

Chloral Hydrate 경구투여 후 진정 효과가 나타나지 않은 소아환자에 대한 Enflurane의 사용

이상민 · 윤형배* · 김종수 · 김용기

단국대학교 치과대학 소아치과학교실, 마취학교실*

국문초록

진정요법을 위한 경구 투여 약물에는 비교적 안전하고 부작용이 적은 것으로 알려진 chloral hydrate가 있으나, 체내에 흡수되는 용량이 환자에 따라 다양하여 이것에 대한 정확한 측정이 어렵고, 환자의 불안 정도와 주변환경 등의 영향을 받아 약효발현이 충분히 이루어지지 않는 경우가 적지 않다. 이런 경우 환자와 보호자 모두에게 고통과 불편함을 줄 수 있으며, 재내원시의 치료도 더욱 어려워지는 고충을 흔히 겪게 된다. 이런 문제점을 해결하기 위해 chloral hydrate와 midazolam의 추가 투여, chloral hydrate와 hydroxyzine, 또는 아산화질소-산소와 함께 사용하는 등 소아환자의 행동조절을 위한 많은 연구와 노력이 시행되어지고 있다. 본 증례에서는 Chloral hydrate 경구 투여 후 진정효과가 나타나지 않은 37명의 소아환자에게 아산화질소-산소와 함께 Enflurane을 사용하여 초기 수면을 유도하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Enflurane 투여 및 국소마취 시행시 말초 동맥혈 산소 포화도와 이완기 혈압의 변화는 관찰되지 않았으며 정상범위 내에서 안정된 양상을 보였다($p < 0.05$).
2. Enflurane 투여 및 국소마취 시행시 심박수와 수축기 혈압의 일시적인 변화가 관찰되었지만 곧 정상범위 내로 회복되었으며 안정되었다($p < 0.05$).
3. Enflurane 투여 후 바람직한 행동양상(Q:Quiet)의 증가를 관찰할 수 있었다.
4. 안정된 생징후와 바람직한 행동양상으로 재 내원의 약속을 하지 않고 97%이상이 치료를 성공적으로 마칠 수 있게 되어 환자, 보호자, 술자 모두에게 만족할 만한 결과를 준 것으로 평가되었다.

주요어 : Chloral hydrate, Enflurane, 수면유도

I. 서 론

치과치료를 받기 위해 내원하는 소아환자는 정신적, 신체적으로 발육과정에 있으며 또한 정서적으로 성숙하지 못한 단계에 있어 새롭게 접하는 환경에 대한 공포, 불안으로 인해 정상적인 치료가 원활하게 이루어지지 못하는 경우가 많다. 행동조절이 어

려운 소아환자의 협조를 얻기 위해 여러 가지 행동 조절 방법이 임상에서 사용되어지고 있으나 소아환자의 불안과 공포의 정도가 극도로 심하여 일반적인 행동조절 방법으로는 양질의 치과치료가 불가능한 경우를 자주 접하게 된다. 음성조절, 신체속박, 입가리기 등의 비교적 강압적인 방법을 사용하여도 역시 만족스러운 결과를 얻지 못 하는 경우도 드물지 않

다. 이때 어린이나 보호자, 술자가 겪는 스트레스는 상당히 심한 것이며 무엇보다 어린이에게 가해지는 정신적 상해는 결코 무시할 수 없을 것이다. 이는 행동조절의 궁극적인 목적이 치과치료에 대한 환자의 긍정적인 심리상태를 유도하는데 있음을 고려하면 바람직하지 못한 것임에 틀림없다. 이러한 결과가 예상되는 소아환자 이외에도 협조 전 단계의 소아환자나, 지적, 신체적, 의학적 장애로 인하여 협조를 기대 할 수 없는 경우 약물을 이용한 진정요법이나 전신마취 등이 사용되고 있다¹⁾.

