

## 소아 안면 열상 봉합을 위한 케타민 진정시 국소 마취가 필요한가: 전향적 무작위대조, 이중맹검 연구

순천향대학교 의과대학 응급의학교실

고민정, 최재형, 조영순, 이정원, 임 훈, 문형준

### - Abstract -

### Is Local Anesthesia Necessary in Ketamine Sedation for Pediatric Facial Laceration Repair?: A Double-Blind, Randomized, Controlled Study

Min Jung Ko, M.D., Jae Hyung Choi, M.D., Young Soon Cho, M.D.,  
Jung Won Lee, M.D., Hoon Lim, M.D., Hyung Jun Moon, M.D.

*Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Soonchunhyang University, Korea*

**Purpose:** The aim of this study was to assess the clinical efficacy of combined treatment with local anesthesia and ketamine procedural sedation for pediatric facial laceration repair in the Emergency Department (ED).

**Methods:** Patients aged 1 to 5 years receiving ketamine for facial laceration repair were prospectively enrolled in a double-blind, randomized, and controlled study at an ED. All patients were to receive intravenous ketamine (2 mg/kg). The local anesthesia group (LA group) received a local anesthetic along with ketamine, whereas the no local anesthesia group (NLA group) received only ketamine. The total time of sedation, the patients' movements and groans, adverse events, and the satisfaction ratings of physicians, nurses, and parents were recorded.

**Results:** A total of 186 patients were randomized (NLA group: 90, LA group: 96). The total time of sedation (30.5 minutes for the NLA group, 32.6 minutes for the LA group;  $p=0.660$ ), patients' groans (26 (28.9%) versus 23 (24.0%); 0.446) and movements (27 (30%) versus 35 (36.5%);  $p=0.350$ ) was not affected by the addition of local anesthesia. Other adverse events were similar between the two groups. Also, the satisfaction ratings of physicians (median 4 for the NLA group versus 4 for the LA group ( $p=0.796$ )), nurses (2 versus 2.5 ( $p=0.400$ )), and parents (4 versus 4 ( $p=0.199$ )) were equivalent between the two groups.

**Conclusion:** In this study, we found that local anesthesia was not required along with ketamine sedation for pediatric facial laceration repair. [ J Trauma Inj 2014; 27: 178-85 ]

**Key Words:** Ketamine, Local anesthesia, Child, Sedatives

\* Address for Correspondence : **Jae Hyung Choi, M.D.**

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Soon Chun Hyang University,  
420-767, 170 Jomaru-ro, Wonmi-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do, Korea  
Tel : 82-32-621-5300, Fax : 82-32-621-5662, E-mail : emdr@schmc.ac.kr

**Submitted** : October 12, 2014 **Revised** : October 16, 2014 **Accepted** : October 16, 2014

## I. 서 론

과거부터 국내에서 소아 진정을 위한 술기 시에 주로 사용되어온 약제는 Chloral hydrate이다.(1) 비교적 안전하며 경구로 투여하는 장점 때문에 인력 대비 과밀한 환자 구조를 가진 국내 응급의료센터 환경에서 지속적으로 사용되어 왔으며 앞으로도 사용될 가능성이 있다. 그러나 약제가 가진 특유한 쓴맛으로 구역/구토 등의 부작용이 발생하며 4세 이상 환자에서 진정 효과가 적고 회복까지의 관찰 시간이 길어 최근 가이드라인에서는 케타민(Ketamine)을 간단한 봉합 술기를 위한 1차 추천 약제로 언급하고 있다.(1) 그러나 각 응급의료센터마다 내원하는 환자 특성, 응급의학과 의사와 봉합을 시행하는 의사의 판단에 따라 다양한 소아 진정 지침을 운용하고 있다.

