

## 영아의 예방 접종시의 국소 마취 연고의 통증 완화 효과

영남대학교 의과대학 소아과학교실

김상덕 · 신손문 · 박용훈

### 서 론

모든 소아들이 영아기에 예방 접종을 받아야 하나, 예방 접종시 영아들이 느끼는 통증에 대해서는 무관심하게 지내왔다. 이에 현재 소아과 영역에서 이미 임상적으로 사용되고 있는 통증완화용 연고 제재인 eutectic mixture of local anesthetics(EMLA)<sup>1)</sup>를 예방 접종전에 적용하여 영아의 통증 완화 효과를 알아보고, 실제 이 통증 완화용 연고 제제가 임상에서 적용하여 사용할 수 있을지에 대해 조사를 시행했다.

### 대상 및 방법

1994년 8월 한달 동안에 영남대학교 의과대학 부속병원 육아상담실에서 DPT 예방 접종을 시행한 2개월에서 8개월 사이의 영아(EMLA 사용군 40례, 대조군 40례)를 대상으로 예방 접종 시행전에 본 연구의 취지를 설명하고 보호자의 동의를 받은 후 시행하였다. 예방 접종 1시간 전에 환아의 접종 부위를 생리 식염수로 깨끗이 닦고 말린 후 1g당 lidocaine 25mg과 prilocain 25mg이 혼합된 5% EMLA크림 2.5g을 1mm 두께로 30mm<sup>2</sup> 정도의 원 모양으로 고르게 바른 후에 Tegaderm으로 크림

이 옷이나 다른 부위에 묻지 않도록 완전히 밀봉하였다. 시술 직전에 Tegaderm을 조심스럽게 제거하고 연고를 알코올 솜으로 깨끗이 닦은 다음 그 부위의 부작용 발생 여부를 관찰한 후에 접종을 시행하였다. 대조군은 접종을 종전의 방식대로 알코올 솜으로 닦고 시행하였다. 접종시 25 gauge 길이 1.6cm의 주사침을 사용했으며, 예방 접종은 DPT vaccine 0.5ml을 둔부 외상부에 근육 주사하였다. 통증 완화의 평가는 통증에 대한 반응을 McGrath's face scale<sup>2-4)</sup>과 Oucher pain scale,<sup>5)</sup> Modified behavioral pain scale(MBPS)<sup>6)</sup>로 비교 관찰하였고, 주사후 첫 울음 시작 시간, 첫 울음 지속 시간, 총 울음 지속 시간 등을 비교 평가하였다. McGrath's face scale은 A부터 I까지 점점 통증이 심해지는 것을 나타내도록 9단계로 나누어 여러 가지 얼굴표정을 그린 그림으로 관찰자들이 아이의 표정과 비교하여 통증에 대한 반응을 기록하였다. Oucher pain scale은 0부터 100까지 통증이 심해지는 11단계의 여러 가지 표정을 찍어 놓은 사진을 보고 환아의 얼굴과 비교하여 통증에 대한 반응을 기록하였다. MBPS는 facial expression의 정도, crying의 정도, movement의 정도를 각각 0점부터 3점, 0점부터 4점, 0점부터 3점의 점수로 채점하여 3가지 사항의 점수를 합하여 0점부터 10점 점수로 평가하는데 접종 시행전과 시행후로 나누어 두 차

례 평가하였다. 예방 접종시 주사 후 울음 시작 시간과 첫 울음 지속기간, 총 울음 지속 시간 등의 측정은 stop watch를 이용하여 한 명의 관찰자에 의해 이루어졌다. 관찰 결과는 백분율로 나타내었으며 유의성의 검정은 McGrath's face scale, Oucher pain scale, MBPS는 Mantel-Haenszel Chiquare를 이용한 Ridit scores 분석법을 이용하였으며 접종시의 울음 시간들은 t-test를 사용하였다.

성 적

대상 환자 80명의 연령은 2개월에서 8개월 사이로서 EMLA 사용군이 40례였고 대조군이 40례였다. 성별 분포는 EMLA 사용군 남아 25례, 여아 15례, 대조군 남아 21례, 여아 19례로 전체 대상 중 남아 46례, 여아 34례로 성별에 따른 비는 1.4:1였으며 두 군간의 차이는 없었다(표 1). 통증에 대한 반응으로 McGrath's face scale은 EMLA 사용군에서는 E 5례(12.5%), F 16례(40.0%), G 13례(32.5%)로서 G이하가 85.0%를 차지하는 반면 대조군에서는 F 4례(10.0%), G 9례(22.5%), H 19례(47.5%), I 8례(20.0%)로서 H 이상이 67.5%를 나타내어, Ridit 분석 결과 EMLA사용군에서 대조군에 비해 통증이 줄어든 것을 나타내 주었다( $p < 0.01$ , 그림 1).

