

열상 봉합이 필요한 소아환자에서 클로랄수화물 용량에 따른 진정 결과 비교

서보경 · 김아름 · 정현민 · 김아진 · 한승백

인하대학교 의과대학 응급의학교실

Comparison of sedation outcome according to the dose of chloral hydrate in children requiring laceration repair

Bo Kyeong Seo, Areum Kim, Hyun Min Jung, Ah Jin Kim, Seung Baik Han

Department of Emergency Medicine, Inha University School of Medicine, Incheon, Korea

Purpose: To compare the sedation outcome according to the dose of per os chloral hydrate in children who underwent laceration repair in the emergency department (ED).

Methods: This retrospective study was performed to the children who underwent sedation using chloral hydrate for laceration repair in the ED from January 2015 through November 2015. A total of 370 children aged younger than 6 years underwent the sedation. We compared the induction time, duration of sedation, and ED length of stay (EDLOS) between the single dose (50 mg/kg) and additional dose (plus 25 mg/kg) groups.

Results: Of 370 children, 335 (90.5%) were sedated successfully, 284 (76.8%) were sedated with initial dose (the single dose group), and 51 (13.8%) were sedated with additional dose (the additional dose group). The induction time and EDLOS were longer in the additional dose group (induction time: 31.0 ± 17.2 minutes vs. 96.2 ± 25.4 minutes, $P < 0.001$; EDLOS: 137.2 ± 35.5 minutes vs. 193.0 ± 36.0 minutes, $P < 0.001$). The duration of sedation showed no difference between the 2 groups (44.4 ± 24.0 minutes vs. 42.0 ± 20.8 minutes; $P = 0.500$). No one had serious adverse reactions.

Conclusion: Additional dose of chloral hydrate can increase the induction time and EDLOS without increasing the duration of sedation and causing serious adverse reactions. This information may improve the efficiency of ED workflow when shared with parents of the children.

Key words: Child; Chloral Hydrate; Conscious Sedation; Lacerations; Length of Stay

서 론

진정은 소아 응급환자의 검사 및 술기에 필수적인 요소이다. 진정이 안 되면 진료가 지연됨은 물론, 환자 및 보호자의 진료 만족도가 감소할 수 있다¹⁾. 이상적인 진정제는, 진정유도가 빠르고 기관내삽관 없이 기도와 환기를 유지할 수 있으며 부작용이 없이 빠르게 회복할 수 있는 약물이다. 하지만 소아에서는 정맥내카테터 삽입이 어려우므

Received: May 1, 2017 Revised: Jun 12, 2017

Accepted: Jun 21, 2017

Corresponding author

Seung Baik Han (ORCID 0000-0003-2660-7786)

Department of Emergency Medicine, Inha University School of Medicine, 100 Inharo, Nam-gu, Incheon 22212, Korea

Tel: +82-32-890-2301 Fax: +82-32-890-2314

E-mail: LIFSAV@inha.ac.kr

로, 경구 또는 직장내 투여하는 진정제를 자주 사용한다²⁾. 클로랄수화물(chloral hydrate)은 소아에서 비교적 안전한 경구 진정제이며³⁾, 4세 미만 소아 응급환자에서 통증을 유발하지 않는 검사 및 술기에 추천된다⁴⁻⁶⁾. Judisch 등⁷⁾은 소아 응급환자의 검사를 위한 진정을 위해 클로랄수화물을 100 mg/kg의 용량으로 최대 3,000 mg까지 심각한 부작용 없이 사용했다고 보고했다.

본 연구의 목적은 본원 응급실에서 클로랄수화물을 이용한 소아 열상환자 진정 시, 초기용량(50 mg/kg)으로 진정된 환자와 추가용량(25 mg/kg)으로 진정된 환자의 진정유도 시간, 진정지속 시간, 응급실 체류시간을 비교하여 분석하는 것이다.

대상과 방법

1. 연구대상

2015년 1월부터 11월까지 본원 응급실을 방문한 6세 이하 소아 열상환자 중, 봉합 단독 또는 봉합과 뇌 컴퓨터단층촬영을 위해 진정을 시행한 환자 370명을 대상으로, 의무기록에 기초한 후향적 연구를 시행했다. 본 연구는 인하대병원 기관연구윤리심의위원회의 승인을 받고 시행했다(IRB No. INHAUH 2017-03-031). 진정은 미국마취과학회 분류 1단계⁸⁾에 해당하는 환자에게 시행했다. 응급실 방문 당시 의식저하, 심장 및 호흡기질환 과거력, 진정제 부작용을 보였던 환자는 제외했다(Table 1). 소아 열상환자가 진정 전 금식에 대한 미국마취과학회 기준을 준수하기는 어려우므로, 진정 동의를 통해 금식과 관련된 부작용에 대해 보호자에게 설명했다.