Phencyclidine 유도체인 케타민은 소아 진정 유도제로 유용한 제제로 대뇌 피질을 억제하고 동시에 변연계를 자극하여 외부 자극으로부터 중추신경계를 해리하는 효과를 보인다.(2-4) 이 상태의 결과로 감각 독립(sensory isolation)으로 인해 강력한 진통, 진정, 그리고 기억상실 작용이 나타난다. 따라서 심한 불안과 강한 통증을 동반한 술기를 시행할 때 선택하기 적절하다.(3) 그러나 케타민은 산소 포화도 감소, 용알이 및 구토등의 부작용을 유발할 수 있어 의료진이 지속적이고 면밀하게 환자를 감시해야할 필요성이 있으며,(1,3,4) 특히 진정시 나타나는 자발적인 움직임과 용알이는 진정 후 술기를 시행하는 의사에게 불편감을 유발하고 술기 자체를 방해한다. 한편 케타민의 강력한 진통 효과가 알려져 있음에도 의료진은 이러한 움직임을 부적절한 진통으로 인한 것으로 판단하여 이전까지 사용해온 국소 마취제를 상처 부위에 투여하려는 결정을 하기도 한다. 그러나 소아 외상 환자를 대상으로 케타민 진정시 국소 마취제를 투여하여 효과를 입증한 연구는 부족하다.

따라서 본 연구의 목적은 첫째, 단순한 안면 열상으로 응급의료센터에 내원하여 케타민 진정을 시도한 소아환자를 대상으로 전향적 무작위대조 이중맹검법을 이용한 연구를 시행하여 국소 마취제를 투여한 환자군과 투여하지 않은 환자군에게서 진정의 지속시간과 자발적인 움직임 및 부작용의 발생 빈도를 분석하여 두 군간의 차이가 있는지 확인하고 둘째, 각 환자군에 대한 처치시 의사와 간호사의 만족도를 비교하여 국소 마취제 사용 여부가 의료진 처치에 대한 주관적인 평가와 관련이 있는지 알아보는 것이다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 2012년 4월부터 7월까지 4개월간 연간 약

53,000명이 내원하는 3차 대학병원 응급의료센터에서 실시하였다. 안면의 단순 열상을 가진 1~5세 환자 중 봉합을 위해 고정이 필요하며, 심한 불안으로 구두 명령과 국소 마취로 통제가 어려운 환자를 대상으로 무작위 대조, 이중맹검법을 이용한 전향적 연구를 시행하였다.

활동성 폐 질환, 활동성 상기도 감염증, 뇌압 혹은 안압 증가 가능성이 있는 경우, 후두를 자극하는 시술, 이전 케타민에 부작용이나 알러지가 있었던 경우, 그리고 보호자가 원하지 않는 경우는 연구대상에서 제외하였다. 얼굴 열상의 선택 기준으로 응급의학과 의사의 진찰 하에 오염이 심하여 염증 가능성이 높은 열상, 피부조직의 결여나 손상이 동반되거나 3 cm 이상의 열상으로 20분 이상 봉합이 필요할 것으로 예상되는 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 본 연구는 본원 연구심의위원회 승인을 받았으며(SCHBC\_IRB\_2012-84) 모든 환자의 부모 혹은 보호자에게 응급의학과 의사가 직접 설명하고 서면 동의 후에 시행하였다.

### 2. 연구 방법

모든 환자는 응급의료센터 내원 후 응급의학과 의사의 문진 및 진찰을 받은 후 필요한 방사선 검사를 시행하였다. 봉합 전 상처 부위 세척을 시행하여 열상 상태에 대해 다시 확인하여 연구 대상 여부를 판정하였다. 대상 환자는 컴퓨터상 난수표에 따라 무작위로 국소 마취를 받은 환자군(Local anesthesia; LA)과 국소 마취를 받지 않은 환자군(No local anesthesia; NLA)군으로 배정하였다. 본원 프로토콜에 따라 진정에 대한 동의서 작성 후 응급의학과 의사의 관찰 하에 환자에게 초기 용량으로 케타민 2 mg/kg을 1~2분에 걸쳐 정주하였다. 환자가 자극에 회피 반응을 보일 경우, 최대 2회에 걸쳐 케타민 1 mg/kg을 보충하여 주입하였다. 정맥로 확보에 실패하거나 3회 케타민 정맥 주사(총 4 mg/kg)를 시행하였음에도 불구하고 자극으로부터 회피 반응을 보일 경우 유도 실패로 분류하여 본 연구에서 제외하였다. 모든 환자는 지침에 따라 5분 간격으로 맥박수, 혈압 및 지속적인 경피 산소 포화도 감시를 시행하였으며 기도 관리 장비를 환자의 침대 옆에 배치하여 응급상황시 이용할 수 있도록 하였다.(5-8)