약물을 이용한 진정요법에는 의식하 진정, 깊은 진정, 전신마취 등이 있으나 진정한 의미의 의식하 진정은 아산화질소-산소를 이용한 흡입진정과 Minor Tranquilizer 정도에 불과하며 일반적으로 치과임상에서 요구되는 진정의 정도는 미국 소아치과 학회(AAPD)에서 제시한 비대화성, 얇은 수면의 수준인 3수준²⁾의 의식하 진정이다.

Chloral hydrate는 1832년 합성된 이래로 소아환자의 진정요법을 위한 약물 중 가장 널리 쓰이고 있는 비교적 안전한 약물 중의 하나이다. 그러나, 이 약물은 경구투여 시 약효의 발현 시간이 30~45분으로 비교적 길며 장점막을 통해 흡수가 이루어지므로

체내에 흡수되는 용량을 정확히 측정하기 힘들기 때문에, 약효발현이 안되는 환자에게 추가적인 용량의 투여가 어렵다. 또한 좋지 않은 맛 때문에 쥬스 등에 희석하여 투여하지만 이를 거부하는 경우를 흔히 보게되며, 이 밖에도 환자의 불안 정도 등 주변 환경요인에 의해 영향을 받는 단점 등이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위한 여러 약물의 병용 및 추가투여의 노력이 선학들에 의해 이루어져 왔다^{3,9)}.

이에 본 저자는 Chloral hydrate 경구투여 후 진정 효과가 나타나지 않은 소아환자에게 약물의 추가투여 없이 낮은 농도에서의 빠른 작용시간과 효과가 비교적 일정한 Enflurane을 사용하여 환자의 수면을 유도한 결과를 분석하여 보고하는 바이다.

Ⅱ. 증 례

1. 대상

Chloral hydrate를 이용한 치료가 예정된 환자로 약물 투여 60분 경과 후에도 진정효과가 발현되지 않은 소아환자로 ASA classification I에 해당되며 약물에 대한 과민반응의 병력이 없고 국소마취와 러버댐 방습을 포함한 구치부 치료가 필요한 37명의 아동을 대상으로 시행하였다(Table 1).

2. 시행 방법

Chloral hydrate (Pocral, 한림제약, 한국)를 kg당 70mg을 경구투여 하여 조용한 대기실에서 60분간

Table 1.

SEX	MALE	27
	FEMALE	10
B/W (Kg)	RANGE	11~21Kg
	M±S.D.	14.9±1.96
AGE (MONTHS)	RANGE	22~43 months
	M±S.D	34.3±5.89



Fig. 1. Enflurane administration with mask



Fig. 2. Local anesthesia with nasal hood

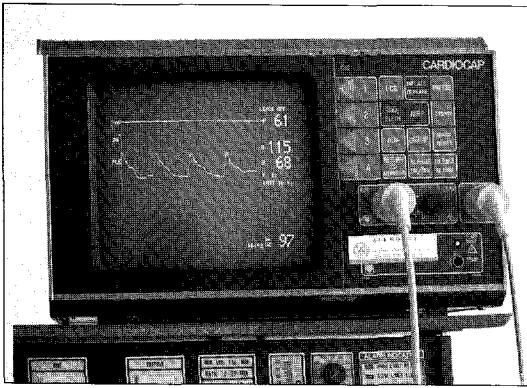


Fig. 3. Electrocardiograph

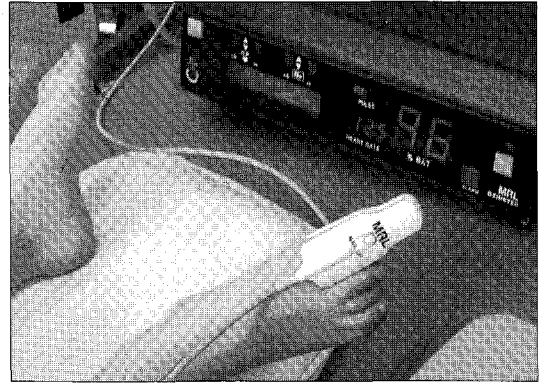


Fig. 4. Pulse oximeter

Table 2. Ohio State University Behavior Rating Scale

Q	Quiet behavior. No movement
C	Crying. No bodily movement
M	Movement with struggling. No crying
S	Crying with struggling concurrently

monitoring한 후 진정효과가 발현되지 않은 환자에 한해 보호자에게 설명을 한 뒤 동의한 환자에게 아산화질소(40%)-산소(60%)와 1-1.5vol%의 Enflurane (Gerolan, 중외제약, 한국)을 60초간 마스크를 이용해 투여하였다(Fig. 1). 환자의 수면이 유도되면 Nasal hood로 교체한 후 국소마취를 시행하고 국소마취가 끝남과 동시에 Enflurane의 투여를 중단하였다(Fig. 2).