Table 1. Exclusion criteria

Exclusion criteria
Altered mental status
Signs of increased intracranial pressure
Respiratory tract infection or asthma
Cardiovascular disease or hypertension
Glaucoma or acute globe injury
Hyperthyroidism or levothyroxine therapy
Acute intermittent porphyria
Significant psychiatric illness
Developmental disability
Prior adverse reaction to any of the regimen

2. 진정 과정

응급의학과 의사의 병력청취와 신체검사를 거쳐 봉합이 필요하다고 판단된 환자에게 상처 세척 및 국소마취(2% 리도카인 또는 염산리도카인에피네프린) 후 클로랄수화물을 경구투여했다. 의식수준과 활력징후(진정 전후, 회복 후), 약물 투여 시각을 기록했다. 산소 투여와 양압환기가 가능한 곳에서 환자를 감시하며, 진정 후 10분마다 활력징후를 측정했다. 진정 과정에서 저환기, 저산소증, 구토, 흡인, 발작, 착란, 부정맥 등의 부작용 발생 여부를 조사했고, 부작용 발생 즉시 담당 의사에게 알리도록 했다. 봉합 및 기타 검사가 끝난 후, 의식이 명료하고 활력징후가 안정됐으며 돌볼 수 있는 보호자가 있는 환자는 귀가했다.

클로랄수화물 초기용량(50 mg/kg)으로 진정된 환자를 단일용량군으로 분류했다. 초기용량 투여 40분 후에도 진정되지 않거나 초기용량으로 진정 후 봉합 도중 의식을 회복하면, 국소마취와 함께 클로랄수화물 추가용량(25 mg/kg)을 투여했고, 이 환자를 추가용량군으로 분류했다. 추가용량 투여에도 불구하고 진정되지 않은 환자는 진정실패군으로 분류했고, 보호자 동의로 추가 진정 없이 의료진이 환자를 붙잡은 상태에서 봉합했다.

약물 투여 후, 환자를 흔들어도 깨지 않으면 진정(Ramsay Sedation Score⁹⁾ ≥ 4)된 것으로 정의했고, 이 시각을 진정시작 시각으로 정의했다. 진정시작 시각에 당직 의사를 호출하여 봉합을 시작했다. 얼굴 열상은 성형외과 의사가, 손 열상은 정형외과 의사가 각각 봉합했다. 환자가 의식을 회복하고 잘 움직이며 혈압이 정상범위이고 산소포화도가 92% 이상이면, 진정회복(modified Aldrete score¹⁰⁾ ≥ 8)으로 정의했고, 그 시각을 진정회복 시각으로 정의했다. 진정유도 시간은 클로랄수화물 초기용량 투여 시각부터 진정시작 시각까지 소요된 시간으로 정의했다. 진정유지 시간은 목표한 진정시작 시각부터 진정회복 시각까지 소요된 시간으로 정의했다.

3. 통계적 방법

연속형 변수에 대해서는 Student's t-test를, 범주형 변수에 대해서는 chi-square test 또는 Fisher's exact test를 각각 사용했다. P가 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 정의했다. 통계적 분석에는 IBM SPSS ver. 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY)을 사용했다.

결 과

1. 임상적 특성

단일용량군은 총 284명(76.8%)으로 평균 나이는 33.4개월이었으며 남자는 184명(64.8%)이었다. 추가용량군은 총 51명(13.8%)으로 평균 나이는 32.6개월이었으며 남자는 40명(78.4%)이었다. 나이와 성별은 두 군 간의 차이가 없었다. 얼굴 열상이 약 90%를 차지했고 컴퓨터단층촬영 시행 비율은 약 25%-31%였으며, 두 변수 모두 두 군 간의 차이가 없었다(Table 2). 진정실패군은 총 35명이었고, 평균 나이는 34.9개월이었다. 얼굴 열상환자가 34명(97.1%)이었고, 손 열상환자와 컴퓨터단층촬영을 시행한 환자는 각 1명(2.9%)이었다.

