

## Chloral hydrate와 Hydroxyzine의 경구투여와 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용투여시 진정효과에 관한 연구

홍성준 · 이금호

경희대학교 치과대학 소아치과학교실

### 국문초록

경희대학교 치과대학병원 소아치과에 내원한 환자 중, negative이거나 definitively negative로 분류되는, 전신적으로 긴장한(ASA I) 4세미만의 아동 20명(평균 30.8개월, 남아 12명, 여아 8명)을 대상으로 하여, 두 차례의 진료를 시행하였다. 첫 진료시 chloral hydrate(50mg/kg)와 hydroxyzine HCl(25mg)만을 경구투여하고, 동일한 대상에게 두 번째 진료시 chloral hydrate (50mg/kg)와 hydroxyzine HCl(25mg)의 경구투여와 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용하여 통상의 보존적 처치를 시행하였다. 각 치료과정 별로 나타나는 진정효과를 Houpt의 평가표(수면, 울음, 움직임, 전반적 행동지수)에 의해 측정하였고, pulse oximeter를 이용하여 맥박수 및 동맥혈 산소포화도의 차이 등을 비교, 평가하여 그 결과 chloral hydrate와 hydroxyzine HCl의 경구투여와 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우가 chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우에 비해 어린이의 행동조절에 더 바람직한 진정요법인 것으로 판단된다.

**주요어** : chloral hydrate, hydroxyzine, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>, 경구 투여

### I. 서 론

치과치료시 행동조절이 어려운 어린이를 위하여 약물을 이용한 의식하 진정요법이 고려된다. 의식하 진정이란 환자의 의식이 최소한으로 진정된 상태에서 환자 스스로 기도를 유지할 수 있으며 물리적 자극이나 언어에 의한 지시사항에 대해 적절히 반응을 보이고 또 정상적인 보호반사가 가능한 정도의 진정상태를 의미한다<sup>1)</sup>. 의식하 진정에는 진정최면제인 chloral hydrate와 barbiturates, 항불안제인 diazepam, 항히스타민제인 hydroxyzine과 promethazine, 마약성 진통제인 morphine과 meperidine 그리고 흡입진정제로는 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>등과 같은 다양한 약제들이 단독 또는 복합적으로 이용되며<sup>2-4)</sup>, 경구, 직장, 흡입, 설하, 정맥내, 근육내, 비강내등 다양한 경로를 통해 투여되고 있다<sup>5)</sup>.

흔히 의식하 진정에 사용되는 chloral hydrate는 1832년 Liebig에 의해 합성된 이후, 1869년 Liebrick에 의해 최초로 최면제로서 사용되었고, 비교적 독성이 낮고 안전한 진정제로 알려져 진정 및 수면유도 등의 목적으로 많이 이용되어 왔다<sup>6)</sup>. Chloral hydrate는 사용의 효율성 때문에 경구투여가 주로 이용되는데, 맛이 좋지 않고 위장관에 대한 자극과 함께 오심이나 구토를 유발할 수 있다<sup>7)</sup>.

Hydroxyzine HCl은 항히스타민 효과, 진정작용, 항경련작

용, 진토작용이 있어, 다른 항불안제와 병용될 때 진정효과를 증강시키고, 진정제의 용량과 부작용을 감소시켜 주로 다른 약물의 보조제로 병용투여된다<sup>7-10)</sup>.

Tobias 등<sup>11)</sup>, Moody 등<sup>12)</sup>, 박과 김<sup>13)</sup>, 이와 양<sup>14)</sup>은 chloral hydrate와 hydroxyzine의 복합투여가 상호 진정효과를 상승시키는 작용이 있음을 보고하였고, Robbins<sup>15)</sup>, Houpt 등<sup>16)</sup>은 chloral hydrate와 promethazine의 병용에 대하여, 또한 Nathan과 West<sup>7)</sup>, Poorman 등<sup>17)</sup>, Hasty 등<sup>18)</sup>은 chloral hydrate와 meperidine과의 병용에 관해 보고 한 바 있다.

N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>는 최근 치과치료시 환자의 공포심과 불안감을 경감시킬 목적으로 흔히 이용되는 흡입진정제로, 대뇌에 직접 작용하여 약효의 빠른 발현 및 회복을 보이고, 유량계의 사용으로 용량조절이 용이하며 또 부작용이 적은 것으로 알려져 있다<sup>19-24)</sup>. 그러나, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>는 진정효능이 다소 부족하여<sup>25)</sup>, 주로 다른 약제와 병용하여 사용되는데, 이에 대하여 Houpt등<sup>26)</sup>은 chloral hydrate, hydroxyzine HCl과 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 와의 병용이 의식하 진정효과를 높인다고 보고한 바 있다.

