻¹⁴ (National Guidelines Clearing House 국립 지침 정보 처리 기관에서¹⁵ 사용되는 근거 수준에 준하여 증거의 질(근거 수준 IA, IB, IIA, IIB, III, IV)이 본 지침에서 괄호 안에 적혀 있다). 처치 전에 모유수유를 중단하지 말아야 한다 (IB). 연구 결과에 따르면, 통증 처치 직전에 모유수유를

¹ Division of Anesthesiology, Pain, and Perioperative Medicine, Children's National Health System, Washington, District of Columbia.

² Department of Pediatrics, University of Chicago, Chicago, Illinois.

중단하면, 구강위장관, 감정, 촉각 및 온도 경험 등의 관점에서 전혀 젖을 먹지 않은 대조군과 비교하여 의미 있는 차이가 없었다.¹⁶ 엄마가 없거나 모유수유 문제 등의 이유로 모유수유가 불가능할 때는, 유축한 인간 젖을 점적기, 주사기, 또는 수유병 등으로 먹이면 처치로 인한 통증이 있는 신생아를 진정시키는 것으로 나타났다 (IA).¹⁷⁻²⁰ 인간 젖을 주는 것은 아래 기술된 설탕과 마찬가지로, 노리개젓꼭지를 모유에 담갔다가, 빠리는 것과 함께 사용할 수 있다.

2. 일부 연구에서 인간 젖 단독 효과가 입증되었지만,^{18,21} 모유수유의 다중적 경험 요소 때문에 모유가 모유수유와 동등하지는 않을 수 있다. 모유수유 요소들 간의 시너지 기전에 근거하면, 통증 처치 동안 젖을 먹이는 것이 유축 젖보다 더 나을 것이다 (IB).^{16,21} 발꿈치 채혈을 겪는 영아의 뇌 활동을 평가하기 위해 근적외선 분광기를 이용한 한 연구 결과, 모유수유를 한 아기들에서는 진통 효과를 위해 포도당을 먹인 영아에서 없었던 피질의 전반적 활성이 확인되었다. 모유수유의 다감각 경험이 통증 감각을 제압하는 데 도움이 된다는 이론이 제시되었다.²²

피부-대-피부 접촉

1. 모유수유 시간과 처치 시간을 맞추는 것이 가장 좋지만, 불가능하다면, 발꿈치 채혈 같은 처치 동안 엄마나 기타 양육자와의 피부-대-피부 접촉이 아기를 안정시킬 수 있다 (IA).²² 피부-대-피부 접촉은 또한 처치 동안 방해하지 않으면서 엄마에게 보호자 역할을 할 수 있게 해주고, 아기의 스트레스를 감소시킴으로써, 신생아 양육의 모든 면에 있어 본인의 중요성에 대한 확신을 높일 수 있다.²³ 적어도 한 연구에서는 통증 유발 처치 중 피부-대-피부 접촉을 하면서 모유수유를 하는 것이, 설탕 단독이나 피부-대-피부 접촉만 하는 경우보다 진통 효과가 더 우월한 것으로 나타났다.²⁴
2. 부모와의 접촉과 설탕은 신생아 통증 감소에 시너지 효과를 보일 수 있다. 그러므로 가능하면, 이들을 조합해서 사용할 수 있다 (IB).²⁵ 20년 전에 처음 연구된 설탕 맛은 다른 비약물적 방법의 효과를 높이기 위해 편리하게 사용할 수 있다. 설탕 투여는 아래 부분에서 더 자세히 다루어진다. 설탕과 노리개젓꼭지를 부모의 피부-대-피부 접촉과 함께 동시에 사용할 수 있다.

온기와 향기

1. 예방접종과 관련된 영아 통증에 미치는 온기의 영향을 평가한 2개의 연구에서 단일 중재로 이용하거나 설탕 용액 투여와 함께 사용했을 때 의미 있는 진통 효과를 보이는 것으로 확인되었다.^{23, 24} 2분 동안 복사 온 열기에 노출되었던 아기들은, 아기의 중심 체온에 영향이 없었다. 피부-대-피부 접촉이나 모유수유가 불가능할 경우 이 방법은 안전하고 쉬운 중재일 수 있다 (IB).
2. 미숙아와 만삭 영아에서 통증 유발 처치 시 진통 방법으로 인간 젖과 라벤다, 바닐라, 분유, 양수 등 여러 다른 물질의 냄새가 평가되었으며, 일관적으로 인간 젖이 통증 감소에 효과가 있는 것으로 확인되었다 (IB).²⁵⁻²⁹