2. 진정유도 시간, 진정유지 시간, 응급실 체류시간 비교

진정유도 시간과 응급실 체류시간 모두 추가용량군에서 더 길었다(진정유도 시간: 31.0 ± 17.2분 vs. 96.2 ± 25.4분, P < 0.001; 응급실 체류시간: 137.2 ± 35.5분 vs. 193.0 ± 36.0분, P < 0.001). 반면, 진정유지 시간은 두 군 간의 차이가 없었다(44.4분 vs. 42.0분, P = 0.500). 클로랄수화물 초기용량 투여 후 추가용량 투여까지 소요된 평균 시간은 61분이었다. 두 군 모두 국소마취에서 클로랄수화물 투여까지 소요된 평균 시간은 약 11분이었고, 진정 후 봉합 시행까지 소요된 평균 시간은 약 14분으로, 두 시간 변수 모두 두 군 간의 차이가 없었다(Table 3). 술기 종료까지 진정이 유지된 비율은 두 군 간의 차이가 없었다(84.9% vs. 72.5%, P = 0.069). 단일용량군과 추가용량군, 진정실패군에서 모두 심각한 부작용

Table 2. Clinical characteristics of the study population

Characteristic	Single dose group* (N = 284)	Additional dose group† (N = 51)	P value
Age (mo)	33.4 ± 15.7	32.6 ± 15.0	0.734
Boys	184 (64.8)	40 (78.4)	0.584
Laceration			0.569
Facial	263 (92.6)	46 (90.2)	
Hand	21 (7.4)	5 (9.8)	
Suture	212 (74.6)	35 (68.6)	0.368
Suture + brain CT	72 (25.4)	16 (31.4)	0.339
Wt (kg)	14.0 ± 3.3	14.3 ± 3.3	0.500

Values are expressed as mean ± SD or number (%).

* Sedated with initial dose of 50 mg/kg.

† Sedated with additional dose of 25 mg/kg (i.e., a total of 75 mg/kg).

CT: computed tomography.

Table 3. Time variables

Time variable, min	Single dose group* (N = 284)	Additional dose group† (N = 51)	P value
Induction time	31.0 ± 17.2	96.2 ± 25.4	< 0.001
LA to sedation time	11.4 ± 7.9	11.6 ± 10.8	0.911
Sedation to procedure time	13.8 ± 14.2	14.0 ± 14.3	0.425
Length of procedure	18.4 ± 9.7	20.4 ± 16.5	0.249
Duration of sedation†	44.4 ± 24.0	42.0 ± 20.8	0.500
EDLOS	137.2 ± 35.5	193.0 ± 36.0	< 0.001

Values are expressed as mean ± SD.

* Sedated with initial dose of 50 mg/kg.

† Sedated with additional dose of 25 mg/kg (i.e., a total of 75 mg/kg).

‡ The time from sedation to recovery.

LA: local anesthesia, EDLOS: emergency department length of stay.

용은 발생하지 않았고, 구토는 세 군에서 각각 4건(1.4%), 1건(2.0%), 4건(11%)이 발생했다.

고 찰

소아 응급환자의 진정 목표는 술기에 적합한 진정 단계로 유도하고 술기에 동반하는 통증을 줄이는 것이다³⁾. 소아의 진정제는 선택의 폭이 넓고, 체중에 따라 용량이 다양하며, 전신상태, 연령별 발달상태, 검사 및 술기 종류에 따라 추천되는 약물이 다르다. 응급실에서 진정 동의를 작성하고 술기 종료까지 활력징후를 관찰함으로써, 소아 응급환자를 안전하게 퇴원시키는 것은 중요하다. 하지만 원하는 진정 단계에 도달하지 못하면, 추가 진정으로 인해 응급실 체류시간이 길어질 수 있다.

클로랄수화물은 소아 응급환자에게 전통적으로 많이 사용되는 진정제다. 경구투여 후 진정유도 시간은 대개 30-40분 이내이고, 진정유지 시간은 약 2-5시간이다. 용량은 50-75 mg/kg이고, 과량 투여를 제외하면 심각한 부작용은 적다³⁾. 부작용으로 오심 및 구토를 포함한 위장관 장애, 중추신경계 흥분, 부종맥이 보고됐다¹¹⁾. Olson 등¹²⁾은 진정을 위해 클로랄수화물을 초기용량 55 mg/kg으로 투여하여 71%의 진정 성공률을 보였고, 2차 약물로 hydroxyzine을 사용한 전체적인 진정 성공률은 91%라고 보고했다. 본 연구에서도 초기용량 투여 시 진정 성공률은 76.8%였고, 추가용량 투여까지 포함한 전체적인 진정 성공률은 90.5%였다. Min 등²⁾은 진정유지 시간을 72분으로 보고했는데, 본 연구에서는 단일용량군에서 진정유지 시간이 이보다 짧았으나, 술기 종료까지 진정이 유지된 비율은 84.9%였다. 본 연구에서는 추가용량군의 평균 응급실 체류시간이 단일용량군보다 약 56분 길었다. 심각한 부작용은 발생하지 않았지만, 다른 진정제에 비해 진정유도 및 진정유지 시간 예측이 어렵고 대체로 오랜 시간이 소요되는 단점이 있다. 클로랄수화물 진정에서 금식으로 인해 진정 실패율이 증가할 수 있다는 보고가 있다¹³⁾. 본 연구에서는 일부 환자에게 금식을 시행했고, 진정 실패는

여기에 부분적으로 기인했을 수 있다.

