

Chloral hydrate 경구 진정에 실패한 소아환자를 대상으로 사용한 두 가지 진정요법의 효과

이상민 · 김종수 · 김용기

단국대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

Chloral hydrate 단독 경구투여는 소아치과 환자의 진정에 가장 널리 사용되고 있는 방법중의 하나지만 실패하는 경우도 드물지 않게 보게된다. Chloral hydrate의 처음 투여용량이 실패할 경우 추가 용량을 투여하기보다는 다른 약물의 투여가 바람직하며, 이는 안전성을 그대로 유지하면서 보다 효과적인 진정에 도달할 수 있는 장점이 있다. 본 실험의 목적은 chloral hydrate의 수면효과가 나타나지 않는 소아환자에게 치료를 연기하지 않고 즉시 안전하게 사용할 수 있는 방법을 개발하기 위한 노력의 일환으로 아산화질소-산소와 enflurane 혼합가스를 이용한 초기 수면유도법의 효과를 검증하기 위함이었다.

의식하 진정을 이용한 치과치료가 예정된 건강한 환자에게 kg당 70mg의 chloral hydrate를 경구투여하고 조용한 방에서 60분이 경과한 다음, 환자가 수면상태에 이른 경우를 진정효과의 성공으로 평가하고 계획된 치료를 수행하였다(I 군). 수면에 이르지 않아 실패로 평가된 환자는 50%의 아산화질소와 2vol%의 enflurane이 혼합된 가스를 약 1~2분간 투여하여 초기 수면유도를 시행한 후 예정된 치료를 수행하였고(II 군), 다음 내원에는 chloral hydrate와 hydroxyzine(2mg/kg)을 병용투여 하였다(III 군). 대조군과 실험군 각각 35명씩 총 70명(남자 : 44명, 여자 : 26명)의 환자가 실험대상으로 사용되었으며 이들의 평균 연령은 35.9±8.9개월, 체중은 14.4±2.2kg 이었다. 치료과정을 10단계로 나누어 환자의 생징후(말초 동맥혈 산소 포화도, 심박수, 수축기 및 이완기 혈압)를 측정하였으며, 행동양상은 video 촬영하여 역시 10단계로 나누어 1명의 평가자가 OSU behavior rating scale과 Automated Counting System을 사용하여 평가하였다.

생징후의 경우 각 군 모두 정상범위 내에서 안정된 양상을 보였으나, 개구기 삼입이나 국소마취 단계에서 발생하는 자극에 대한 말초 동맥혈 산소 포화도와 심박수의 반응정도가 I 군에 비해 II 군에서 낮게 나타났다($p < 0.05$).

임상적으로 바람직한 행동양상(Q : Quiet)의 비율이 III 군에 비해 II 군에서 높게 나타났으며($p < 0.05$), II 군과 I 군간에는 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

본 실험에서 시도한 두 가지 진정요법이 비교적 높은 임상적 치료 성공률(II 군 : 97.14%, III 군 : 88.57%)을 보여 만족할 만한 결과를 나타낸 것으로 평가되었다.

주요어 : Chloral hydrate, Enflurane, 수면유도

I. 서 론

치과치료에 대한 불안과 공포는 정도의 차이가 있을 뿐 거의 모든 환자에서 문제가 되며 특히 소아환자는 성인과는 달리 정신적, 신체적, 정서적으로 성숙하지 못한 단계에 있으므로 새로운 환경에 대한 불안과 공포가 극심하여 원활한 치과치료가 이루어지기 힘든 경우를 자주 접하게 된다^{1,2)}. 행동조절이 어려운 어린이들의 협조를 얻기 위해 여러 가지 말-시범-행동법, 탐갈작법, 모방법 등의 다양한 행동조절법이 임상에서 응용되고 있

다. 이와 같은 통상적인 행동조절법 만으로는 충분한 협조를 얻지 못하여 음성조절, 신체속박, 입가리기 등의 비교적 강압적인 방법을 사용하는 경우도 있지만 역시 만족스러운 결과를 얻지 못하는 경우를 흔히 볼 수가 있다. 이때 어린이에게 가해지는 정신적 상해는 결코 무시할 수 없는 것으로서 앞으로의 치과치료 측면에서 대해 부정적인 방향으로 작용하는 결과가 초래될 수 있으며, 이는 행동조절의 궁극적인 목적이 치과치료에 대한 환자의 긍정적인 심리상태를 유도³⁾하는데 있음을 고려하면 결코 바람직하지 못한 것이다.

약물을 이용한 진정요법(Sedation)은 이러한 결과가 예상되는 소아환자를 대상으로 적용할 수 있는 행동조절법 중의 하나로서 여러 진정약물을 다양한 경로를 통하여 전투약의 방식으로 투여하는 것이며⁴⁾, 진정요법은 특히 협조 전 단계의 소아환자 또는 지체장애나 의학적 장애로 인하여 자발적인 협조를 기대할 수 없는 소아환자들에게 전신마취의 부담을 경감시키고 보다 안전하고 효율적인 양질의 치료를 제공할 수 있는 방법으로 인정되고 있다.

진정요법은 의식하 진정과 깊은 진정으로 구분할 수 있으며, 대부분의 치과임상에서 시행되는 진정은 의식하 진정으로서 환자 스스로 독립적이고 지속적인 기도유지가 가능하고 자극이나 지시에 적절히 반응하며 모든 보호반사가 완전한 상태를 말하며, 호흡장애 등의 심각한 부작용이 거의 없어 안전하게 치과 치료를 수행할 수 있는 장점을 지닌다^{5,6)}. 의식하 진정은 미국 소아치과 학회(AAPD)에서 정의한 바에 따르면 자극에 대한 반응수준과 의식수준에 따라 대화성 진정인 1수준에서 비대화성, 얇은 수면인 3수준까지 3단계로 나눌 수 있다³⁾. 그러나, 진정한 의미의 의식하 진정은 이산화질소-산소를 이용한 흡입진정과 minor tranquilizer에 의한 1수준의 의식하 진정에 불과하며 소아치과 임상에서 요구되는 진정의 정도는 3수준의 의식하 진정이 일반적으로 시행되어지고 있다.