설탕과 빨기(함께 또는 따로)

설탕 맛은 신생아와 어린 영아의 간단한 처치 시 진통 효과가 있지만,^{30,31} 포경 수술이나³² 생후 30일이 지난 영아의 방광 천자 같이 시간이 더 오래 걸리고 보다 침습적인 처치에는 효과가 없는 것으로 알려져 있다.³³ 모유수유 영아가 통증 유발 처치를 받는 동안 엄마가 직접 젖을 먹일 수 없거나, 보충할 유축 젖이 없을 때는, 설탕과 빨기 이용을 고려할 수 있을 것이다 (IA).

1. **설탕과 노리개젓꼭지.** 입으로 설탕을 먹이고 노리개젓꼭지나 비영양적 빨기를 함께 하면 아기를 상당히 진정시킬 수 있다.³⁴ 이 기술은 발꿈치 채혈, 정맥 천자나 근육 주사 시 아기들에게 한결같이 통증을 줄여준다. 대부분의 실험에서는 설탕 사용이 적어도 어느 정도 도움이 되는 것으로 나타나지만, 동맥 천자, 피하 주사, 비위관이나 입위관 삽입, 방광 도관삽입, 안과 검진 등의 처치에서는 통증 감소에 대한 근거가 덜 확실하다.^{1,31,35} 설탕과 비영양적 빨기를 함께 사용할 때의 통증 감소가 모유수유 시와 비슷하기 때문에, 모유수유가 불가능할 때는 언제나, 노리개젓꼭지를 24% 설탕 용액(무게 기준)에 담가서 사용하는 것이 효과적인 선택이다 (IB).^{36,37} 설탕 투여는 반드시 처치 2분 전에는 시작해야 한다 (IB). 노리개젓꼭지를 구할

수 없거나 용인되지 않는다면, 깨끗한 장갑을 낀(또는 장갑을 끼지 않은 부모의) 손가락을 설탕물에 담근 후 빨게 할 수도 있다. 노리개젓꼭지나 손가락을 빨 수 없는 상황이라면, 처치 전에 설탕물을 먹인다. 부모가 있을 때는, 신생아 시기라면 모유 이외의 단 것과 노리개젓꼭지는 처치로 인한 통증에만 사용이 권장된다고 부모에게 교육해야 한다.

2. **주사기로 설탕 투여.** 노리개젓꼭지나 손가락 빨기가 불가능하면, 통증 처치 2분 전에 주사기로 24% 설탕 물 0.5-2mL 입으로 먹일 수 있다 (IB).^{1,38} 상용화된 몇몇 24% 설탕 용액을 시중에서 구입할 수 있다. 입 위관이나 비위관을 통한 설탕 투여는 진통 효과가 없다.
3. **포도당 대 설탕.** 포도당도 효과적인 대체 진통제로 용인되는 것으로 알려져 있다 (IB).^{32,33} 맛의 차이는 중요하지 않다. 쥐³⁹와 인간⁴⁰ 신생아 연구에서 설탕이 포도당보다 더 우선되는 것으로 나타나지는 않았다. 시판되는 일반 설탕 제품을 구하기 쉬워서 설탕이 더 많이 사용되었을 것이다.
4. **설탕이 모유보다 좋은가?** 적어도 한 연구에서는 설탕과 인간 젖을 주사기를 이용하여 입으로 먹었을 때 아기의 울음 시간 감소, 회복 시간(심박동수가 최고조에서 기저로 회복), 심박동수 변화 등에서 유의하게 더 효과적인 것으로 나타났다 (IB).³⁰ 인간 젖에 들어 있는 당은 유당인데, 유당은 비효과적인 진통제로 알려져 왔다.³⁶ 인간 젖의 진통 효과를 내는 성분은 지방이나 기타 다른 성분에 기인할 것이다.
5. **노리개젓꼭지 단독.** 노리개젓꼭지 단독으로 통증 처치와 연관되는 울음을 줄일 수도 있지만, 심박동수나 미주신경 긴장도 등 생리적 변수에 대해 동일한 영향력을 갖는 것은 아니다.^{41,42} 더욱이, 노리개젓꼭지는 빠는 빈도가 분당 30회를 넘어야만 통증을 줄이는 것으로 밝혀졌다.³¹ 노리개젓꼭지(또는 깨끗한 장갑을 낀 손가락이나 부모의 손가락)는 모유수유, 인간 젖, 설탕(또는 포도당), 피부-대-피부 접촉 등이 불가능할 때에만 단독으로 아기를 진정시키는 중재 방법으로 사용해야 한다 (IB). 비영양적 빨기라도 아무 중재를 전혀 하지 않는 것보다는 한결같이 더 바람직한 것으로 밝혀졌다.