응급실에서 정보 부족은 보호자의 불확실성 인지 증가와 간호서비스 만족도 저하를 초래할 수 있다¹⁴⁾. 따라서, 소아 응급환자의 진정 및 술기 시행 전에 보호자에게 진정유도 및 진정유지 시간, 응급실 체류시간에 대한 정보를 제공한다면, 불확실성 인지가 감소와 진료 만족도 상승으로 이어질 수 있다. 본 연구에서는 진정 동의를 받을 때, 클로랄수화물 초기용량 투여 40분 후 진정되지 않는 경우 추가용량을 투여하고 대개 1-2시간 이내에 진정에 성공하며, 추가 투여 후에도 진정에 실패하면 추가 진정 없이 환자를 붙잡고 봉합한다는 점을 설명했다. 실제로, 긴 응급실 체류시간에 대해 심한 불만을 제기한 보호자는 없었다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 이중맹검을 시행하지 못하여 검사자의 편견이 결과에 영향을 주었을 가능성이 있다. 둘째, Ramsay Sedation Score 측정의 주관적 측면으로 인해, 검사자 간 일치도가 낮을 수 있다. 그리고 국소마취 또는 봉합 숙련도가 다양하다는 점도 일치도 저하에 기여했을 수 있다. 셋째, 진료 만족도를 객관적으로 측정하지 못했다.

본 연구에서 소아 열상환자에게 클로랄수화물 추가용량 투여 시 진정유도 시간과 응급실 체류시간이 초기용량 단일 투여 시보다 길었지만, 진정유지 시간과 심각한 부작용면에서는 차이가 없었다. 클로랄수화물 진정이 필요한 소아 응급환자의 보호자에게 이 정보를 사전에 설명함으로써, 응급실 진료의 효율성을 높일 것으로 기대한다.

이해관계

본 저자는 이 논문과 관련된 이해관계가 없음.

재정지원

본 저자는 이 논문과 관련된 재정지원을 받지 않았음.

References

1. Crystal CS, McArthur TJ, Harrison B. Anesthetic and procedural sedation techniques for wound management. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25:41-71.
2. Min JH, Do HS, Hong SW, Jeong WJ, Lee WS, Yi HY, et al. The comparison of sedative efficacy and safety of oral chloral hydrate and intramuscular ketamine in children for primary repair in emergency department. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:623-9. Korean.
3. 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. Korean.

4. Mace SE, Brown LA, Francis L, Godwin SA, Hahn SA, Howard PK, et al. Clinical policy: critical issues in the sedation of pediatric patients in the emergency department. *J Emerg Nurs* 2008;34:e33-107.
5. Rumm PD, Takao RT, Fox DJ, Atkinson SW. Efficacy of sedation of children with chloral hydrate. *South Med J* 1990;83:1040-3.
6. Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR. Adverse events and risk factors associated with the sedation of children by nonanesthesiologists. *Anesth Analg* 1997;85:1207-13.
7. Judisch GF, Anderson S, Bell WE. Chloral hydrate sedation as a substitute for examination under anesthesia in pediatric ophthalmology. *Am J Ophthalmol* 1980;89:560-3.
8. American Society of Anesthesiologists. ASA physical status classification system [Internet]. Schaumburg (IL): American Society of Anesthesiologists; c2014 [cited 2017 Aug 4]. Available from: <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>.
9. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J* 1974;2:656-9.
10. Aldrete JA, Kroulik D. A postanesthetic recovery score. *Anesth Analg* 1970;49:924-34.
11. Sigurdsson GH, Lindahl S, Norden N. Influence of premedication on the sympathetic and endocrine responses and cardiac arrhythmias during halothane anaesthesia in children undergoing adenoidectomy. *Br J Anaesth* 1983;55:961-8.
12. Olson DM, Sheehan MG, Thompson W, Hall PT, Hahn J. Sedation of children for electroencephalograms. *Pediatrics* 2001;108:163-5.
13. Mace SE, Brown LA, Francis L, Godwin SA, Hahn SA, Howard PK, et al. Clinical policy: critical issues in the sedation of pediatric patients in the emergency department. *Ann Emerg Med* 2008;51:378-99.
14. Oh J. Perception of uncertainty and satisfaction for nursing service of children's parents visiting to pediatrics outpatient department and emergency room. *Korean Parent Child Health J* 2010;13:35-43. Korean.