현재 치과영역에서 가장 많이 사용되고 있는 의식하 진정요법으로는 이산화질소-산소를 이용한 흡입진정과 chloral hydrate, hydroxyzine, promethazine, diazepam 등에 의한 경구진정, 또는 midazolam의 근육, 비강내 진정등이 있다⁷⁻¹²⁾. 이들 약물들은 단독 혹은 병용투여가 가능하며, 비교적 부작용이 적고 사용이 편리한 장점이 있다. 특히 chloral hydrate은 1869년 Liebrich에 의해 처음 임상에서 사용된 이래로 현재까지도 가장 널리 사용되고있는 안전한 진정 수면제이다⁴⁾. 그러나 실제 임상에서 chloral hydrate의 단독 경구투여에 의한 진정수준이 실제로 치과의사가 계획한 치료를 효율적으로 수행할 만한 정도에 미치지 못하여 실패하는 경우를 흔히 보게 된다. Chloral hydrate의 경구투여에 의한 진정이 실패할 경우 부정확한 용량을 추가투여 하기보다는 다른 약물의 병용투여나 다른 투여경로의 regimen이 선택되고 있다. 이는 일치투여한 약물의 흡수정도를 정확히 적정할 수 없는 상황에서 이차용량의 추가투여는 과용량의 위험을 초래할 수 있을 뿐 아니라, 흥분상태의 환자에게 재 투여하는 것이 사실상 용이하지 않기 때문이다. Hydroxyzine이나 promethazine등을 chloral hydrate와 함께 병용 투여하거나 다양한 농도의 이산화질소-산소를 추가 투여하는 방법 등이 사용되고 있는데 이들의 단독 및 병용투여 시 진정효과에 대한 임상연구는 다수 있으나 그 결과는 일치하지 않으며 치료 성공률에서도 상당한 견해차이를 보이고 있다¹³⁻¹⁶⁾.

Enflurane은 halothane보다 안정성이 높은 할로젠화 휘발성 흡입마취제로 수면을 유도하는 효과가 매우 빠르고 일정하다. Chloral hydrate의 수면효과가 나타나지 않는 소아환자에

게 저농도의 enflurane을 단시간 사용하여 수면상태를 유도하면 환자의 체내에 잠재하고 있는 chloral hydrate 본래의 진정수면효과에 의해 수면상태가 일정시간 지속될 것이라는 가정하에 임상적으로 시도해본 결과 그 효과가 비교적 양호하여, chloral hydrate 투여 후 진정효과가 나타나지 않아 치료가 불가능한 환자에게 재 내원의 약속을 하지 않고 수행할 수 있는 진정요법으로서의 타당성을 실험을 통해 검증하기 위해 본 실험을 계획하였다. 본 연구에서는 chloral hydrate의 단독투여에 의한 진정이 실패한 소아환자들을 대상으로, chloral hydrate와 hydroxyzine을 병용 경구 투여하는 요법과 이산화질소-산소와 enflurane 혼합 가스를 단시간 투여하여 수면을 유도하는 흡입요법을 사용하여 각각의 진정효과와 생징후의 변화를 비교, 평가하고자 하였다.

II. 실험대상 및 실험방법

1. 실험대상

Chloral hydrate 경구 진정요법을 이용한 치과치료가 예정된 환자 중 정신적, 정서적인 발달에 이상이 없고 호흡기, 간, 심장, 심장, 위장관등에 질환이 없으며, 약물에 대한 과민반응의 병력이 없고 국소마취와 러버댐 방습을 포함한 구치부 수복 치료를 3분약 이상 필요로 하는 환자 70명을 대상으로 보호자에게 실험의 내용과 목적을 충분히 설명하고 동의를 얻은 후 시행하였다.

2. 실험방법

1) 군의 결정

최소 8시간의 금식을 지킨 환자에게 chloral hydrate(포크랄®, 한림제약, 한국)를 kg당 70mg을 경구 투여한 다음 보호자와 함께 지정된 조용한 방에서 대기하도록 하였다. 평균 약효발현 시간인 60분이 경과하면 환자의 상태를 점검하여 수면상태(비대화성-얇은 수면상태 : 3수준)에 이른 경우에는 경구투여가 성공한 군(I군)으로 분류하였으며, 치료개시에 적절한 정도의 수면상태에 이르지 않은 환자는 경구투여가 실패한 군(II, III군)으로 분류하였다.

실패한 군으로 결정된 환자는 이산화질소(50%)-산소(50%)와 함께 2vol% enflurane (게로란®, 중외제약, 한국) 혼합가스를 수면상태가 유도될 때까지(60~120초) 추가로 흡입시켜 수면을 유도 한 후 치료하였으며(II군), 동일한 환자의 다음 내원 시에는 chloral hydrate(70mg/kg)와 hydroxyzine(2mg/kg : 유시락스®, 한국UCB, 한국)을 병용 경구투여 한 다음 치료하였다(III군). 투여한 약물을 술자와 평가자가 알 수 없도록 격리된 방에서 약물의 투여와 환자감시가 시행되었으며, 모든 군의 환자는 동일하게 약물 투여 60분 후 치료를 위해 진료실로 옮겨졌다(Table 1).

Table 1. Sample Grouping and Related Data

		Sample (n)	Age (months)	BW (kg)
I 군	Chloral hydrate(70mg/kg)	35 Male: 21 Female: 14	36±9.8 (24-56)	14±1.8 (11-17)
II 군	Chloral hydrate(70mg/kg) + N2O(50%)-O2(50%) /Enflurane(2vol%)	35 Male: 19 Female: 16	37±9.88 (22-54)	15±2.3 (10-19)
III 군	Chloral hydrate(70mg/kg) + Hydroxyzine(2mg/kg)			

Fig. 1. Sample of Vital sign Monitoring Chart

Chart NO	Name	Sex	Age month	BW kg	Code
ASA	Medical problem	Current medication			
Preoperative behavior (Frankl score)			Date	Dr.	
	Time	SpO2(%)	Heart rate	NIBP (sys/dia)	
Base line	:			/	
Mouth prop	:			/	
Local Anesthesia	:			/	
Rubber dam	:			/	
Start of Tx.	:			/	
5min	:			/	
10min	:			/	
15min	:			/	
20min	:			/	
End of Tx.	:			/	
Side effect	Nausea() Vomitting() Dizziness() Headache() Other()				

Fig. 2. Sample of Behavior Monitoring Chat.