미숙아 달래기

만삭 신생아에 비해 미숙아들을 위한 연구는 더 적지만, 미숙아 통증을 완화시키는데 사용할 수 있는 몇몇 방법들이 있다. 아기의 의학적 상태 때문에 모유수유가 어려울 수 있다. 미숙아들은 의학적으로 취약하며 또는 발달 상 빨고 삼키기가 불가능할 수 있다. 이러한 경우, 모유수유의 각 개별 구성요소나 요소들의 조합 (예를 들면, 접촉과 단 맛)을 이용할 수 있다 (IB). 미숙아에서 설탕의 오랜 노출에 대해서는 많이 우려되고 있다.³⁹ 한 연구는 31주 미만으로 태어난 아기에게 더 자주 설탕을 주었던 경우, 만삭 시점에 평가하였을 때 운동 발달과 집중력에서 점수가 더 낮았다고 보고하였다.⁴⁴ 미숙아들에게 사용된 진통 방법에 대한 연구들에서 임신 주수 기준에 일관성이 없다. 다음 권장 사항들은 평균 재태 주수가 30주 이상인 아기들을 대상으로 한 연구들을 기준으로 한 것이다. 모든 연구들이 재태 주수 28~39주인 아기들을 대상으로 하고 있지는 않기 때문에, 다음 권고를 그 연령 군에도 일반화할 수 있을지는 확실하지 않다. 현존 자료들을 고려할 때, 다음 권장 사항을 27주 미만의 매우 작은 미숙아들에게까지 추정하여 적용할 수는 없다.

1. 피부-대-피부 접촉은 미숙아 신생아에서 통증을 효과적으로 감소시킨다 (IB).^{38,45}
2. 발꿈치 검사를 연달아 시행하는 극소저출생체중 신생아(27-31주)들에서 아무런 중재를 하지 않은 아기들에 비해, 물이나 설탕에 담근 노리개젓꼭지가 훨씬 더 통증을 감소시켜 주었다 (IB).⁴⁶
3. 미숙아에서 설탕의 통증 감소 효과는 확실히 인정되고 있다 (IB).^{40,44,47,48} 이 연령 군에서 권장되는 용량은 24% 설탕 용액 0.1-0.4mL이다.^{1,47} 미숙아에게 1회 용량보다는, 24% 설탕을 3번 (0.1mL씩, 2분 간격으로 발꿈치 채혈 2분 전과 바로 직전, 그리고 채혈 2분 후) 먹이면 추가적인 통증 감소를 달성할 수 있다 (IB).⁴⁸
4. 미숙아나 저출생체중아에서 모유수유와 인간 젖의 통증 감소 효과는 확립이 덜 되어 있다; 한 연구 결과, 재태 주령 32-37주 영아 군에서, 모유 및 모유수유와 설탕 투여 간에 비슷한 진통 효과가 있는 것으로 나타났다.⁴³ 확실히 엄마가 미숙아에게 다른 중재를 이용하는 대신, 모유수유를 하거나 인간 젖을 먹이고자 한다면, 이를 막지 말아야 한다 (IB).
5. 인간 젖의 냄새는 정맥 천자나 발꿈치 채혈 처치 중 미숙아의 효과적인 진통 방법으로 확인되었으며, 다른 진통 술기와의 병용을 고려할 수 있을 것이다 (IB).^{26,27,29}

6. 피부-대-피부 접촉과 설당을 병용하는 것은 미숙아에서 공식적으로 평가된 바 없으나, 미숙아나 저출생체중 신생아에서 통증을 감소시킬 것이다 (IV).