Table 1. Age and sex distribution of infants in EMLA\* treated and control groups

	EMLA treated group	Control group
Sex(M:F)	25:15	21:19
Age(months)		
2	7 (17.7%)	14 (35.0%)
3	4 (10.0%)	3 ( 7.5%)
4	9 (12.5%)	9 (12.5%)
5	2 ( 2.5%)	3 ( 7.5%)
6	16 (40.0%)	7 (17.5%)
7	0 ( 0.0%)	1 ( 2.5%)
8	2 ( 5.0%)	3 ( 7.5%)
Total	40 (100%)	40 (100%)

\*EMLA : eutectic mixture of local anesthetics

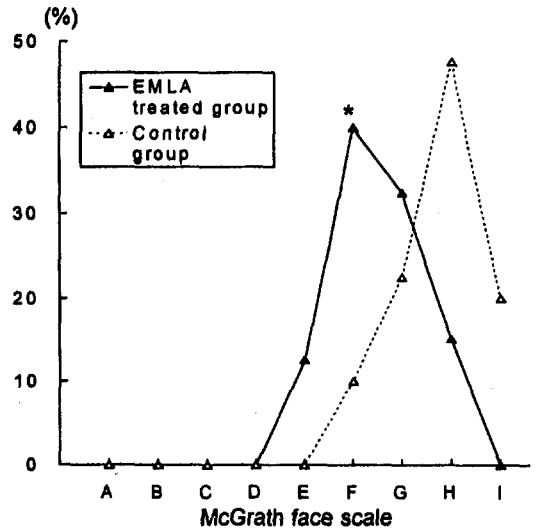


Fig. 1. Comparison of infant's response to vaccination by using McGrath's face scale.

\*EMLA : eutectic mixture of local anesthetics  
 \*\*MH  $\chi^2_{df=1}$  (Ridit score)=27.124 ( $p < 0.01$ ) compared with control group

Oucher pain scale에서도 EMLA 사용군에서 0점 4례(10.0%), 20점 1례(2.5%), 30점 3례(7.5%), 40점 5례(12.5%), 50점 2례(5.0%), 60점 5례(12.5%), 70점

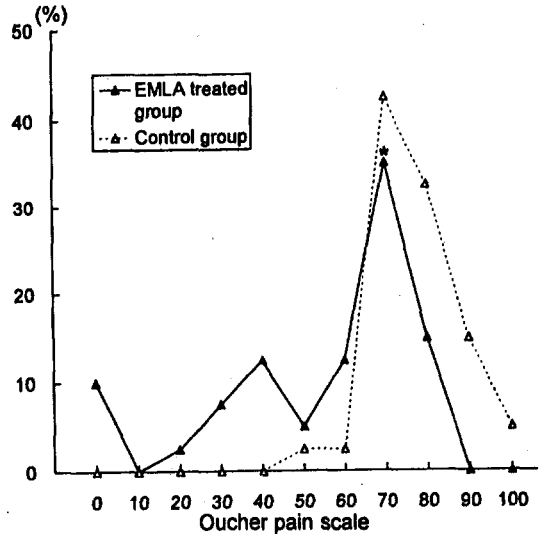


Fig. 2. Comparison of infant's response to vaccination by using Oucher pain scale.

\*EMLA : eutectic mixture of local anesthetics  
 \*\*MH  $\chi^2_{df=1}$  (Ridit score)=4.135 ( $p < 0.05$ ) compared with control group

Table 2. Comparison of onset time and durations of infant's crying after vaccination

	EMLA* treated group (seconds)	Control group (seconds)	P-value
Onset time of the first crying	2.1 ± 1.3	2.0 ± 0.9	NS
Duration of the first crying	6.0 ± 4.0	14.2 ± 1.3	< 0.05
Total duration of crying	9.8 ± 6.0	21.9 ± 12.8	< 0.05