Chart NO	Name	Sex	Age month	BW kg	Code	
	Quiet (Time / %)	Crying (Time / %)	Movement (Time / %)	Struggle (Time / %)		
Base line	/	/	/	/		
Mouth prop	/	/	/	/		
Local Anesthesia	/	/	/	/		
Rubber dam	/	/	/	/		
Start of Tx.	/	/	/	/		
5min	/	/	/	/		
10min	/	/	/	/		
15min	/	/	/	/		
20min	/	/	/	/		
End of Tx.	/	/	/	/		
Overall behavior	Aborted ()	Poor ()	Fair ()	Good ()	Very good ()	Excellent ()

Table 2. Overall Behavior Rating Scale

1	Aborted	No treatment rendered.
2	Poor	Treatment interrupted, only partial treatment rendered.
3	Fair	Treatment interrupted, but Eventually all completed.
4	Good	Difficult, but all treatment Performed.
5	Very good	Some limited crying or movement, e.g. during Anesthesia or movement. All treatment performed.
6	Excellent	No crying or movement. All treatment performed

considered as score 1-3 : clinical failure /score 4-6 : clinical success (Modified scale developed by Houpt et al. 1995)

Table 3. Ohio State University Behavior Rating Scale

Q	Quiet behavior, No movement
C	Crying, No bodily movement
M	Movement without struggling, No crying
S	Crying with struggling concurrently

considered as Q : favorable /C,M,S : unfavorable

Table 4. Definition of Each step used for Monitoring of Behavior and Vital sign

Event	Definition	
Base	Start	Placement of Patient on papoose board
line	Stop	1 minute after "start"
Mouth	Start	Insertion of mouth prop into patient's mouth
prop	Stop	Open the mouth with mouth prop
Local	Start	Insertion of local anesthetic syringe into oral cavity
anesthesia	Stop	Removal of syringe from oral cavity
Rubber	Start	Placement of clamp forcep into mouth
dam	Stop	Removal of clamp forcep from oral cavity
Start of	Start	Entry of dental handpiece into oral cavity
treatment	Stop	1 minute after "start"
5min	Start	5 minute after start of treatment
	Stop	1 minute after "start"
10min	Start	5 minute after start of treatment
	Stop	1 minute after "start"
15min	Start	5 minute after start of treatment
	Stop	1 minute after "start"
20min	Start	5 minute after start of treatment
	Stop	1 minute after "start"
End of	Start	Removal of rubber dam from oral cavity
treatment	Stop	1 minute after "start"

2) 치과치료 및 생징후의 관찰
진료실로 옮겨진 모든 환자는 molt type의 개구기 (Reicodent, Germany)와 papoose board(삼보화일, 한국)로 신체를 적절히 속박한 후 투여약물에 관한 정보를 알지 못하는 2인의 술자에 의해 치료가 시행되었으며, 치료과정 동안의 환자의 생징후는 기본적인 생징후 측정 방법만을 교육받은 2인의

평가자에 의해 모니터 되었다. 전 치료과정을 10단계(Base line /Mouth prop /Local anesthesia /Rubber dam /Start of treatment /5min /10min /15min /20min /End of treatment)로 구분한 생징후 측정 기록부를 고안하였으며 (Fig. 1); 평가자는 각 단계의 생징후(말초 동맥혈 산소 포화도, 수축기 및 이완기 혈압, 심박수)를 pulse oximeter(MRL,

USA), blood pressure cuff 등의 모니터 기기를 사용하여 측정하고 기록하였다.

3) 행동양상의 기록 및 평가

치료의 준비과정으로부터 완료까지의 환자상태를 비디오 촬영기(Sony, Japan)로 자동 녹화하여 행동양상의 객관적 평가 자료로 활용하였다. 치료를 마친 술자는 환자의 전반적인 행동 반응지수(Table 2)를 이용하여 치료의 성공여부에 대한 주관적인 평가를 하여 행동관찰 기록부(Fig. 2)에 기록하였다.

각 환자에 대한 녹화 테이프 자료는 평가자내 신뢰검정(90%)을 완료한 1인의 평가자에 의해 분석되었다. 각 시술 단계별 행동양상에 관한 평가는 OSUBRS(Ohio State University Behavior Rating Scale)를 기준으로(Table 3) 일정시간 동안 각각의 행동양상에 대한 발생빈도와 지속시간을 자동으로 계산 할 수 있도록 자체 개발한 Automated Counting System program을 이용하여 시행하였으며 그 결과를 행동관찰 기록부에 기록하였다. 생징후 측정이나 행동양상의 평가에서 설정된 각 단계의 시간적 정의는 Table 4와 같으며, 이는 객관적인 평가결과를 얻기 위한 목적으로 세분한 것이다.

4) 시술 후 처치

치료가 끝난 후 Snyder¹⁷⁾가 제시한 귀가지침에 의거하여 환자의 호흡상태가 정상수준으로 유지되고 구두지시에 적절히 반응할 때까지 회복실에서 환자의 상태를 관찰한 뒤, 보호자에게 술 후 주의사항을 다시 한번 주지시킨 후에 귀가시켰다. 또한 귀가 후 문제점이 발생하였을 경우 전화로 바로 연락하도록 지시하였다.

5) 통계분석

실험성적의 통계학적 분석은 SPSS v8.0 프로그램을 이용하여 시행하였으며, 모집단이 서로 다른 I군과 II, III군간의 비교는 Mann-Whitney test를, 모집단이 같은 II군과 III군간의 비교는 Wilcoxon Signed Rank test를 이용하여 통계분석

하였다.

III. 실험 성적

1. 생징후의 평가

1) 평균 말초 동맥혈 산소 포화도

각 군 모두에서 개구기와 러버댐 장착시에 말초 동맥혈 산소 포화도의 일시적인 감소를 보이다가 곧 회복되는 양상을 보였으며 II군의 경우 말초 동맥혈 산소 포화도의 감소의 폭이 특징적으로 크게 나타났으며(Fig. 3), 각 단계별 측정치의 군간의 비교결과에서는(Table 5) 개구기 삽입 단계에서 I군과 II군 사이에서 통계학적 유의차를 보였다($p < 0.05$).