좀더 큰 아기 달래기 (1개월부터 만 1세 미만까지)

통증을 줄이는 방법으로서 모유수유나 모유수유의 구성 요소들은 연장아 군에서는 충분히 연구되지 않았다. 만 1년이 넘는 아이들에 대해, 발표된 문헌들의 초점은 관심을 다른 곳으로 돌리는 방법이지만, 이는 이 프로토콜 범위를 벗어난다.⁴⁹ 침술, 국소 냉각 분무 스프레이, 진동을 기반으로 한 도구 등 기타 비약물적 방법에 대한 논의 역시 본 프로토콜의 범위를 벗어난 것이다.

1. **설탕.** 각각 10개와 14개의 무작위 임상시험에 대한 2개의 메타 분석에서는^{50,51} 설탕이 12개월까지의 영아들에게 효과적인 통증 조절 전략인 것으로 밝혀졌다 (IA). 25% 설탕 2mL는 6개월 이하 접종 시 효과적이었다⁵²; 그러나 24% 설탕 2mL는 1개월 이후 좀더 큰 아기들에서는 방광 도관삽입 등 보다 침습적인 시술 시에는 효과가 없었다.⁵³ 아기의 월령이 증가할수록 설탕 용액 농도를 높이는 것이 좀더 효과적일 수 있다.⁵¹ 48개월까지의 아이들에서 설탕의 통증 완화 정도를 조사한 한 연구에서⁵⁴ 아무 조치도 하지 않은 것에 비해 효과가 있음이 확인되었다, 그러나, 다른 연구자들은 설탕 농도가 더 낮고 아기의 나이가 더 어릴 경우 효과가 없었다고 보고하였다.^{54,55} 12개월까지는 단일 백신 접종 시 설탕 맛 단독 사용이 효과적이었으나,⁵⁶ 여러 백신 접종(3개)에서는 동일한 진통 효과가 입증되지 못했다.⁵⁷ 좀더 연령이 많은 아이들에서는 설탕 용액 농도가 높을수록 더 효과적일 것이다.⁵⁸ 그러나, 대부분의 연구들이 서로 다른 농도를 사용하였기 때문에, 최적의 농도와 용량에 대해서 권고를 할 수 없다.
2. **엄마/양육자의 태도.** 아픈 시술 중 엄마의 행동은 시술하는 동안과 회복기에 아기의 통증 행동의 26%까지를 설명한다.⁵⁹ 엄마의 괴로움은 미주신경 정도가 높은 아이들에 비해 낮은 아이들에서 특히 통증 행동의 중요한 결정 요인이었다.⁶⁰ 부모들에게 아기를 잡아주거나 관심을 다른 곳으로 돌리는 등 양육자 역할을 하게 하면, 부모의 무력감을 줄일 수 있다. 부모가 곁에 없거나 양육자 역할을 할 수 없을 때는, 아기를 꼭 잡아주고 혹은 관심을 돌릴 수 있게 해 줄 또 다른 의료진의 도움을 받는 것을 고려한다 (IV).⁶¹
3. **모유수유.** 연장아들에서 통증 감소 방법으로서 모유수유와 인간 젖의 효능에 대해 광범위하게 연구된 바는 없지만, 이에겐 잠재적 이득과 최소한의 위험이 있다. 따라서, 여전히 모유수유를 하고 있는 엄마들은 아픈 시술 중에 아기에게 모유수유를 하도록 권해야 한다 (IV).
4. **12개월 넘는 아이들.** 통증 감소 방법으로서 설탕의 효과에 대한 최대 연령 한계에 대해서는 아직 충분한 연구가 없으며, 따라서, 현재로서는, 12개월 넘는 아이들에서 통증을 줄이는 방법으로 설탕을 권장할 수는 없다 (IA).^{50,52,61} 신체적, 심리적, 약물의 개입과 같은 다른 방법에 대한 근거를 검토한 한 워크숍 회의록에서는 연장아들에서 예방 접종 시 통증을 감소시키는데 일련의 비약물적 치료가 효과적임을 보여주고 있다 (IA).^{50,62-64}

앞으로의 연구를 위한 제언

미숙아와 신생아 시기를 지난 영아들에서 시술로 인한 통증을 치료하는 가장 효과적인 비약물적 방법을 확립하기 위해 더 많은 연구가 요구된다. 특히, 미숙아 신생아와, 여러 통증 유발 처치를 받는 신생아, 좀더 나이가 든 모유수유아들에서, 모유수유와 인간 젖의 통증 감소 잠재력에 대해 집중적으로 연구되어야 한다. 또한 시술로 인한 통증을 경험하는 연장아/걸음마기 유아들을 위한 다양한 진통 치료 조합뿐 아니라, 어린 시기에 각각 다른 연령에 따른 단맛의 농도 증가 효과와 효율성에 대한 연구 역시 필요하다.