케타민을 이용한 진정 시행 후 다른 의사, 간호사, 부모나 보호자가 참관하지 않도록 처치실을 밀폐하고 응급의학과 의사는 LA군에게 1/10,000으로 희석한 에피네프린이 포함된 2% lidocaine HCl 을 이용하여 국소 마취를 시행하였으며 NLA군에게는 마취를 시행하지 않았다. 또한 봉합을 시행하는 의사나 관찰하는 전문 응급 구조사에게 국소마취제 사용에 대한 언급을 하지 않았다. 이후 봉합을 시행하였으며 모든 봉합은 두 명의 성형외과 의사가 시행하였다. 응급구조사는 맥박, 호흡수, 혈압과 같은 생리학적 변수를 관찰하며 표준화된 서식을 이용하여 케타민 투여량, 케타민 투여 이후

진정까지의 시간, 진정 유도 횟수, 진정 지속 시간, 부작용을 관찰하여 기록하였고 진정 지속 시간은 케타민 주입 시간부터 진정 후 퇴원 기준에 해당할 때까지의 시간으로 정의하였다. 구조사는 진정 시간동안의 환자의 상태를 동영상으로 녹화하였다. 호흡 장애의 기준은 무호흡, 후두 연축 및 90%이하 산소 포화도 감소로 정의하였다. 기도 재위치, 자세 교정, 호흡 유발, 산소 투여 혹은 보조 기계 환기와 같이 부작용에 대한 처치 역시 기록하였다. 부작용의 기준은 술기에 지장을 주는 심한 움직임, 웅얼이를 포함하여 호흡 장애, 타액 과다 분비, 구토 등을 포함하였으며 퇴원 후 두명의 응급의학과 의사가 동영상을 검토하여 웅얼이, 움직임의 여부와 부작용 발생 여부에 대한 최종 판단을 내렸다.

퇴원 기준은 Vancouver Sedation Recovery Scale을 참고하여 다음의 경우를 적용하였다.(9) 1) 적절한 산소화를 보이며 기도가 개방됨; 2) 최소의 촉각 혹은 음성 자극에 깨어나거나 쉽게 각성되는 경우; 3) 기도를 보호하는 동안 액체를 삼킬 수 있는 삼킴 반사가 있는 경우; 4) 의식 수준이 진정 전 상태 일 경우;로 하였고 의식 수준이 진정 전으로 돌아왔는지를 판단하는 기준은 1) 나이에 적절한 말의 표현; 2) 부모를 알아보는 능력; 3) 목적 있는 신경근육 활동의 회복을 기준으로 삼았다.

모든 시술이 끝나고 환자 상태가 퇴원 기준에 해당해진 후 봉합 의사, 간호사, 보호자를 대상으로 Likert Scale을 이용하여 1(매우 불만족)부터 5(매우 만족)의 기준으로 나누어 만족도 조사를 시행했다. 봉합 의사는 봉합 시 환자의 움직임과 이에 따른 봉합의 편의성에 대한 주관적인 느낌을 평가하도록 하였고, 간호사는 약물 준비, 정맥로 확보 및 약물 투

여, 봉합 후 완전 회복시까지 간호 과정에 대한 만족도를 평가하도록 하였다. 보호자는 진정 준비부터 퇴원 결정시까지의 진료 과정 및 환자 상태에 대한 만족도를 평가하도록 하였다. 또한 발생할 수 있는 emergence phenomena에 대한 교육과 의미있는 증상이 발생하면 즉시 연락할 수 있도록 연락처를 배부한 후 퇴원하였다.(10)

### 3. 분석 및 통계

모든 분석은 SPSS 19.0 (IBM Corporation, New York, United States)을 이용하여 수행하였고, 명목 변수는 빈도와 백분율로, 연속 변수가 정규 분포를 따르지 않을 경우 중앙값과 4분위범위를 이용하여 표시하였고, 두 집단의 동질성은 Mann Whitney U-test와 Fisher's exact test를 이용해 비교 분석하였다. 이때 *p*값이 0.05 미만일 경우에 통계학적 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

## III. 결 과

### 1. 환자 배정 및 임상적 특성

연구 기간 중 응급의료센터엔 내원한 환자 중 연구에 적합한 환자는 344 명이였다. 부모나 보호자가 연구 참여에 거부한 환자는 141 명이였으며 정맥로 확보에 실패하여 연구에서 제외된 환자는 7명이였다. 따라서 전체 연구 대상자는 196명이였으며 LA군에 96명, NLA군에 100명이 무작위 배정되었다. 그러나 LA군에서 6명, NLA군에서 4명이 진정 유도에