2) 평균 심박수

각 군 모두에서 국소마취시 심박수의 일시적인 증가를 보였으나, II군의 경우 증가되는 폭이 다른 군에 비해 적었으며(Fig. 4), 각 단계별 측정치의 군간의 비교결과(Table 6) 국소마취단계에서 II군의 심박수가 I군에 비해 유의하게 낮았다($p < 0.05$).

3) 평균 수축기 및 이완기 혈압

수축기 및 이완기 혈압은 각 군 모두에서 뚜렷한 변화 없이 정상범위 내에서 비교적 안정된 양상을 보였으며(Fig. 5, 6), 모든 단계별 측정치간의 통계학적 유의차는 없었다($p > 0.05$)(Table 7, 8).

2. 행동양상의 평가

1) 행동양상의 객관적 평가

각 군 모두 바람직한 행동양상인 Quiet(Q)의 빈도가 다른 행동양상(Crying, Movement, Struggle) 보다 높게 나타났으나(Fig. 7~9), III군의 경우 I군과 II군에 비해 상대적으로 낮은

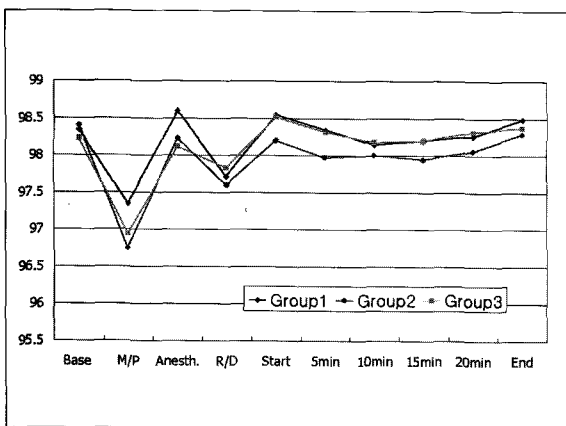


Fig. 3. Mean Oxygen Saturation(%) measured at each step in each group (M/P : Mouth prop, R/D : Rubber dam).

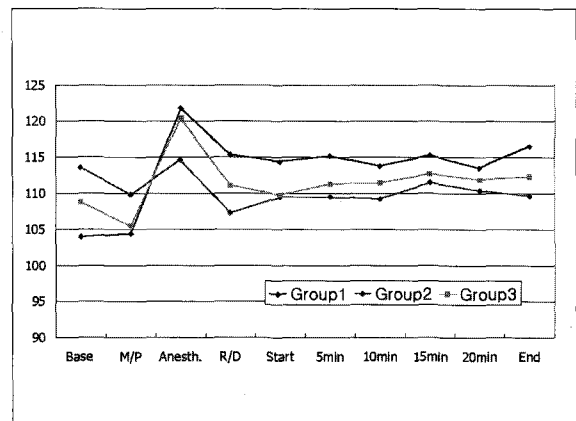


Fig. 4. Mean Heart Rate measured at each step in each group (M/P : Mouth prop, R/D : Rubber dam).

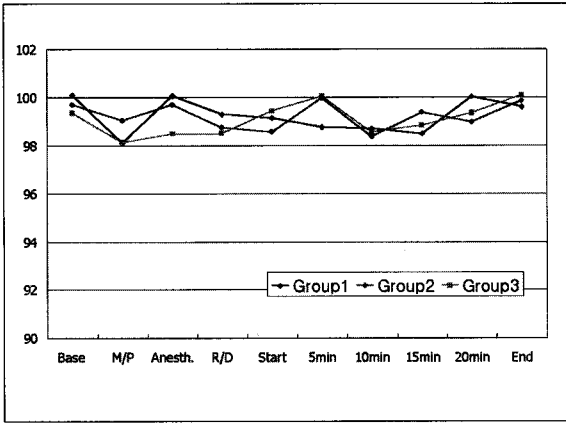


Fig. 5. Mean Systolic Blood Pressure measured at each step in each group (M/P : Mouth prop, R/D : Rubber dam).

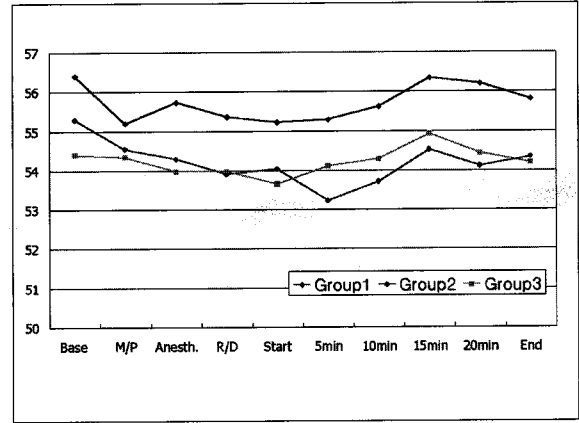


Fig. 6. Mean Diastolic Blood Pressure measured at each step in each group (M/P : Mouth prop, R/D : Rubber dam).

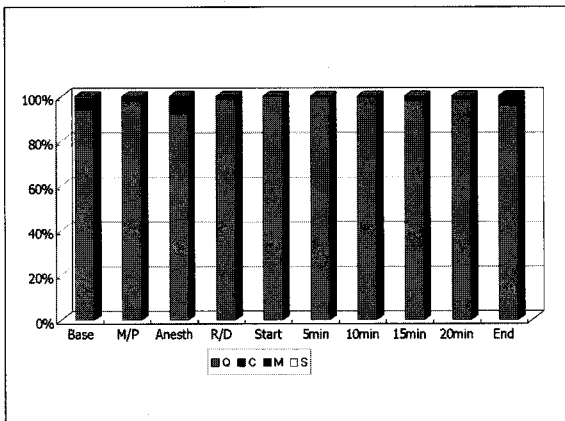


Fig. 7. Bar Graph Representing the Mean OSUBRS (Group I) of each step.

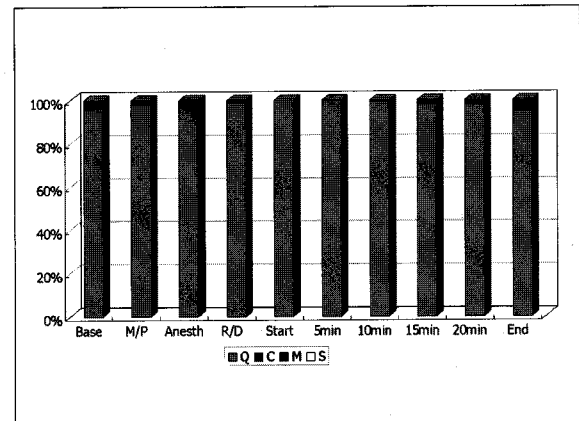


Fig. 8. Bar Graph Representing the Mean OSUBRS (Group II) of each step.