Values are expressed as mean ± SD

\*EMLA : eutectic mixture of local anesthetics

NS : not significant

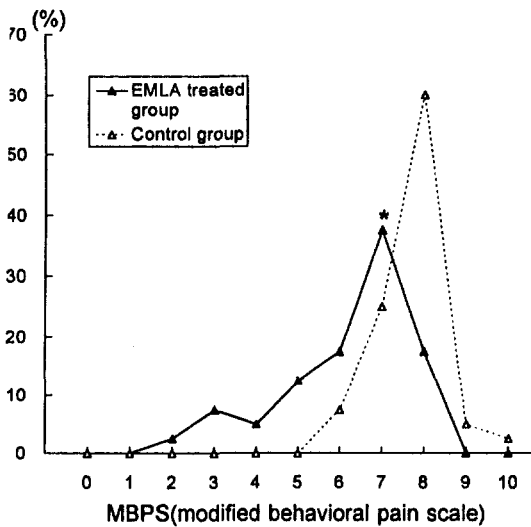


Fig. 3. Comparison of infant's response to vaccination by using modified behavioral pain scale (MBPS).

\*EMLA : eutectic mixture of local anesthetics

14례(35.0%)로서 70점 이하가 85%를 차지하였으나, 대조군에서는 50점 1례(2.5%), 60점 1례(2.5%), 70점 17례(42.5%), 80점 13례(32.5%), 90점 6례(15.0%), 100점 2례(5.0%)로 52.5%가 80점 이상을 나타내어 EMLA 사용군이 대조군보다 통증에 대한 효과가 뛰어났다(p<0.05, 그림 2). MBPS는 예방 접종 시행 전에 EMLA 사용군과 대조군간의 차이는 보이지 않았고, 시행 후에는 EMLA 사용군에서는 2점 1례(2.5%), 3점 3례(7.5%), 4점 2례(5.0%), 5점 5례(12.5%), 6점 7례(17.5%), 7점 15례(37.5%)로 7점 이하가 82.5%인데 반해, 대조군에서는 6점 3례(7.5%), 7점 10례(25.0%), 8점 24례(60.0%), 9점 2례

(5.0%), 10점 1례(2.5%)로 67.5%가 8점 이상을 나타내었다(p<0.01, 그림 3).

예방 접종 후의 울음 시간의 비교에서 EMLA 사용군의 경우 울지 않은 레가 4례 있었으며, 첫 울음 시작 시간의 경우는 EMLA 사용군에서는 평균 2.1±1.3 초이고, 대조군에서는 2.0±0.9초를 보여 차이가 없었으며, 첫 울음 지속시간의 경우 EMLA 사용군의 경우 울지 않는 경우가 4례(10.0%), 10초 이하 22례(55.0%), 10초에서 20초 14례(35.0%)였으며, 대조군에는 10초 이하 11례(27.5%), 10초에서 20초 15례(37.5%) 20초에서 30초 5례(12.5%), 30초에서 40초 6례(15.0%), 40초에서 50초 3례(7.5%)를 보여서 EMLA 사용군은 6.0±4.0초, 대조군은 14.2±9.2초를 나타내어 차이를 보였고(p<0.05), 총 울음 지속시간의 경우도 EMLA 사용군의 경우 울지 않은 경우가 4례(10.0%), 10초에서 20초 19례(37.5%), 20초에서 30초 2례(5.0%), 40초에서 50초 1례(2.5%)있었으며, 대조군에서는 10초 이하가 6례(15.0%), 10초에서 20초 12례(30.0%), 20초에서 30초 7례(17.5%), 30초에서 40초 6례(15.0%), 40초에서 50초 3례(7.5%), 50초에서 60초 3례(7.5%), 60초이상도 3례(7.5%)를 차지하여 EMLA 사용군의 경우 평균이 9.8±6.0초, 대조군의 경우 21.9±12.8초로 EMLA 사용군에서 울음 지속시간이 유의하게 단축되었다(p<0.05, 표 2). EMLA 적용 후 전신적인 부작용은 없었고, 경한 국소 부위의 부작용으로 5례의 발적이 보였으나 자연적으로 호전되었다.