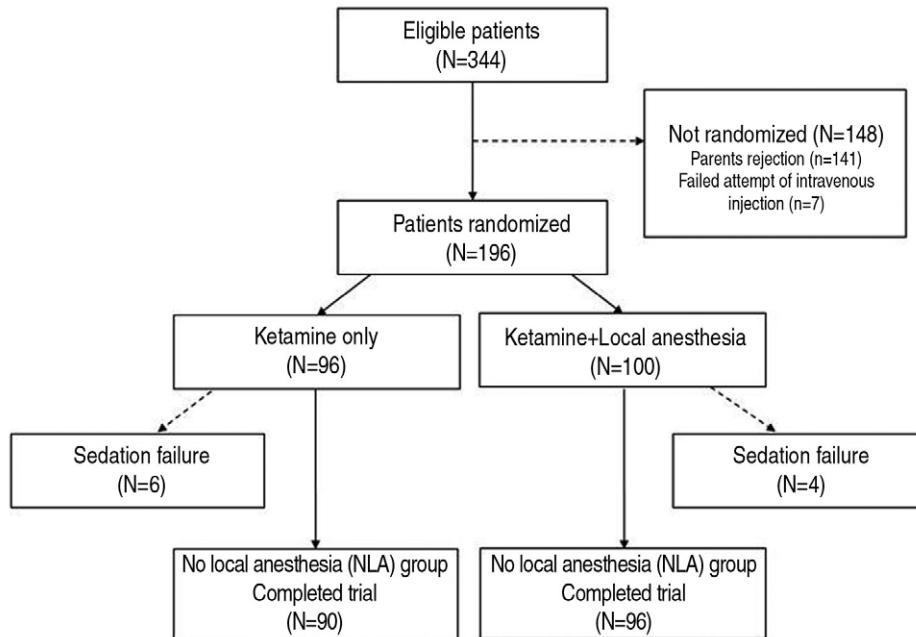


Fig. 1. Trial flow profile.

실패하여 최종적으로 각각 90, 96명이 연구에 참여하였다 (Fig. 1). 두 집단의 남녀 비율, 나이, 체중은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 연구 기간 중 봉합을 시행한 의사는 2명으로 역시 두 집단간 차이를 보이지 않았으며 환자를 담당한 간호사의 실무 경력 역시 차이가 없었다(Table 1).

## 2. 진정 시간

말초 정맥관 삽입 시 평균 소요 시간은 100.75초 였으며, 환자당 평균 시도 횟수는 1.18회 였다. 케타민을 이용한 진정 유도시간은 LA군에서 1.0 (0.6~1.8)분, NLA군에서 1.0 (.07~1.3)분으로 통계적인 차이를 보이지 않았으며 ( $p=0.985$ ) 추가적인 진정 시도 횟수 역시 차이를 보이지 않았다( $p=0.333$ ) (Table 2). 총 진정 시간은 LA군에서 32.6 (22.0-46.3) 분, NLA군에서 30.5 (22.0-43.3) 분으로 두

군간의 유의한 차이가 보이지 않았다( $p=0.660$ ).

## 3. 각 군간 환자 움직임과 부작용 비교

무의식하의 움직임, 용알이 등의 봉합에 영향을 주는 환자의 움직임과 호흡기 부작용, 침 분비 증가 및 구토 등의 부작용 발생에 있어 두 집단간의 유의한 차이는 나타나지 않았다 (Table 3). 186명 중 10명(5.4%)에서 일시적인 무호흡 및 산소포화도 감소 등의 호흡기 부작용이 발생하였으나 산소 투여와 자세 교정만으로 교정할 수 있었으며 추가적인 처치가 필요하지 않았다.