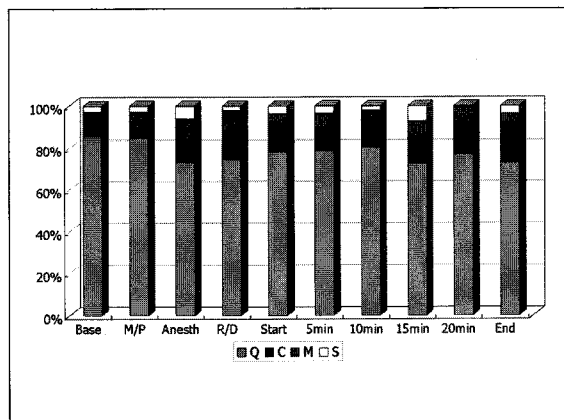


Fig. 9. Bar Graph Representing the Mean OSUBRS (Group III) of each step.

Quiet(Q)의 빈도를 보인 반면($p < 0.05$), II 군의 경우에는 Crying(C)을 제외한 나머지 행동양상의 발생빈도는 I 군과 통계학적 유의차가 없었다($p > 0.05$) (Table 9).

2) 임상적 치료효과의 주관적 평가
 술자가 기록한 각군의 치료결과에 대한 주관적 평가(Table 10)를 근거로 score 1~3에 해당되는 경우를 치료실패로, score 4~6을 치료성공으로 간주하여 그 값을 백분율로 환산하

Table 5. Statistical Comparison between Groups on Oxygen Saturation Values

	Asymp. Sig. (2-tailed)									
	Base	M/P	Anesth.	R/D	Start	5min	10min	15min	20min	End
I vs II	.278	.018*	.503	.499	.070	.171	.739	.310	.398	.365
I vs III	.881	.083	.104	.956	.658	.906	.810	.712	.628	.544
II vs III	.596	.787	.622	.302	.104	.182	.406	.297	.333	.757

I vs II, III : Mann-Whitney Test / II vs III : Willcoxon Signed Ranks Test (* P<0.05)

Table 6. Statistical Comparison between Groups on Heart Rate Values

	Asymp. Sig. (2-tailed)									
	Base	M/P	Anesth.	R/D	Start	5min	10min	15min	20min	End
I vs II	.130	.128	.004*	.023*	.110	.142	.114	.295	.378	.124
I vs III	.198	.953	.953	.350	.676	.488	.466	.851	.906	.605
II vs III	.166	.116	.063	.165	.217	.610	.845	.852	.213	.250

I vs II, III : Mann-Whitney Test / II vs III : Willcoxon Signed Ranks Test (* P<0.05)

Table 7. Statistical Comparison between Groups on Systolic Blood Pressure Values

	Asymp. Sig. (2-tailed)									
	Base	M/P	Anesth.	R/D	Start	5min	10min	15min	20min	End
I vs II	.795	.684	.316	.377	.124	.171	.505	.156	.321	.793
I vs III	.840	.494	.190	.140	.875	.053	.581	.967	.322	.570
II vs III	.974	.435	.103	.416	.286	.504	.487	.562	.636	.852

I vs II, III : Mann-Whitney Test / II vs III : Willcoxon Signed Ranks Test (* P<0.05)

Table 8. Statistical Comparison between Groups on Diastolic Blood Pressure Values

	Asymp. Sig. (2-tailed)									
	Base	M/P	Anesth.	R/D	Start	5min	10min	15min	20min	End
I vs II	.319	.363	.197	.258	.426	.181	.265	.310	.386	.461
I vs III	.152	.282	.156	.279	.239	.281	.379	.379	.273	.191
II vs III	.566	.986	.858	.986	.795	.472	.687	.713	.922	.952

I vs II, III : Mann-Whitney Test / II vs III : Willcoxon Signed Ranks Test (* P<0.05)

Table 9. Statistical Comparison between Groups on OSUBRS Values

	Asymp. Sig. (2-tailed)			
	Q	C	M	S
I vs II	.557	.019*	.370	.527
I vs III	.000*	.000*	.000*	.000*
II vs III	.003*	.028*	.003*	.043*

I vs II, III : Mann-Whitney Test / II vs III : Willcoxon Signed Ranks Test (* P<0.05)

Table 10. Distribution of Overall Behavior Score in Each Group

	I	II	III
Aborted	0	0	1
Poor	0	0	0
Fair	0	1	3
Good	2	6	4
Very good	6	4	6
Excellent	27	24	21

Table 11. Percentage of Clinical Success Derived from data of Table 10.

	I		II		III	
	n	%	n	%	n	%
Clinical Success	35	100	34	97.14	31	88.57
Clinical Failure	0	0	1	2.86	4	11.43

였다¹⁸⁾(Table 11). I 군은 물론, chloral hydrate 진정이 실패한 II 군과 III 군에서도 각각 97.14%와 88.57%의 환자가 재내원 약속을 하지 않고도 치료를 성공적으로 마칠 수 있게 되어 본 실험에서 시도한 두 가지 진정요법이 만족 할 만한 임상적 결과를 나타낸 것으로 평가되었다.