## 고 찰

영아에서의 통증의 정도에 대한 평가는 성인에 서처럼 통증에 대한 질문이나 통증에 대한 기술이 불가능하므로 통증에 대한 평가를 제대로 하는 것이 힘든 과제이다. 통증의 측정은 19세기 이후에 객관적인 평가를 위하여 여러 가지 방법이 개발되었다. 근래에는 실험적 통증 측정과 통증에 대한 임상적 경험 등의 여러 접근 방법이 대두되었다. 이상적인 통증 측정은 예민하고 편견이 없으며, 간단, 정확, 신뢰성이 있고 저렴한 비용으로 즉각적인 정보를 얻을 수 있어야 한다.<sup>3)</sup> McGrath<sup>2,3)</sup>는 통증에 대하여 self-report component, 행동 요소 그리고 생리적 요소로 해석하였다.<sup>3)</sup> 최근 흔히 사용되는 통증의 평가 방법으로 McGrath's face scale<sup>3,4)</sup>과 Oucher pain scale<sup>2)</sup>을 사용하였으며, 이 두가지 방법에 MBPS를 추가하여 시행하였다. MBPS는 crying, movement, facial expression 등의 세가지 요소가 있으며, 각 요소에 대한 세부적인 표현 정도를 점수화하여 평가하였다.<sup>4)</sup>

본 연구에서는 객관적 통증의 평가 방법으로 영아의 울음시간을 추가하여 비교 평가하였다. 영아의 경우 아직 의료 처치에 대한 두려움이 거의 없는 상태이므로 영아의 울음 지속 시간의 측정은 간단하면서도 예민도와 재현성이 높은 것으로 알려져 있다.<sup>6)</sup> 본 관찰에서도 다른 통증에 대한 측정 방법과 일치되는 결과를 확인할 수 있었다. EMLA 사용군의 경우 접종 시행에도 전혀 울지 않은 경우도 4례(10%)이었다.

경피적 국소 마취제는 손쉽게 사용할 수 있다는 잇점 때문에 현재 소아과의 여러 영역에서 많이 사용되고 있다. EMLA 크림은 lidocaine과 prilocaine의 1:1 eutectic mixture(공용 혼합물)로 18℃ 공용 온도를 갖고 있으며 각각 분리 상태로 있을 때 보다 낮은 온도에서 융해되어 실온에서 크림 상태를 유지하는 특성을 가지고 있다.<sup>9)</sup> EMLA의 피부 흡수를 향상시키기 위하여서는 충분한 크림의 부착 두께와 부착 시간이 필요한데, 대기 2-2.5gm 정도

를 깨끗이 피부에 바르고 약 60분 정도의 충분한 시간동안 Tegaderm으로 크림 위를 보호하면 보다 좋은 효과를 얻을 수 있다고 한다.<sup>7)</sup> EMLA크림의 사용은 성인에서 뿐만 아니라 소아들에서도 혈액 채취, 골수 천자, Molluscum contagiosum의 표피 수술, 예방 접종, 포경 수술 등에 다양하게 사용되어 좋은 마취 효과를 얻을 수 있다고 보고되고 있다.<sup>6, 13)</sup> 국소 마취 연고의 마취 효과가 나타나는 시간에 대한 여러 연구에서 성인은 EMLA 부착 5분 후면 국소 마취 효과가 나타났으며,<sup>14)</sup> 소아들에서는 최소한 10여분 이상의 시간이 필요하였으나<sup>15)</sup> 대개 60분 이상에서 충분한 효과가 나타났다고 한다.<sup>7,11, 16,17)</sup> 본 연구에서도 대부분 60분 정도로 부하였으나, 이럴 경우 예방 접종을 위해 1시간 이상씩 기다려야 하는 불편함이 보였다. 그러나 예방 접종이 외래에서 시행되므로 가정에서 미리 연고를 부착하여 내원한다면 이런 기다리는 불편을 덜어 줄 수 있을 것으로 생각되었다.<sup>6)</sup>

국소 마취 연고의 사용으로 인한 부작용이 보고된 바 있어, 소아에서의 연고제 사용에 대한 안전성 여부에 대한 여러 연구가 시행되었다. 국소 마취 연고의 경피 흡수로 인한 전신 혈류에 미치는 영향은 아주 적으나, 반복되는 크림 부착이나 과량 사용으로 드물게 메트헤모글로빈 혈증이 보고되었으나,<sup>18,19)</sup> 3개월 이상의 소아에서는 발견되지 않았다.<sup>4,20)</sup> 본 연구에서는 경한 국소 부위의 일시적 발적이 5례에서 관찰되었을 뿐 다른 부작용은 관찰되지 않았다.

본 관찰 결과 영아의 접종시에 국소 마취용 연고제를 사용하여 큰 부작용 없이 안전하고 간편하게 통증의 완화 효과를 볼 수 있었으나, 통증을 완전히 없애 주지는 못하는 한계가 있었다. 또한 EMLA의 작용이 시작되기까지는 부착후 한 시간 정도 기다려야 하고, 연고의 비용이 비싼 점등의 문제가 우선 해결되어야 하므로 아직 임상에서 일상적으로 사용하기에는 어려움이 있다고 생각되었다.