의식하 진정상태로 치과진료시 환자의 생리적 상태를 파악하고, 호흡기능의 저하, 혈압강하등의 위험을 방지하기 위해 환자를 감시할 수 있는 장비가 필요하다. 이에 대하여, Duncan 등<sup>8)</sup>, Mueller 등<sup>27)</sup>, Beeby와 Thurlow<sup>28)</sup>, Saravia 등<sup>29)</sup>, Whitehead 등<sup>30)</sup>, Iwasaki 등<sup>31)</sup>, White 등<sup>32)</sup>은 pulse oxime-

ter를 이용하여 맥박수와 동맥혈 산소포화도를 측정하는 것이 환자의 상태를 감시하는데 유용한 방법이라고 보고하였다.

국내에서도 진정약제 투여와, 진정제의 효능에 대한 많은 연구가 진행되었으나, 아직 chloral hydrate, hydroxyzine과 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 를 병용투여한 경우의 진정효과에 관한 연구가 적어, 이 연구에서는 chloral hydrate와 hydroxyzine의 복합투여와 chloral hydrate와 hydroxyzine HCl 그리고 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 병용 투여 시의 진정효과에 대한 임상적 평가와 함께 pulse oximeter를 이용한 맥박수 및 동맥혈 산소포화도를 측정하여 비교, 평가하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

경희대학교 치과대학병원 소아치과에 내원한 환자 중, negative이거나 definitively negative로 분류되는, 전신적으로 건강한(ASA I) 4세미만의 아동 20명(평균 30.8개월, 남아 12명, 여아 8명)을 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

연구의 대상 모두는 각각 두 번의 진료를 받았다. 첫 진료 시

에는 chloral hydrate(Pocral syrubb, 한림제약) 50mg/kg와 hydroxyzine HCl (Ucerax-Atarax, 한국 UCB) 25mg만을 경구투여 하였고, 두 번째 진료 시에는 동일 용량의 chloral hydrate와 hydroxyzine HCl과 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>(30%의 N<sub>2</sub>O)를 병용하여 통상의 보존적 처치를 시행하였다. 매 진료시마다 Houpt의 평가표에 의한 임상평가(수면, 울음, 움직임, 전반적 행동지수)와 함께 pulse oximeter(N-250 Nellcor Co., U.S.A.)를 이용하여 생징후(맥박수와 동맥혈 산소포화도)를 평가하였다.

모든 대상자에게 시술 전 날 자정부터 금식토록 하였고, 약물의 투여는 진료 개시 45분전에 시행하였으며, 진료시간은 오전 중으로 하였다. 또한 약물투여 장소 그리고 대기실은 가능한 조용한 곳으로 하여 환자의 정서가 안정된 상태를 유지할 수 있도록 하였다.

연구의 표준화를 위하여 동일한 장소에서, 동일한 술자에 의해 모든 진료가 수행되었으며, 진료 시 환자의 갑작스러운 움직임에 의한 손상을 방지하기 위하여 papoose board로 신체를 고정하였다. 또한 pulse oximeter의 probe는 엄지발가락에 부착하였다.

N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>가스는 처음 흡입시에 40% N<sub>2</sub>O를 코와 입을 동시에 가리는 마스크를 이용하였고, 3-4분 경과 후부터는 30% N<sub>2</sub>O를 nose piece를 통해 투여하였다. 구강은 러버댐으로 어느정도 폐쇄시켰다.

Table 1.

(a) Rating scale for sleep

Fully awake, alert	1
Drowsy, disoriented	2
Asleep, but easily aroused	3
Deep sleep, difficult to arouse	4

(b) Rating scale for crying

Hysterical crying that demand attention	1
Continuous mild crying that makes treatment difficult	2
Intermittent mild crying that does not interfere with the procedure	3
no crying	4

(c) Rating scale for movement

Violent movement, interrupting treatment	1
Continuous movement, making treatment difficult	2
Controllable movement that does not interfere with procedure	3
No movement	4

(d) Rating scale for overall behavior

Very bad-treatment interrupted and only partial treatment rendered	1
Bad-treatment interrupted, but eventually all complete	2
Good-moderate crying or movements which did not interrupt treatment	3
Very Good-no crying or movement, or some limited light crying or movement, e.g. during anesthesia or mouth prop insertion	4