IV. 총괄 및 고안

Chloral hydrate는 경구, 직장 내 투여가 가능하며 효과적이고 다양한 투여 용량을 갖는 안정된 전투약으로 사용되어 왔다^{19,20}. 이 약물은 1832년 Liebig가 발견하였고 1869년 Liebrich에 의해서 처음으로 소개되었으며, 호흡계와 혈압에 극소의 영향을 준다고 알려진 가장 오래된 진정 최면제로 치과 영역에서는 주로 단독으로 또는 다른 약물과 함께 투여하여 진정약물로 사용되고 있다^{21,22}. 그러나 경구 투여시 비교적 긴 약효발현시간과 체내에 흡수되는 용량이 환자에 따라 다양하여 정확한 측정이 어렵고 환자의 불안정도 등 주변환경 요인에 의한 영향을 받는 단점이 지적되고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위한 여러 가지 약물의 병용 및 추가투여의 노력이 선학들에 의해 이루어져 왔다^{14,16,23-27}. Chloral 유도체로서 그 기전은 확실히 않으나 중추 신경 억제 효과가 있는데 이는 대사 산물 중 trichloroethanol이 세포 산화 기전을 차단함으로써 신경 경로의 전달 체계에 영향을 주는 것으로 믿어지고 있으며²⁸, 경구 투여시 위장관으로 흡수되어 30~50분만에 효과를 보이기 시작하고 1시간 이상 지나면 최대의 효과에 달하며 간과 신장에서 대사 되어 뇨와 담즙으로 배설되는 것으로 알려져 있다. 수면용량에서는 대뇌피질에 작용하여 감각과 운동 신경을 억제, 수면을 유도한다고 하였다. 부작용으로는 오심과 구토, 설사, 중추신경계 영향, 피부 발진 등을 일으킬 수 있다고 하였다²². 추천용량으로는 경구 투여 시 25~50mg/kg의 적은 용량에서 최대 100mg/kg로 최대 3,000mg을 별다른 부작용 없이 사용하였다고 보고되기도 하였다^{29,30}. 실제로 소아의 경우 성인에 비해 더 높은 기초대사율을 가지고 있고, 정서적으로도 불안정한 상태를 보이는 경우가 많아 용량을 높여 사용하고 있으며, 본 연구에서는 수년간 적용해온 용량인 70mg/kg을 선정하여 투여하였다^{31,32}. 경구투여 약물의 용량을 결정하는 데 체중이 중요한 기준이 되는 것이 사실이지만 이 외에도 몇 가지 다른 요소들이 진정요법의 성패에 큰 영향을 미치는 것으로 사료되었다. 실제 임상에서는 환자의 behavior rating에 따라 용량을 개개인에 맞추어 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 흥분상태가 되어 진정효과가 발휘되지 않는 상황을 자주 접할 수 있었는데 이는 chloral hydrate의 투여시 느끼는 맛과 위장의 자극이 환자로 하여금 hyperactive 하게 하는 요인이 되었던 것으로 사료된다. Ripa 등²²은 chloral hydrate 단독으로 투여했을 경우 나타나는 위장관에 대한 자극을 줄여주기 위해 항히스타민제인 promethazine을 병용 투여한 임상결과를 보고한 바 있는데, 단독 혹은 위약을 사용한 경우보다 양호한 행동조절을 얻을 수 있었다고 발표하였다.

Hydroxyzine은 중추신경의 H₁ receptor에서 히스타민과 경쟁적으로 결합하여 중추신경계의 피질하부와 시상하부를 억제

하여 자율신경계의 교감부위로 작용하는 것으로 알려져 있는 piperazine 유도체이다. 항 불안제로서 항 히스타민의 효과와 더불어 항 경련작용, 진토작용 및 다소의 타액분비 억제작용이 있어 널리 사용되어진 진정약물 중의 하나이다^{2,29,33,34}. 경구투여시 위장에서 흡수되어 15~30분만에 효과가 나타나서 약 2시간 후에 최대 효과에 도달하며, 간에서 대사 되어 신장으로 배설되어진다³³. Chloral hydrate와 더불어 안정성이 높은 진정약물로서 다른 진정약물과 함께 투여하는 경우가 많으며, 특히 chloral hydrate의 구토와 위장장애를 경감 시켜주는 진토작용이 있어 chloral hydrate의 진정효과를 상승시켜주는 효과가 있는 것으로 알려져 있다²². 본 연구에서 hydroxyzine의 병용 투여를 계획한 이유는 가장 일반적인 병용 투여법으로서 enflurane을 이용한 수면유도 효과와 비교하고, 동시에 chloral hydrate와의 상승효과를 임상적으로 평가해 보기 위한 것이었으며 연구결과 hydroxyzine의 효과를 재확인할 수 있었다. Hydroxyzine의 용량은 아직 정확하게 확립되어 있지 않은 실정이다. Linenberg³⁵는 체중에 관계없이 50mg을 투여하는 것이 근심과 불안을 감소시키기 위해 충분한 용량이라고 했으며, Lampshire³⁶는 극심하게 hyperemotive한 소아환자의 진정을 위한 hydroxyzine의 적정 용량을 50~75mg이라고 보고하였다. Lang³³은 치료 1시간 전에 50mg의 hydroxyzine을 투여하는 것이 가장 적합하다고 하였다. 최근에는 hydroxyzine을 이용한 진정요법의 실패율이 체중이 많은 환자에서 더욱 높게 나타나면서 체중 당 용량(mg/kg)이 많은 영향을 줄 것으로 결론 짓고 있다. Shapira 등¹⁸은 50%의 아산화질소-산소와 함께 사용하는 3.7mg/kg의 hydroxyzine이 소아진정을 유도하기 위해 적합한 용량이라고 주장했으며, McCann 등²⁵은 2mg/kg의 hydroxyzine을 사용하였다.

Enflurane은 1963년 Terell에 의해 합성되어 1966년 Virtue에 의해 처음 임상에 소개된 비가연성, 무색 액체로 혈액/가스 분배계수는 1.8(37℃)로서 마취유도와 회복이 빠르며 최소폐포농도(MAC)는 1.68vol%으로 halothane보다 안정성이 높은 할로젠화 휘발성 흡입마취제이다. Enflurane은 점막 등에 자극이 없고 안정된 심혈관계를 유지하며 체내에서 대사 되는 양이 halothane의 1/10 수준으로 인체에 미치는 영향이 매우 낮다³⁷. Akiko 등³⁸은 전신마취가 필요한 장애환자에게 아산화질소-산소와 낮은 농도의 enflurane이 치과치료를 위한 적절한 마취심도와 안정된 상태를 제공한다고 보고하였고, 단국대학교 소아치과에서 깊은 진정요법의 시행 초기에 마스크 착용을 거부하는 환자의 경우 저 농도의 enflurane을 단기간(30초~120초) 투여하여 환자의 수면을 유도하기도 한다³⁹.