## 4. 만족도 조사

봉합 술기 후 시행한 만족도 조사에서 두 집단간 봉합의

**Table 1.** Demographic description of children, physicians, and nurses.

	No Local Anesthesia (N=90)	Local Anesthesia (N=96)	<i>p</i> value
Age, years			
Median (Range)	2.0 (1.0-3.3)	2.0 (1.0-3.0)	0.826
Weight (kg)			
Median (Range)	13.0 (11.0-15.0)	13.0 (11.0-15.0)	0.897
Sex, Male, No. (%)	58 (64.4)	56 (58.3)	0.392
Physicians A, No (%)*	58 (64.4)	67 (69.8)	0.438
Career in Nursing, years <sup>†</sup>			
Median (Range)	4.0 (3.0-7.3)	4 (4.0-7.0)	0.792

\* Physicians A, No (%): Two physicians (A, B) sutured facial lacerations in both groups

<sup>†</sup> Career in Nursing, Y: A career in nursing of nurses in the emergency department

**Table 2.** Demographic description of sedation parameters.

	No Local Anesthesia (N=90)	Local Anesthesia (N=96)	<i>p</i> value
Induction Time, min			
Median(Range)	1.0 (0.7-1.3)	1.0 (0.6-1.8)	0.985
Attempted sedation, times			
Median(Range)	1.0 (1.0-1.0)	1.0 (1.0-1.0)	0.333
Total time of Sedation, min			
Median(Range)	30.5 (22.0-43.3)	32.6 (22.0-46.3)	0.660

**Table 3.** Demographic description of adverse events.

	No Local Anesthesia (N=90)	Local Anesthesia (N=96)	Odds Ratio (95% CI)	<i>p</i> value
Groan (%)	26 (28.9)	23 (24.0)	0.78 (0.40-1.49)	0.446
Movement (%)	27 (30.0)	35 (36.5)	1.34 (0.73-2.47)	0.350
Adverse event				
Respiratory (%)	6 ( 6.7)	4 ( 4.2)	0.61 (0.17-2.23)	0.527
Salivation (%)	6 ( 6.7)	7 ( 7.3)	1.10 (0.36-3.41)	0.867
Vomiting (%)	3 ( 3.3)	5 ( 5.2)	1.59 (0.37-6.87)	0.722

사, 보호자의 만족도는 모두 4.0점으로 유의한 차이를 보이지 않았으며( $p=0.796$ ,  $p=0.199$ ) 간호사의 만족도는 LA군에서 2.5, NLA군에서 2.0 이었으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.400$ ) (Table 4).

#### IV. 고 찰

임상 의학에서 발생하는 오류를 Reason, Rasmussen 등은 심각도에 따라 기술(skill-), 방법(rule-), 지식(knowledge-)에 기인한 모델로 각각 분류하였다.(11) 기술에 기반한 모델은 흔히 ‘미끄러짐(slip)’ 이라고 부르며 대부분 무의식적으로 해오던 일을 반복하면서 나오는 행동(action)의 문제이다. 반면 방법이나 지식에 기인한 모델은 사고와 판단의 문제이며 명백한 ‘실수(mistake)’ 로 정의한다. 특히 지식에 기인한 모델은 복잡한 매커니즘을 가지고 있으며, 당면한 문제를 잘못 해석하거나 지식 부족으로 발생한다. 친숙하게 시행해온 치료 패턴을 광범위한 치료에 모두 적용할 수 있다고 판단하는 것이 그 예이다. 원인 중 하나는 ‘선입견을 가진 기억(biased memory)’ 으로, 과거 기억이 지나치게 일반화되는 방향으로 발전하여 의사결정 과정에서 편견이 개입하는 것이다.(12) 이런 오류의 관점에서 Chloral hydrate를 경구 투여하고 국소 마취제를 주입해오던 패턴을 따라 케타민을 사용하여 진정환 소아 환자에게 국소 마취제를 주입하는 것도 한 일종의 실수로 판단할 수 있다.

과거 국내의 많은 응급의료센터들은 환자 대비 인력이 부족한 열악한 상황으로 다른 진정 약물에 비해 감시가 용이하고 경구 투여가 가능한 장점이 있는 Chloral hydrate를 사용해왔다.(1) Chloral hydrate는 진통 작용이 없어 봉합 치료시 환자의 통증 제거 반응이 나타나기 때문에 국소 마취제를 상처 부위에 투여하는 방법을 병용한다. 그러나 국소 마취제 투여가 또 다른 통증을 유발하는 단점이 있으며 최근 midazolam, fentanyl, 케타민, dexmedetomidine 등 다양한 진정 제제의 사용 효과가 알려지면서 치료 경향이 변하고 있는 추세이다.(4,10,13-17) 따라서 최근 심한 불안을 보이고 통증을 느끼는 소아 단순 열상 환자에게 추천되는 1차 약제는 케타민이다. 케타민 정맥 투여는 근육내 투여에 비해 부작용