## 요 약

최근 소아과 영역에서 통증 완화를 위해 사용되기 시작한 통증 완화용 연고 제재인 EMLA를 영아의 예방 접종 시에 사용함으로써 영아의 통증 완화 효과를 알아 보기 위해 영남대학교 의과대학 부속 병원 육아 상담실에서 DPT 예방 접종을 시행한 2개월에서 8개월 사이의 영아 80명을 대상으로 하여 통증 완화용 연고제를 사용한 40례(남아 25례, 여아 15례)와 사용하지 않은 40례(남아 21례, 여아 19례)로 나누어 비교 관찰하였다.

통증에 대한 반응을 McGrath's face scale과 Oucher pain scale, MBPS로 비교 관찰하였으며, 접종후 울음 시작 시간, 첫 울음 지속 시간, 총 울음 지속 시간 등을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 대상 환자의 성별이나 연령의 분포상의 차이가 보이지 않았다.(EMLA 사용군의 평균 연령: 4.0±0.2개월, 대조군: 4.5±0.8개월)

2) 통증의 정도는 McGrath's face scale(p<0.05), Oucher pain scale(p<0.05), MBPS(p<0.01)을 이용하여 측정된 결과 EMLA 사용군에서 대조군에 비해 유의한 통증의 감소를 볼 수 있었다.

3) 주사후 첫 울음 시작 시간의 경우 EMLA 사용군에서도 2.1±1.3초, 대조군에서도 2.0±0.9초를 보여 차이가 없었으나, 평균 첫 울음 지속 시간의 경우 EMLA 사용군에서는 6.9±4.0초 대조군에서는 14.2±9.2초를 보여 현저한 감소를 보였다.(p<0.05) 평균 총 울음 지속시간의 경우도 EMLA 사용군에서 9.8±6.0초, 대조군에서 21.9±12.8초로 EMLA 사용군에서 현저한 울음 시간의 감소를 보였다.(p<0.05)

4) 부작용으로는 일시적 발작이 5례에서만 관찰되었다.

국소마취 연고를 영아에 대한 예방접종시에 사용함으로써 부작용없이 통증이 완화되는 것을 관찰하였다. 그러나 EMLA 연고로 통증이 완화될 뿐 완전히 없어지는 것이 아니고, 연고 제제의 효과

발현을 위하여 1시간 동안 부착하여야 하는 불편과 연고의 비용이 고가인 점 등의 문제점이 있어 예방 접종시에 일상적으로 사용하기에는 아직 현실적으로 부적당하다고 생각되었다.

## 참 고 문 헌

1. Luens HM, Ausdenmoor RW, Shafer AD, Reece RM : Anaesthetic patch for painful procedures such as minor operations. *Am J Child* 128 : 192-194, 1974.
2. McGrath PA : An assessment of children's pain : A review of behavioral, physiological and direct scaling techniques. *Pain* 31 : 147-176, 1987.
3. Beyer JE, Wells N : The assessment of pain child. *Pediatr Clin North Am* 36 : 837-854, 1989.
4. Robieux I, Kumar R, Radhakrishnan S, Koren G : Clinical and laboratory observation : assessing pain and analgesia with a lidocaine-prilocaine emulsion in infants and toddlers during venepuncture. *J Pediatr* 118(6) : 971-973, 1991.
5. Bordin A, Nyqvist-Mayer A, Wadsten I, Forslund B, Broberg BFJ : Phase diagram and aqueous solubility of the lidocaine-prilocaine binary system. *J Pharm Sci* 73 : 481-484, 1984.
6. Uhari M : A eutectic mixture of lidocaine and prilocaine for alleviating vaccination pain in infants. *Pediatrics* 92 : 719-721, 1993.
7. Helperin DL, Koren G, Attias D, Pellegrini E, Greenberg ML, Wyss M : Topical skin anesthesia for venous, subcutaneous drug reservoir and lumbar puncture in children. *Pediatrics* 84 : 281-284, 1989.
8. Rosdahl I, Edmar B, Gisslen H, Nordin P, Lillieborg S : Curettage of Molluscum Contagiosum in Children : analgesia by topical application of a lidocaine-prilocaine cream (EMLA). *Acta*