번역자: 김화중 (Hwa Jung Kim, MD)

정유미 (Yoo-Mi Chung, MD, FABM)

Breastfeeding Medicine, Nov 2016, 11(9): 425-429.

The date of translation: March 2017.

참고문헌

1. Anand KJ. Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:173–180.
2. Committee on Fetus and Newborn and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update. *Pediatrics* 2016; 137:e20154271–e20154271.
3. Ruda MA, Ling QD, Hohmann AG, et al. Altered nociceptive neuronal circuits after neonatal peripheral inflammation. *Science* 2000;289:628–631.
4. Grunau RE, Oberlander TF, Whitfield MF, et al. Demographic and therapeutic determinants of pain reactivity in very low birth weight neonates at 32 Weeks' postconceptional Age. *Pediatrics* 2001;107:105–112.
5. Taddio A, Shah V, Gilbert-MacLeod C, et al. Conditioning and hyperalgesia in newborns exposed to repeated heel lances. *JAMA* 2002;288:857–861.
6. Oberlander TF, Grunau RE, Whitfield MF, et al. Behavioral pain responses in former extremely low birth weight infants at four months' corrected age. *Pediatrics* 2000;105:e6.
7. Anand KJ, Coskun V, Thirivikraman KV, et al. Long-term behavioral effects of repetitive pain in neonatal rat pups. *Physiol Behav* 1999;66:627–637.
8. Franck LS, Cox S, Allen A, et al. Parental concern and distress about infant pain. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F71–F75.
9. Carbajal R, Rousset A, Danan C, et al. Epidemiology and treatment of painful procedures in neonates in intensive care units. *JAMA* 2008;300:60–70.
10. Simons S, van Dijk M, Anand K, et al. Do we still hurt newborn babies?: A prospective study of procedural pain and analgesia in neonates. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157:1058–1064.
11. Taddio A, Parikh C, Yoon EW, et al. Impact of parent-directed education on parental use of pain treatments during routine infant vaccinations: A cluster randomized trial. *Pain* 2015;156:185–191.
12. Codipietro L, Ceccarelli M, Ponzzone A. Breastfeeding or oral sucrose solution in term neonates receiving heel lance: A randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2008;122:e716–e721.
13. Carbajal R, Veerapen S, Couderc S, et al. Analgesic effect of breast feeding in term neonates: Randomised controlled trial. *BMJ* 2003;326:13–13.
14. Gray L, Miller LW, Philipp BL, et al. Breastfeeding is analgesic in healthy newborns. *Pediatrics* 2002;109:590–593.
15. Shekelle P, Woolf S, Eccles M, et al. Developing guidelines. *BMJ* 1999;318:593–596.
16. Gradin M, Finnstrom O, Schollin J. Feeding and oral glucose—Additive effects on pain reduction in newborns. *Early Hum Dev* 2004;77:57–65.
17. Mathew PJ, Mathew JL. Assessment and management of pain in infants. *Postgrad Med J* 2003;79:438–443.
18. Upadhyay A, Aggarwal R, Narayan S, et al. Analgesic effect of expressed breast milk in procedural pain in term neonates: A randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Acta Paediatr* 2004;93:518–522.
19. Taddio A, Shah V, Hancock R, et al. Effectiveness of sucrose analgesia in newborns undergoing painful medical procedures. *CMAJ* 2008;179:37–43.
20. Shah P, Herbozo C, Aliwalas L, et al. Breastfeeding or breast milk for procedural pain in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;12:CD004950.
21. Shah P, Aliwalas L, Shah V. Breastfeeding or breastmilk to alleviate procedural pain in neonates: A systematic review. *Breastfeed Med* 2007;2:74–82.
22. Bembich S, Davanzo R, Brovedani P, et al. Functional neuroimaging of breastfeeding analgesia by multichannel near-infrared spectroscopy. *Neonatology* 2013;104:255–259.
23. Gray L, Lang CW, Porges SW. Warmth is analgesic in healthy newborns. *Pain* 2012;153:960–966.
24. Gray L, Garza E, Zageris D, et al. Sucrose and warmth for analgesia in healthy newborns: An RCT. *Pediatrics* 2015; 135:e607–e614.
25. Nishitani S, Miyamura T, Tagawa M, et al. The calming effect of a maternal breast milk odor on the human newborn infant. *Neurosci Res* 2009;63:66–71.