이 적고, 회복 속도가 빠르며, 근육 주사에 비해 통증을 덜 유발하여 효과적인 것으로 알려져 있다.(17-19) 안전성과 효용성이 입증되어 있음에도 불구하고 후두 연축, 산소 포화도 저하, 무호흡 가능성 때문에 의료진은 지속적인 감시를 시행해야 하고 열상 봉합을 시행하는 의사는 불수의적인 움직임이나 웅얼이 때문에 봉합시 방해받거나 중단하는 경우가 발생한다.(3) 이런 움직임을 부적절한 진통으로 판단하여 봉합 의사는 임상적인 근거가 부족함에도 불구하고 국소 마취제를 투여하려는 경향이 있다. 따라서 저자들은 케타민 진정 환자에게 국소 마취제 투여 여부에 따른 환자의 불수의적인 움직임, 웅얼이와 부작용 발생 빈도, 의료진과 보호자의 만족도를 비교하여 향후 케타민 투여 환자의 국소 마취제 사용에 대한 연구의 기초 자료를 수집할 필요성을 느꼈다.

LA군과 NLA군 모두에서 케타민을 이용한 진정 시간의 중앙값은 1분으로 두 군간의 통계적인 차이를 보이지 않았으며 대부분 환자에서 적절한 진정 상태로 판단하여 추가적인 케타민 투여는 필요하지 않았다. 또한 진정상태에서 깨어나는 시간 역시 각각 32.6 (22.0-46.3)분, 30.5 (22.0-43.3) 분으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.660$ ). 무의식적인 움직임은 LA군 35명(36.5%), NLA군에서 27명(30.0%)로 전체 환자의 1/4가량의 환자들에게 나타났으나 두 군간의 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.350$ ). 웅얼이는 LA군에서 23명(24.0%)에서 NLA군에서 26명(28.9%)에서 나타났으며 역시 두 군간의 유의한 차이가 없었다( $p=0.350$ ). 따라서 부적절한 진통의 가능성으로 투여한 국소 마취제의 필요성에 대해 다시 생각할 필요성이 있다.

최근의 다른 연구들과 마찬가지로 본 연구에서 케타민은 응급실에서 소아 진정 목적으로 안전하게 사용할 수 있는 약물임을 알 수 있었다. LA군 4명(4.2%)와 NLA군 6명(6.7%)에서 호흡기 부작용이 나타났으나 두 군간의 유의한 차이를 보이지 않았으며 이는 Roback 등(16)의 연구에서 나타난 6.1%와 비슷하다. 두 그룹에서 호흡기 부작용이 발생한 환자들은 산소 포화도 저하와 일시적인 무호흡이 나타났으며 모두 산소 투여, 기도 유지, 자세 교정만으로 치료하였으며 추가적인 다른 치료는 필요하지 않았고 후두 연축은 관찰되지 않았다. 침분비는 LA군 7명(7.3), NLA군 6명(6.7%), 구토는 LA군 5명

**Table 4.** Satisfaction ratings of physicians, nurses, and parents.

Satisfaction	No Local Anesthesia (N=90)	Local Anesthesia (N=96)	p value
Physicians			
Median (Range)	4.0 (3.0-4.0)	4.0 (3.0-4.0)	0.796
Nurses			
Median (Range)	2.0 (2.0-3.0)	2.5 (2.0-3.0)	0.400
Parents			
Median (Range)	4.0 (3.0-4.0)	4.0 (3.0-4.0)	0.199

(5.2%), NLA군 3 (3.3%)에서 나타났으나 두 군간의 통계학적인 차이는 나타나지 않았다. 이외 폐흡인, 서맥, 고혈압, 경련, 아나필락시스 등의 부작용은 두 군 모두 관찰되지 않았다.