생징후의 측정 시 말초 동맥혈 산소포화도의 경우 모든 군에서 개구기 장착 시 감소하는 경향을 보였는데 이는 개구기에 의한 하악의 위치변화로 인해 일시적인 기도폐쇄가 일어났을 것으로 사료되고 이는 곧 의식하 진정에서 볼 수 있는 자발적인 기도유지 반응에 의해 이전 수준으로 회복되는 것을 볼 수 있었다. 심박수의 경우 역시 각 군 모두에서 국소마취를 시행하는

동안 증가되는 양상을 보였는데 이는 소아에게서 심박수가 자극에 대해 가장 민감하게 반응하여 변화한다는 Wilson³²⁾의 주장과 일치하였다.

진정효과의 임상연구에 사용되는 행동양상의 평가방법에는 여러 가지가 있다. 그 중 임상에서 널리 사용되어지는 대표적인 것으로 Frankl score와 Houpt의 overall behavior rating scale이 있는데 "Global scale"이라고 할만큼 보편화되어 있는 측정방법이다. 이들 scale은 간단하면서도 단순하고 진정요법 연구를 위한 대부분의 임상가들이 인정하는 장점이 있지만, 관찰자의 주관적인 의견이 개입되기가 쉬우며 표준화를 위해 많은 노력이 필요하고 통계처리가 어렵다는 단점이 있다⁴⁰⁾. 이에 저자는 보다 객관적인 행동양상의 평가를 위해 각 category가 서로 독립적이어서 어느 순간에서도 하나의 category로 대표될 수 있어 평가하기가 비교적 용이한 ohio state university behavior rating scale(OSUBRS)을 pilot study를 통하여 사용한 바⁴¹⁾ 비교적 객관성이 있고, 효율적인 것으로 사료되어 본 연구에서 이 방법에 의하여 행동양상의 변화를 평가하기로 하였다. OSUBRS는 Automated Counting System program (ACS)^{27,42)}을 이용하여 측정한다. ACS는 평가자가 각 행동양상에 대응하는 button을 누름으로써 일정 시간동안 각각의 행동양상의 발생빈도와 지속시간을 자동으로 계산할 수 있는 프로그램으로서 기존의 것을 새롭게 윈도우즈용으로 자체 개발하였다.

본 실험에서 대조군을 chloral hydrate 진정에 실패한 환자로 선정하지 않은 이유는 행동조절이 불가능한 환자의 생징후를 측정하는데 많은 어려움이 있었고 그 측정 값 또한 신뢰할 수가 없었으며 무엇보다도 그대로 치료를 강행할 경우 환자가 받게되는 정신적인 상해 등의 이유 때문에 대조군으로 진정에 성공하여 수면상태에 이른 positive control group을 이용하였다.

본 실험에서는 특이할 만한 합병증은 보고된 바 없었으나 진정요법중의 소아환자는 저산소증을 포함한 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 한다고 사료된다. 이상 본 연구를 통해 얻은 결과를 토대로 볼 때, chloral hydrate 경구진정에 실패한 환자에게 초기 수면 유도를 위해 아산화질소-산소와 저 농도의 enflurane 혼합가스를 투여하여 재 내원하지 않고 치료를 마칠 수 있도록 도움이 되는 효과적인 방법으로 평가되긴 하였지만 일반적인 의식 하 진정에서 관찰할 수 있는 자극에 대한 반응의 정도가 다소 낮게 나타나 임상의 활용을 위해서는 안정성의 검증과 장비와 인력의 제약의 문제 등을 해결하려는 보다 많은 임상연구가 선행되어야 한다고 사료된다.

V. 결 론

Chloral hydrate의 수면효과가 나타나지 않는 소아환자에게 저 농도의 enflurane과 아산화질소-산소의 혼합가스를 단시간 사용하여 수면상태를 유도하는 방법이 효과적인 진정요법으로서 인정될 수 있는지의 타당성을 기존의 병용투여법과의 비교를 통해 검증하고자 각 방법을 사용한 후 나타나는 환자의 생징후와 행동양상의 변화를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 개구기 삼입이나 국소마취 등의 단계에서 말초 동맥혈 산소 포화도나 심박수 등의 생징후에 다소의 변화가 측정되었으나 대부분의 생징후는 모두 정상범위 내에서 안정된 양상을 보였다.
2. 행동양상의 객관적 평가결과 임상적으로 바람직한 Q(Quiet)의 비율이 모든 군에서 일반적으로 높게 나타났으나 Ⅲ군(hydroxyzine 병용투여군)이 I(chloral hydrate 성공군), Ⅱ군(enflurane 수면유도군)에 비해 유의하게 낮게 나타났다($p < 0.05$).
3. 치료결과의 주관적 평가결과 chloral hydrate 성공군의 경우는 물론, 실패한 경우인 Ⅱ, Ⅲ군의 경우에도 각각 97.14%, 88.57%의 높은 성공률을 나타냄으로써, 재 내원의 약속을 하지 않고 치료를 성공적으로 마칠 수 있게 되어 환자, 보호자, 술자 모두에게 만족 할 만한 결과를 준 것으로 평가되었다.

참 고 문 헌

1. 박희승, 김용기 : 소아환자의 치과치료시 사용되는 진정요법중 Chloral hydrate와 Hydroxyzine 병용요법에 대한 임상적 연구. 대한소아치과학회지 17(2):1-14, 1990.
2. Wright GZ, Starkey PE, Gardner DE : Managing children's behavior in the dental office. Mosby Co., 1983.
3. AAPD Reference Manual : Guideline for the elective use of pharmacologic conscious sedation and deep sedation in pediatric dental patient, Appendix I, 1997-1998.
4. 대한소아치과학회 : 소아 청소년 치과학. 신흥인터내셔널, 183-206, 1999.
5. Guideline for the elective use of conscious sedation, deep sedation, and general anesthesia in pediatric patients. Pediatr Dent 7:334-337, 1985.
6. Nathan JE : Management of difficult child: A survey of pediatric dentists' use of restraints, sedation and general anesthesia, J Dent Child 56:293-301, 1989.
7. Association of Pedodontic Diplomates: Survey of techniques for behavior management. Pediatr Dent 3:246-250, 1981.