26. Badiie Z, Asghari M, Mohammadzadeh M. The calming effect of maternal breast milk odor on premature infants. *Pediatr Neonatol* 2013;54:322–325.
27. Jembreili M, Neshat H, Seyyedrasouli A, et al. Comparison of breastmilk odor and vanilla odor on mitigating premature infants' response to pain during and after venipuncture. *Breastfeed Med* 2015;10:362–365.
28. Akcan E, Polat S. Comparative effect of the smells of amniotic fluid, breast milk, and lavender on newborns' pain during heel lance. *Breastfeed Med* 2016;11:309–314.
29. Neshat H, Jembreili M, Seyyedrasouli A, et al. Effects of breast milk and vanilla odors on premature neonate's heart rate and blood oxygen saturation during and after venipuncture. *Pediatr Neonatol* 2016;57:225–231.
30. Ors R, Ozek E, Baysoy G, et al. Comparison of sucrose and human milk on pain response in newborns. *Eur J Pediatr* 1999;158:63–66.
31. Stevens B, Yamada J, Lee GY, et al. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database Syst Rev* 2016:CD001069.
32. Axelin A, Salanterä S, Kirjavainen J, et al. Oral glucose and parental holding preferable to opioid in pain management in preterm infants. *Clin J Pain* 2009;25:138–145.
33. Idam-Siuriun DI, Zhirkova IV, Mikhel'son VA, et al. [Prevention of pain during finger prick in neonatal infants]. *Anesteziol Reanimatol* 2008:14–17.
34. Blass EM, Watt LB. Suckling- and sucrose-induced analgesia in human newborns. *Pain* 1999;83:611–623.
35. Stevens B, Yamada J, Beyene J, et al. Consistent management of repeated procedural pain with sucrose in preterm neonates: Is it effective and safe for repeated use over time? *Clin J Pain* 2005;21:543–548.
36. Blass EM, Shide DJ. Some comparisons among the calming and pain-relieving effects of sucrose, glucose, fructose and lactose in infant rats. *Chem Senses* 1994;19:239–249.
37. Akman I, Ozek E, Bilgen H, et al. Sweet solutions and pacifiers for pain relief in newborn infants. *J Pain* 2002;3: 199–202.
38. Ludington-Hoe SM, Hosseini R, Torowicz DL. Skin-to-skin contact (Kangaroo Care) analgesia for preterm infant heel stick. *AACN Clin Issues* 2005;16:373–387.
39. Holsti L, Grunau RE. Considerations for using sucrose to reduce procedural pain in preterm infants. *Pediatrics* 2010; 125:1042–1047.
40. Ramenghi LA, Wood CM, Griffith GC, et al. Reduction of pain response in premature infants using intraoral sucrose. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1996;74:F126–F128.
41. Taddio A. Pain management for neonatal circumcision. *Paediatr Drugs* 2001;3:101–111.
42. Porges S, Lipsitt L. Neonatal responsivity to gustatory stimulation: The gustatory-vagal hypothesis. *Infant Behav Dev* 1993;16:487–494.
43. Simonse E, Mulder PGH, van Beek RHT. Analgesic effect of breast milk versus sucrose for analgesia during heel lance in late preterm infants. *Pediatrics* 2012;129:657–663.
44. Johnston CC, Filion F, Snider L, et al. Routine sucrose analgesia during the first week of life in neonates younger than 31 weeks' postconceptional age. *Pediatrics* 2002;110: 523–528.
45. Johnston CC, Stevens B, Pinelli J, et al. Kangaroo care is effective in diminishing pain response in preterm neonates. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:1084–1088.
46. Stevens B, Johnston C, Franck L, et al. The efficacy of developmentally sensitive interventions and sucrose for relieving procedural pain in very low birth weight neonates. *Nurs Res* 1999;48:35–43.
47. Abad F, D'íaz NM, Domenech E, et al. Oral sweet solution reduces pain-related behaviour in preterm infants. *Acta Paediatr* 1996;85:854–858.
48. Johnston CC, Stremler R, Horton L, et al. Effect of repeated doses of sucrose during heel stick procedure in preterm neonates. *Biol Neonate* 1999;75:160–166.
49. Felt BT, Mollen E, Diaz S, et al. Behavioral interventions reduce infant distress at immunization. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:719–724.
50. Shah V, Taddio A, Rieder MJ. Effectiveness and tolerability of pharmacologic and combined interventions for reducing injection pain during routine childhood immunizations: Systematic review and meta-analyses. *Clin Ther* 2009;31 Suppl 2:S104–S151.