봉합 술기 후 만족도 조사에서 술기에 참여한 간호사들은 LA군 2.5 (2.0-3.0) 점, NLA군 2.0 (2.0-3.0) 점으로 두 군간 유의한 차이는 없었으나 의사, 보호자의 만족도에 비해 점수가 낮았다. 이것은 케타민 투여가 Chloral hydrate에 비해 관찰 장비와 공간이 필요하여 부수적인 준비가 필요하였고, 특히 케타민 투여를 위한 말초 정맥로 확보가 성인에 비해 어렵고 실패시 보호자 불만도가 증가한 것이 낮은 평가의 주원인이 되었다. 실제 정맥로 실패에 대한 보호자의 불만으로 본 연구는 조기 종료하였다. 그러나 보호자의 만족도는 두 군 모두 4점으로 유의한 차이를 보이지 않았는데 사전 국소 마취제 투여 여부를 파악하지 못한 상황에서 봉합 도중 발생한 환자 움직임이나 부작용의 차이가 두 군 모두 없었기 때문이다. 봉합 의사 만족도 역시 LA군, NLA군 모두 4점으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.796$ ). 특이한 점은 본 연구는 혈관 수축을 통한 지혈 효과를 가진 에피네프린이 포함된 국소 마취제를 사용하였기 때문에 NLA군이 LA군에 비해 봉합부위 시야 확보가 어려웠을 것으로 예상하였으나 만족도 차이가 없었다는 점이다.

본 연구는 몇가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 연구 대상자 수가 186 명으로 적어 충분한 검정력을 지니지 못한다. 연구 계획상으로 더 많은 연구 대상자를 선정하려 하였으나 정맥로 확보에 실패한 환자 보호자의 불만으로 지속되었고 두 환자군의 결과 역시 뚜렷한 차이가 보이지 않아 추가적인 연구를 중단하기로 하였다. 그러나 저자들은 선행적 연구로서 가치는 충분하다고 판단하며, 향후 전문적인 소아응급센터에서 추가 연구가 진행되기를 기대한다. 둘째, 이중맹검법을 시행하였으나 불완전하게 진행되었을 가능성이 있다. 상처 부위에 국소 마취제를 과량 주입하면 조직 부종이 발생할 수 있어 이것으로 국소 마취제 투입을 의심할 수 있다. 그러나 상처 부위에 생리식염수 주입과 같은 자극이 불필요한 합병증을 만들 수 있어 시행하지 않았으며, LA군에서 육안으로 명확히 확인될 정도의 국소 마취제 투여를 피하는 방법을 사용했다. 그러나 본 연구 방법에서 두 군간 차이가 없었기 때문에 실제 생리식염수 투여와 같은 방법을 사용하더라도 결과에 큰 차이가 없으리라는 점을 짐작할 수 있다. 마지막으로 의사, 간호사에게 시행한 만족도 조사를 보다 정밀하게 시행할 필요가 있었다. 응급의료센터 내 의사와 간호사의 근무 부담을 감안하여 전체적인 만족도 점수만으로 평가하였으나 상처 상태, 움직임으로 인한 봉합 술기 불편, 부작용, 심리적 부담 등 보다 세세한 항목으로 평가하는 것이 바람직하다. 또한 퇴원 이후 발생한 상황에 대한 보호자 만족도는 본 연구에 포함되지 않았다. 그러나 퇴원 후 환자 상태에 대해 문의하는 전화는 없었다. 향후 본 연구에서 보인 한계점

을 보완하는 기타 진정제와 국소마취제의 병용 사용에 대한 연구가 필요하다.

## V. 결 론

본 연구에서 단순 안면 열상 봉합을 위해 케타민 진정을 유도한 소아 환자에게 추가적인 국소마취제를 투입하는 것은 진정의 지속시간, 봉합에 영향을 주는 환자의 움직임, 부작용 발생과 관련을 보이지 않았고 국소 마취제 투여 여부에 따른 봉합의사와 간호사, 보호자들의 만족도 역시 차이를 보이지 않았다. 따라서 소아 진정 술기에서 케타민을 투여한 환자에게 부가적인 국소 마취제 처치는 불필요하다.