8. Duncan WK, Pruhs RJ : Chloral hydrate and other drugs used in sedating young children : A survey of American Academy of Pedodontic Diplomates. *Pediatr Dent* 5:252-256, 1983.
9. Houpt M : Report of project USAP : The use of sedative agents in pediatric dentistry. *J Dent Child* 56:302-309, 1989.
10. Houpt M : Project USAP the use of sedative agents in pediatric dentistry : 1991 update. *Pediatr Dent* 15:36-40, 1993.
11. Wright GZ, Chiasson RC : The use of sedation by Canadian pediatric dentists, *Pediatr Dent* 9:309-310, 1973.
12. Wright GZ, McAulay DJ : Current premedicating trends in pedodontics. *ASDC J Dent Child* 40:185-187, 1973.
13. Gladney M, Stanley RT, Hendricks SE : Anxiolytic activity of Chloral hydrate and Hydroxyzine. *Pediatr Dent* 16(3):183-189, 1994.
14. 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):10-19, 1991.
15. Houpt M, Manetas C, Joshi A : Effect of Chloral hydrate on Nitrous Oxide sedation of children. *Pediatr Dent* 11(1):26-9, 1989.
16. Sams DR, Cook EW, Jackson JG : Behavioral assessment of two drug combination for oral sedation. *Pediatr Dent* 15(3):186-190, 1993.
17. Snyder JA : How we do it : Monitoring patients who receive conscious sedation in the emergency department. *J Emerg Nurs* 19:147-149, 1993.
18. Shapira J : Evaluation of the effect of Nitrous Oxide and Hydroxyzine in controlling the behavior of the pediatric dental patient. *Pediatr Dent* 14:167-170, 1992.
19. McDonald RE, Avery DR : Dentistry for child and adolescent. Mosby Co. 5th ed, 1987.
20. 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* 53:425-429, 1986.
21. Duncan WK, De Ball S, Perkins TM : Chloral hydrate sedation : a simple technique. *Compendium* 15(7):884, 886-888, 1994.
22. Ripa LW, Barenie JT : Management of dental behavior in children. PSG Publishing Co., 1979.
23. 유병규, 김종수, 김용기 : Chloral hydrate 경구투여의 진정효과가 나타나지 않는 소아환자에 대한 Midazolam의 비강내 추가투여. *대한소아치과학회지* 24(3):537-542, 1997.
24. Martin B, Robin BS, : Chloral hydrate and Promethazine as premedicants for the apprehensive child. *J Dent Child* 42:453-459, 1975
25. McCann 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.
26. Needleman HL : Conscious sedation of pediatric dental patients using Chloral hydrate, Hydroxyzine, and Nitrous Oxide - a retrospective study of 382 sedations. *Pediatr Dent* 17(7):424-431, 1995.
27. Stephen W, AnnMarie M : The effect of nitrous oxide on pediatric dental patients sedated with Chloral hydrate and Hydroxyzine. *Pediatr Dent* 20(4):253-258, 1998.
28. Davila JM, Proskin HM : Comparison of the sedative effectiveness of two pharmacologic regimens. *J Dent Child* 267-281, 1994.
29. Doring KR : Evaluation of an alphaprodine-hydroxyzine combination as a sedative agent in the treatment of the pediatric dental patient. *JADA* 111:567-576, 1985.
30. Nathan JE : Management of the refractory young child with chloral hydrate : dosage selection. *J Dent Child* 54:93-100, 1987.
31. Barr ES, Wynn RL, Spedding RH : Oral premedication for the problem child : Placebo and Chloral hydrate. *J Pedodont* 1:272-280, 1977.
32. Stephen W : Chloral hydrate and its effects on multiple physiological parameters in young children : a dose-response study. *Pediatr Dent* 14(3):171-177, 1992.
33. Lang LL : An evaluation of the efficacy of Hydroxyzine (Atarax-Vistaril) in controlling the behavior of child patients. *J Dent Child* 32:253-258, 1965.
34. Schneider HS : Clinical observation utilizing Morphine sulfate and Hydroxyzine pamoate for sedative apprehensive children for dental procedure : a nine-year report. *Pediatr Dent* 8:280-284, 1986.

35. Linenberg WB : Clinical evaluation of Hydroxyzine : a new psychotherapeutic agent for anxiety in oral surgery. *Dent Digest* 7:580-581, 1961.
36. Lampshire EL : Balanced medication. *J Dent Child* 26:25-31, 1959.
37. Stanley FM : Sedation : A guide to patient management. Mosby 3rd ed. 487, 1995.
38. Akiko O, Komiko OI : Use of N₂O-O₂/Enflurane anesthesia for dental treatment of handicapped. *J Oral Maxillofac Surg* 49:343-347, 1991.
39. 엄혜숙, 윤형배 : 행동조절이 어려운 소아환자의 Deep sedation을 이용한 치과치료. *대한소아치과학회지* 25(4):710-716, 1998.
40. Stephen W : A review of important elements in sedation study methodology. *Pediatr Dent* 17(7):406-411, 1995.
41. 이상민, 윤형배, 김종수 등 : Chloral hydrate 경구투여 후 진정효과가 나타나지 않은 소아환자에 대한 Enflurane의 사용. *대한소아치과학회지* 26(3):513-519, 1999.
42. Stephen W : Facial electromyography and Chloral hydrate in the young dental patient. *Pediatr Dent* 15(5):343-347, 1993.

Abstract

**THE EFFECTIVENESS OF TWO SEDATIVE REGIMEN USED FOR CHILD PATIENT
WHO FAILED TO ORAL CHLORAL HYDRATE**

Sang-Min Lee, Jong-Soo Kim, Yong-Kee Kim

Department of Pediatric Dentistry, 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 of Chloral hydrate. 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 study was designed to test the efficacy of one sedative regimen that can possibly help the clinician complete scheduled treatment without postponement. We have tried sleep induction with mixed gas of Enflurane(2vol%) and N₂O(50%)-O₂(50%) for 60~120 seconds to 35 patients of those who failed to respond properly to the dose(70mg/kg)of oral Chloral hydrate. The Result of this regimen was compare to those of two oral regimen of Chloral hydrate/Hydroxyzine and Chloral hydrate only. Analyses of result on vital signs and behavior pattern were performed. The outcome of the study suggest that sleep induction by a short inhalation of low dose of Enflurane/N₂O-O₂ provide dentist with suitable condition for the completion of scheduled treatment in the patient who failed to oral Chloral hydrate. Evidence of adverse effect was not detected or reported during and/or after the procedures.

Key word : Chloral hydrate, Enflurane, Sleep induction