3. Monitoring

환자의 말초 동맥혈 산소포화도, 심박수, 혈압 등을 Pulse oximeter(MRL, buffalo gove, USA), Electrocardiograph (DATEX, helsinki, Finland), Blood pressure cuff등을 이용하여 시술과정을 각각 술전, Enflurane 투여, 국소마취 시행, 개구기 장착, 러버댐 방습, 치료시작, 5분, 10분, 15분, 20분, 치료 종료로 나누어 측정하여 기록하였다(Fig. 3, 4).

4. 행동 평가

시술중의 행동양상을 비디오 카메라로 기록하여 Ohio State University Behavior Rating Scale

Table 3. Overall behavior

POOR	No treatment rendered
	Treatment interrupted but partial treatment completed
FAIR	Treatment interrupted but eventually all completed
	Difficult but all treatment performed
GOOD	Some limited crying or movement
	No crying or movement

(OSUBRS)을 이용하여 2명의 검사자에 의해 각 과정마다 평가되었으며 (검사자내/검사자간 신뢰도: 90%), 시술이 끝난 후 술자는 Houpt의 Overall behavior rating scale을 이용하여 평가하도록 하였다(Table 2, 3).

5. 결과

각 과정의 생징후와 행동양상의 전반적인 변화를 관찰하였고, 술전, Enflurane투여, 국소마취 시의 변화를 통계처리 하여 각각을 비교하였다.

1) 생징후의 관찰

① 말초 동맥혈 산소 포화도

술전과 Enflurane투여, 국소마취 시 말초 동맥혈 산소 포화도의 변화는 관찰되지 않았으나($p < 0.05$), 개구기 장착 및 러버댐 방습시 산소 포화도의 일시적 감소를 볼 수 있었다(Fig. 4).