## REFERENCES

- 1) Jang HY, Jung JH, Kyong YY, Kim KH, Kim DK, Kim MR, et al. Korean Guidelines for Pediatric Procedural Sedation and Analgesia. *J Korean Soc Emerg Med* 2012; 23: 303-14.
- 2) Krauss B, Green SM. Sedation and analgesia for procedures in children. *N Engl J Med* 2000; 342: 938-45.
- 3) Green SM, Krauss B. Clinical practice guideline for emergency department ketamine dissociative sedation in children. *Ann Emerg Med* 2004; 44: 460-71.
- 4) Krauss B, Green SM. Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet* 2006; 367: 766-80.
- 5) American Academy of Pediatrics Committee on Drugs: Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatrics* 1992; 89: 1110-5.
- 6) American College of Emergency Physicians: Clinical policy for the initial approach to patients presenting with acute blunt trauma. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 422-54.
- 7) Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002; 96: 1004-17.
- 8) Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: addendum. *Pediatrics* 2002; 110: 836-8.
- 9) Macnab AJ, Levine M, Glick N, Phillips N, Susak L, Elliott M. The Vancouver sedative recovery scale for children: validation and reliability of scoring based on videotaped instruction. *Can J Anaesth* 1994; 41: 913-8.
- 10) Wathen JE, Roback MG, Mackenzie T, Bothner JP. Does midazolam alter the clinical effects of intravenous ketamine sedation in children? A double-blind, randomized, controlled, emergency department trial. *Ann Emerg Med* 2000; 36: 579-88.
- 11) Reason J. Understanding adverse events: human factors. *Qual Health Care* 1995; 4: 80-9.
- 12) Leape LL. Error in medicine. *Jama* 1994; 272: 1851-7.
- 13) Pruitt JW, Goldwasser MS, Sabol SR, Prstojevic SJ. Intramuscular ketamine, midazolam, and glycopyrrolate for pediatric sedation in the emergency department. *J Oral*

Maxillofac Surg 1995; 53: 13-7.

- 14) Parker RI, Mahan RA, Giugliano D, Parker MM. Efficacy and safety of intravenous midazolam and ketamine as sedation for therapeutic and diagnostic procedures in children. *Pediatrics* 1997; 99: 427-31.
- 15) Kennedy RM, Porter FL, Miller JP, Jaffe DM. Comparison of fentanyl/midazolam with ketamine/midazolam for pediatric orthopedic emergencies. *Pediatrics* 1998; 102: 956-63.
- 16) Roback MG, Wathen JE, Bajaj L, Bothner JP. Adverse events associated with procedural sedation and analgesia in a pediatric emergency department: a comparison of common parenteral drugs. *Acad Emerg Med* 2005; 12: 508-13.
- 17) Ramaswamy P, Babl FE, Deasy C, Sharwood LN. Pediatric procedural sedation with ketamine: time to discharge after intramuscular versus intravenous administration. *Acad Emerg Med* 2009; 16: 101-7.
- 18) Green SM, Rothrock SG, Lynch EL, Ho M, Harris T, Hestdalen R, et al. Intramuscular ketamine for pediatric sedation in the emergency department: safety profile in 1,022 cases. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 688-97.
- 19) Roback MG, Wathen JE, MacKenzie T, Bajaj L. A randomized, controlled trial of i.v. versus i.m. ketamine for sedation of pediatric patients receiving emergency department orthopedic procedures. *Ann Emerg Med* 2006; 48: 605-12.

## Appendix

### 소아 열상 봉합 환자를 위한 응급센터 만족도 조사(보호자용)

본 연구는 순천향대학교병원 응급센터에 내원하는 소아 열상 환자들에 대한 의로서비스가 환자, 보호자에게 얼마나 만족스러운지 평가하여 향후 이후 더 나은 응급의로서비스를 제공하고자 하는 목적으로 시행하는 것입니다. 귀하의 설문에 대한 답변을 만족스러운 응급의로서비스를 제공하기 위한 밑거름으로 사용코자 합니다.

문 항	①	②	③	④	⑤
	매우 불만족	약간 불만족	보통	약간 만족	매우 만족
1. 응급센터에 도착하여 접수부터 초진까지의 시간에 만족하십니까?					
2. 응급센터 내부 대기실 상태에 만족하십니까?					
3. 초진 후 초기 검사 결과를 설명 듣기까지 기다린 시간에 만족하십니까?					
4. 소아 진정을 위한 수액라인 처치에 대해서 만족하십니까?					
5. 환자에 대한 의사의 진찰 및 처치에 만족하십니까?					
6. 소아 진정시 의료진의 환자 상태 파악은 충분하였습니까?					
7. 소아 진정부터 봉합 및 의식 회복시까지 환자의 상태(부작용을 포함한)에 만족하십니까?					
8. 소아 진정, 봉합, 회복 과정에서 느낀 좋은 점, 불편하여 개선할 점, 환자의 상태에 대한 주관적인 느낌 등을 자유롭게 적어주십시오.					