- Derm Venereol(Stockh) 68 : 149-153, 1988.
9. De Waard-van der Spek FB, Orange AP, Lilieborg S, Hope WCJ, Ernst S : Treatment of molluscum using a lidocaine/prilocaine cream (EMLA) for analgesia. *J Am Acad Dermatol* 23 : 685-688, 1990.
  10. Clarke S, Radford M : Topical anaesthesia for venepuncture. *Arch Dis Child* 61 : 1132-1134, 1986.
  11. Hallen B, Carlsson P, Uppfeldt A : Clinical study of a lignocaine-prilocaine cream to relieve the pain of venepuncture. *Br J Anaesth* 57 : 326-328, 1985.
  12. Maunuskela EL, Korpela R : Double-blind evaluation of lignocaine-prilocaine cream (EMLA) in children. *Br J Anaesth* 58 : 1242-1245, 1986.
  13. Hopkins CS, Buckley CJ, Bush GH : Pain-free injection in infants : Use of a lidocaine-prilocaine cream to prevent pain at intravenous induction of general anaesthesia on 1-5 year old children. *Anaesthesia* 43 : 198-201, 1988.
  14. Nott MR, Peacock JL : Relief of injection pain in adults : EMLA cream for 5 minutes before venepuncture. *Anesthesia* 45 : 772-774, 1990.
  15. Do Waard-van der Spek FB, Van den Berg GM, Oranje AP : EMLA cream : An improved local anesthetic : Review of current literature. *Pediatr Dermatol* 9 : 126-131, 1992.
  16. Cooper CM, Gerrish SP, Hardwich M, Kay R : EMLA cream reduces the pain of venepuncture in children. *Eur J Anaesthesiol* 4 : 441-448, 1987.
  17. Evers H, Von Dardel O, Juhlin L, Vinars E : Dermal effect of compositions based on the eutectic mixture of lignocaine and prilocaine (EMLA). *Br J Anaesth* 57 : 997-1005, 1985.
  18. Frayling IM, Addison GM, Chattergee K, Meakin G : Methemoglobinemia in children treated with prilocaine-lignocaine cream. *Br Med J* 301 : 153-154, 1990.
  19. Jakobson B, Nilson A : Methemoglobinemia associated with a prilocaine-lidocaine cream and trimethoprim-sulfamethoxazole : a case report. *Acta Anesthesiol Scand* 29 : 453-455, 1985.
  20. Nilsson A, Engberg G, Henneberg S, Danielson K, De verdier CH : Inverse relationship between age-dependent erythrocyte activity of methaemoglobin reductase and prilocain-induced methemoglobinemia during infancy. *Br J Anaesth* 64 : 72-76, 1990.

-Abstract-

## The Effect of the Local Anesthetic Cream in Alleviating Pain from Vaccination

Sang Dug Kim, Son Moon Shin, Yong Hoon Park

*Department of Pediatrics  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

To evaluate the effect of a new topical anesthetic cream (EMLA : Eutectic mixture of local anesthetics) on reducing pain associated with DPT vaccination, we conducted a clinical observation on eighty infants who were brought to well baby clinic of Yeungnam University Hospital for DPT vaccination.

80 Infants, who were between 2 months and 8 months in age, were divided into two groups. EMLA treated group and control group. Male to female sex ratio was 1.4 to 1.

EMLA cream was applied 60 minutes before DPT vaccination, the effect of reducing pain was assessed by using McGrath's face scale, Oucher pain scale and modified behavioral pain scale (MBPS) and also evaluated by measuring the duration and time of crying (the time of the first crying after injection, duration of the first crying, total duration of crying).

The scores of those scales were lower in EMLA treated group than in control group significantly ( $P < 0.01$  in McGrath's face scale, MBPS and  $p < 0.05$  in Oucher pain scale).

There was no difference in the time of the first crying after vaccination in both groups. The duration of the first crying was shorter in EMLA treated group than control group of crying was also shorter in EMLA treated group (EMLA treated group  $9.0 \pm 6.0$  sec, control group  $21.9 \pm 12.5$  sec,  $p < 0.05$ ).

Transient skin erythema was noted in 5 infants after EMLA application, but no other adverse effects were observed.

We conclude that the application of EMLA cream before vaccination seems to be an effective and safe way to reduce the pain from vaccination, but it takes usually 60 minutes to get the anesthetic effect of EMLA and it is expensive, so EMLA cream can not be recommended in routine vaccination in infants now.

Key Words : Local anesthetics, Eutectic mixture, Vaccination