② 심박수

Enflurane투여 시 심박수의 일시적인 감소를 관찰할 수 있었으며, 국소마취 시 다시 증가하여 술전과

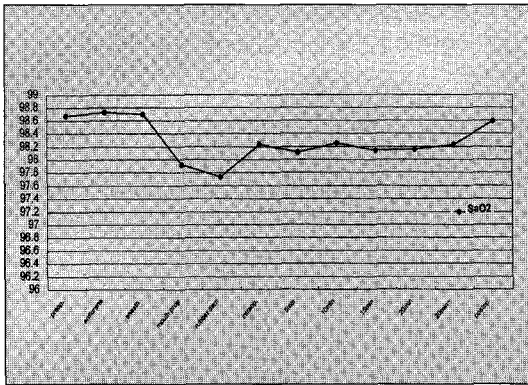


Fig. 4. Oxygen saturation

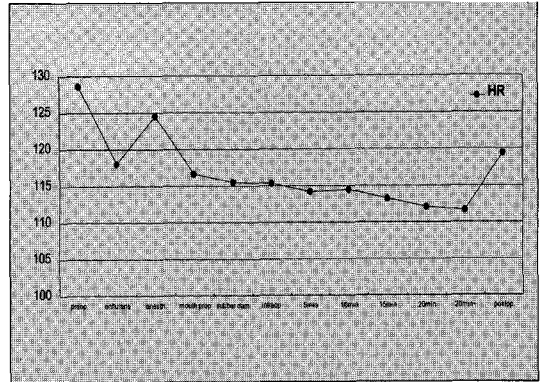


Fig. 5. Heart rate

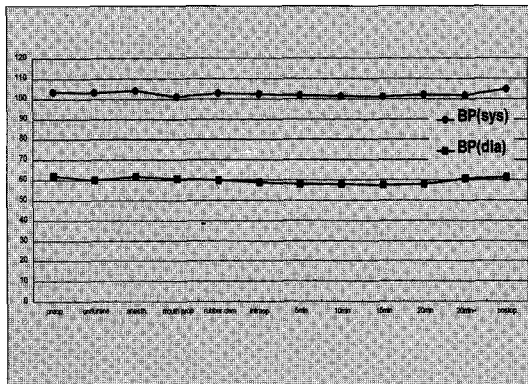


Fig. 6. Blood pressure

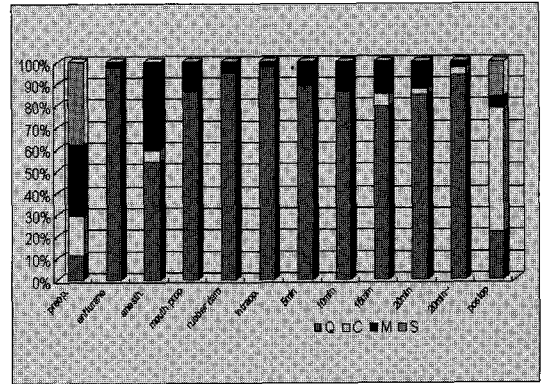


Fig. 7. OSUBRS

Table 4. Overall behavior

GOOD	86.5%(32)
FAIR	10.8%(4)
POOR	2.7%(1)

비슷한 수준의 심박수를 유지하였고, ($p < 0.05$) 시술 중 안정된 심박수를 나타내었다(Fig. 5).

③ 혈압

혈압의 변화를 관찰한 결과 Enflurane투여 시 이완기 혈압의 일시적인 감소가 나타났지만($p < 0.05$) 곧 정상범위 내로 회복되었으며 수축기 혈압에서의 변화는 관찰되지 않았다($p > 0.05$). 시술중에는 정상범위 안에서의 안정된 상태를 유지하였다(Fig. 6).

2) 행동양상의 관찰

국소마취 시 Movement(M)의 일시적 증가를 보인 했지만, Enflurane투여 후 치료 종료까지 바람직한 행동양상(Q:Quiet)의 증가가 관찰되었다(Fig.

7). Overall behavior의 평가결과 전체 86.5%인 32 증례는 별다른 어려움 없이 치료를 완료하였으며 10.8%인 4증례에서는 움직임 등으로 인해 치료가 잠시 중단되는 어려움은 있었으나 예정된 치료를 완료할 수 있어 97%이상의 높은 치료 성공률을 보였다(Table 4).

Ⅲ. 총괄 및 고찰

Chloral hydrate는 경구, 직장 내 투여가 가능하며 효과적이고 넓은 투여 용량을 갖는 안정된 준비 투약으로 사용되어 왔다¹⁰⁾. 이 약물은 1832년 Liebig가 발견하였고 1869년 Liebig에 의해서 처음으로 소개되었으며, 가장 오래된 진정 최면제로 치과 영역에서는 주로 진정제로 사용되었다¹⁾. Chloral 유도체로서 그 기전은 확실치 않으나 중추 신경 억제 효과가 있는데 이는 대사 산물중 trichloroethanol이 세포 산화 기전을 차단함으로써 신경 경로의 전달 체