51. Harrison D, Stevens B, Bueno M, et al. Efficacy of sweet solutions for analgesia in infants between 1 and 12 months of age: A systematic review. *Arch Dis Child* 2010;95:406–413.
52. Lewindon PJ, Harkness L, Lewindon N. Randomised controlled trial of sucrose by mouth for the relief of infant crying after immunisation. *Arch Dis Child* 1998;78:453–456.
53. Rogers AJ, Greenwald MH, Deguzman MA, et al. A randomized, controlled trial of sucrose analgesia in infants younger than 90 days of age who require bladder catheterization in the pediatric emergency department. *Acad Emerg Med* 2006;13:617–622.
54. Dilli D, Kuçuk IG, Dallar Y. Interventions to reduce pain during vaccination in infancy. *J Pediatr* 2009;154:385–390.
55. Barr RG, Young SN, Wright JH, et al. "Sucrose analgesia" and diphtheria-tetanus-pertussis immunizations at 2 and 4 months. *J Dev Behav Pediatr* 1995;16:220–225.
56. Thyr M, Sundholm A, Teeland L, et al. Oral glucose as an analgesic to reduce infant distress following immunization at the age of 3, 5 and 12 months. *Acta Paediatr* 2007;96:233–236.
57. Mowery B. Effects of sucrose on immunization injection pain in Hispanic infants [PhD Thesis]. Charlottesville: University of Virginia, 2007.
58. Ramenghi LA, Webb AV, Shevlin PM, et al. Intra-oral administration of sweet-tasting substances and infants' crying response to immunization: A randomized, placebo-controlled trial. *Biol Neonate* 2002;81:163–169.
59. Sweet SD, McGrath PJ. Relative importance of mothers' versus medical staffs' behavior in the prediction of infant immunization pain behavior. *J Pediatr Psychol* 1998;23: 249–256.
60. Sweet SD, McGrath PJ, Symons D. The roles of child reactivity and parenting context in infant pain response. *Pain* 1999;80:655–661.
61. Schechter NL, Zempsky WT, Cohen LL, et al. Pain reduction during pediatric immunizations: Evidence-based review and recommendations. *Pediatrics* 2007;119:e1184– e1198.
62. Taddio A, Chambers CT, Halperin SA, et al. Inadequate pain management during routine childhood immunizations: The nerve of it. *Clin Ther* 2009;31 Suppl 2:S152–S167.
63. Taddio A, Ilersich AL, Ipp M, et al. Physical interventions and injection techniques for reducing injection pain during routine childhood immunizations: Systematic review of randomized controlled trials and quasi-randomized controlled trials. *Clin Ther* 2009;31 Suppl 2:S48–S76.
64. Chambers CT, Taddio A, Uman LS, et al. Psychological interventions for reducing pain and distress during routine childhood immunizations: A systematic review. *Clin Ther* 2009;31 Suppl 2:S77–S103.

ABM 프로토콜은 발표 후 5년 경과 시점에서 폐기된다. 5년, 혹은 근거에 중대한 변화가 있을 때는 그보다 더 일찍 근거에 입각한 개정이 이루어진다.

Academy of Breastfeeding Medicine Protocol Committee

Maya Bunik, M.D., MSPH, FABM

*Caroline J. Chantry, M.D., FABM

Cynthia R. Howard, M.D., MPH, FABM

Ruth A. Lawrence, M.D., FABM

Kathleen A. Marinelli, M.D., FABM, Committee Chairperson

Larry Noble, M.D., FABM, Translations Chairperson

Nancy G. Powers, M.D., FABM

Julie Scott Taylor, M.D., M.Sc., FABM

Contributors

*Larry Gray, M.D.

*Patel Tanvi, M.D.

*Elizabeth Garza, M.D.

*Primary contributors

For correspondence: abm@bfmed.org