계에 영향을 주는 것으로 믿어지고 있으며 경구 투여시 위장관으로 흡수되어 30 - 50분만에 효과를 보이기 시작하고 1시간 이상 지나면 최대의 효과에 달하며 간과 신장에서 대사되어 뇨와 담즙으로 배설되는 것으로 알려져 있다. Hypnotic dose에서는 Cerebral cortex에 작용하여 감각과 운동 신경을 억제, 수면을 유도한다고 하였다¹¹⁾. 부작용으로는 오심과 구토, 설사, 중추 신경계 영향, 피부 발진 등을 일으킬 수 있다고 하였다¹²⁾. 추천용량으로는 경구 투여시 25-50mg/kg의 적은 용량에서 최대 100mg/kg로 최대 3000mg을 별다른 부작용 없이 사용하였다고 보고되기도 하였다¹³⁾. 약물의 용량을 결정하는 데 체중이 중요한 기준이 되는 것이 사실이지만 이 외에도 몇가지 다른 요소들이 진정요법의 성패에 큰 영향을 미치는 것으로 사료되었다. 실제 임상에서는 환자의 behavior rating에 따라 용량을 개개인에 맞도록 정해야 한다고 생각되며, 투여하는 장소, 시간, 환자의 심리상태, 위장상태 등의 환경도 중요한 요인으로서 투여시 환자로 하여금 가능한 편안한 상태를 유지하도록 배려함이 바람직하다고 생각되었다. 그렇지 않은 경우 오히려 환자는 irritable 해지고, 흥분상태가 되어 진정효과가 발현되지 않는 상황을 자주 접할 수 있었는데 이는 투여시 느끼는 맛과 위장의 자극이 환자로 하여금 hyperactive 하게 하는 요인이 되었던 것으로 사료된다. Enflurane은 1963년 Terrell에 의해 합성되어 1966년 Virtue에 의해 처음 임상에 소개된 비가연성, 무색 액체로 혈액/가스 분배계수는 1.8(37℃)이며 최소폐포농도(MAC)는 1.68vol%으로 Halothane보다 안정성이 높은 할로겐화 휘발성 흡입 마취제이다. Enflurane은 마취유도와 회복이 빠르며 점막에 자극이 없고 안정된 심혈관계를 유지하며 Halothane보다 체내에서 대사되는 정도가 낮은 장점이 있다¹⁴⁾.

Okawa등¹⁵⁾은 전신마취가 필요한 장애인자에게 아산화질소-산소와 낮은 농도의 Enflurane이 치과 치료를 위한 적절한 마취심도와 안정된 상태를 제공한다고 보고하였고, 단국대학교 소아치과에서 깊은 진정요법의 시행 초기에 마스크 착용을 거부하는 환자의 경우 Enflurane을 단기간(30초 - 120초) 투여하여 환자의 수면을 유도하기도 한다¹⁶⁾.

본 증례에서는 특이할 만한 합병증은 보고된 바 없었으나 진정요법중의 소아환자는 저산소증을 포

합한 합병증의 가능성이 항상 존재하므로 술자는 진정 약물에 대한 용량 및 사용법과 더불어 시술 중의 적절한 기도유지의 방법과 응급상황에 대한 대처를 숙지하고 있어야 하며 지속적이고 세심한 monitoring이 반드시 시행되어야 한다.

Ⅳ. 요 약

Chloral hydrate 경구투여 후 진정효과가 나타나지 않은 37명의 소아환자에게 아산화질소-산소와 함께 Enflurane을 사용하여 초기 수면을 유도하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Enflurane 투여 및 국소마취 시행시 말초 동맥혈 산소 포화도와 이완기 혈압의 변화는 관찰되지 않았으며 정상범위 내에서 안정된 양상을 보였다 (p>0.05).
2. Enflurane 투여 및 국소마취 시행시 심박수와 수축기 혈압의 일시적인 변화가 관찰되었지만 곧 정상범위 내로 회복되었으며 안정되었다 (p>0.05).
3. Enflurane 투여 후 바람직한 행동양상 (Q : Quiet)의 증가를 관찰할 수 있었다.
4. 안정된 생징후와 바람직한 행동양상으로 재 내원의 약속을 하지 않고 97%이상이 치료를 성공적으로 마칠 수 있게 되어 환자, 보호자, 술자 모두에게 만족할 만한 결과를 준 것으로 평가되었다.

참 고 문 헌

1. Ripa LW, Barenie JT : Management of dental behavior in children, PSG Publishing Co., 1979.
2. AAPD Reference manual : Guideline for the Elective Use of Pharmacologic Conscious Sedation and Deep Sedation in Pediatric Dental Patient, Appendix I, 1997-1998.
3. Gladney M, Stanley RT, Hendricks SE : Anxiolytic activity of chloral hydrate and hydroxyzine. *Pediatr Dent* May-Jun ;16(3):183-9, 1994.
4. Sams DR, Cook EW, Jackson JG : Behavioral assessment of two drug com-

- ination for oral sedation. *Pediatr Dent* May-Jun :15(3):186-90, 1993.
5. 유병규, 김종수, 김용기 : Chloral hydrate 경구투여의 진정효과가 나타나지 않는 소아환자에 대한 Midazolam의 비강내 추가투여. 대한소아치과학회지 :24(3):537-42, 1997.
 6. Hasty MF, Vann WF, Dilly DC : Conscious sedation of pediatric dental patients: an investigation of chloral hydrate, hydroxyzine pamoate, and meperidine vs. chloral hydrate and hydroxyzine pamoate. *Pediatr Dent* :13(1):10-9, 1991.
 7. Houpt M, Manetas C, Joshi A : Effect of chloral hydrate on nitrous oxide sedation of children. *Pediatr Dent* :11(1):26-9, 1989.
 8. Duncan WK, De Ball S, Perkins TM : Chloral hydrate sedation : a simple technique. *Compendium* Jul :15(7):884,886-8, 1994.
 9. Mc Cann W, Wilson S, Larsen P : The effect of nitrous oxide on behavior and physiological parameters during conscious sedation with a moderate dose of chloral hydrate and hydroxyzine. *Pediatr Dent* :18(1):35-41, 1996.
 10. Mody EH, Mourino AP, Campbell RL : The therapeutic effectiveness of nitrous oxide and chloral hydrate administered orally, rectally, and combined with hydroxyzine for pediatric dentistry. *J Dent Child* :425-29, 1986.
 11. Martin B, Robin BS, : Chloral hydrate and Promethazine as Premedicants for the Apprehensive Child. *J Dent Child* 42: 453-59, 1975.
 12. Barr ES, Wynn RL, Spedding RH : Oral Premedication for the Problem Child : Placebo and Chloral Hydrate. *J Pedodont.* 1:272-80, 1977.
 13. John EN : Management of the refractory young child with chloral hydrate: dosage selection. *J Dent Child* :93-100, 1987.
 14. Stanley FM : Sedation : A guide to patient management. Mosby 3rd ed. :487, 1995.
 15. Akiko O, Komiko OI : Use of N₂O-O₂/Enflurane anesthesia for dental treatment of handicapped. *J Oral Maxillofac Surg* 49:343-47, 1991.
 16. 엄혜숙, 윤형배 : 행동조절이 어려운 소아환자의 Deep sedation을 이용한 치과치료. 대한소아치과학회지 :25(4):710-16, 1998.

Abstract

USE OF ENFLURANE FOR CHILDREN WHO FAIL TO RESPOND PROPERLY TO ORAL CHLORAL HYDRATE

Sang-Min Lee, Hyng-Bae Yoon, Jong-Soo Kim, yong-Kee Kim

Department of Pediatric Dentistry, Department of Anesthesiology,
College of Dentistry, Dankook university*

Chloral hydrate is one of the most widely used sedative agents to control the difficult to treat young age group in the dental clinic. We are often frustrated to see the patient still awake and cry with agitation even after far more than the normal onset time. In such a case, the patient has to be rescheduled for another sedation visit with different agents and/or routes which greatly disappoints the guardians. This case report presents a sedative regimen that can possibly help the clinician complete scheduled treatment without postponement. We have tried sleep induction with Enflurane (1-1.5vol%) for 60 seconds to 37 patients of those who failed to respond properly to the dose(70mg/kg)of oral Chloral hydrate. The average age and weight of the patients was 34.3 months(22-43mo.) and 14.9kg(11-21kg) respectively. It is suggested that sleep induction with low dose Enflurane produced a stable state during dental treatment with respect to vital sign and behavior. Evidence of adverse effect was not detected or reported during and/or after the procedures.

Key word : Chloral hydrate, Enflurane, Sleep induction