모든 치료과정을 6단계(치료전기, 국소마취기, 러버댐 장착기, 와동형성기, 수복기, 치료후기)로 나누어 video tape에 전 과정을 녹화한 후, 진정효과의 임상적 평가는 술자가 아닌 다른 3명의 치과의사에 의해 수행되었다. 진정효과는 Houpt 등<sup>20)</sup>의 rating scale에 따라 치료단계별로 수면, 울음, 움직임을 평가하였으며, 치료 완료 후에는 진정효과에 대한 종합적인 평가를 하였다(Table 1). 산출된 결과의 통계학적 유의성은 SAS를 이용한 ANOVA test로 검증하였다.

### Ⅲ. 연구성적

#### 1. 수면 지수

Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우의 수면상태는 평균 2.45±1.42였고, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용시 평균 3.30±1.21이었다(Table 2).

치료단계별로 비교하였을 때, 수복기와 치료완료를 제외한 모든 과정에서 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우에서 수면효과가 유의성있게 높았다(Table 3). N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우는 치료의 모든 단계에서 3이상의 수치를 나타내 수면의 심도가 깊었다.

**Table 2.** Mean value of rating scale

Rating scale	Group	Mean±SD
Sleep	CH+H	2.45±1.42
	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub>	3.30±1.21
Crying	CH+H	2.74±1.14
	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub>	3.52±0.81
Movement	CH+H	3.13±0.92
	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub>	3.74±0.52
Overall behavior	CH+H	2.77±0.68
	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub>	3.48±0.60

CH : Chloral hydrate  
H : Hydroxyzine

**Table 4.** Distribution of crying scores

	CH+H Mean±S.D (N=20)	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub> Mean±S.D	Sig.
Pre Tx	2.50±1.12	3.51±1.21	*
L/A	2.37±1.08	3.43±0.99	*
R-D	2.37±1.14	3.32±0.91	*
Prep.	2.51±1.19	3.40±0.69	*
Filling	3.18±1.02	3.60±0.68	-
Post Tx	3.21±0.96	3.59±0.73	-

(\* : P<0.05, - : Not significant)

#### 2. 울음 지수

Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우에서 울음지수는 평균 2.74±1.14, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용한 경우에는 평균 3.52±0.81로, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용이 울음지수가 높게 나타났다(Table 2). 각 치료단계별로 비교시, 모든 과정에서 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우에서 울음지수가 높았으나 수복기와 치료완료기에는 유의한 차이가 없었다(Table 4). N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우는 치료의 모든 단계의 지수가 3이상으로 높게 나타나 거의 울지 않았다.

#### 3. 움직임 지수

Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여시 움직임 지수의 평균이 3.13±0.92이었고, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용시는 평균 3.74±0.52로, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용 시에 움직임이 적은 경향을 보였다(Table 2). 각 치료단계별 비교시 전 과정에서 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우에서 모든 지수가 유의성 있게 높았다(Table 5). Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우도 모든 치료단계에서 3정도의 지수를 나타내어 움직임이 적었으며, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>

**Table 3.** Distribution of sleep scores

	CH+H Mean±S.D (N=20)	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub> Mean±S.D	Sig.
Pre Tx	2.01±1.02	3.32±1.21	*
L/A	1.88±1.29	3.30±1.18	*
R-D	1.98±1.25	3.10±1.20	*
Prep.	2.28±1.37	3.17±1.17	*
Filling	3.00±1.21	3.50±0.89	-
Post Tx	3.12±1.25	3.55±0.71	-

(\* : P<0.05, - : Not significant)

Pre Tx: pre-treatment, L/A: local anesthesia,  
R-D: rubber dam, Prep: preparation,  
Filling, Post Tx: post-treatment

**Table 5.** Distribution of movement scores

	CH+H Mean±S.D (N=20)	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub> Mean±S.D	Sig.
Pre Tx	3.01±0.65	3.71±0.51	*
L/A	2.92±0.70	3.62±0.69	*
R-D	2.92±0.71	3.62±0.58	*
Prep.	2.90±0.91	3.67±0.52	*
Filling	3.28±0.72	3.73±0.49	*
Post Tx	3.31±0.81	3.76±0.35	*

(\* : P<0.05)

**Table 6.** Acceptance rate in each group

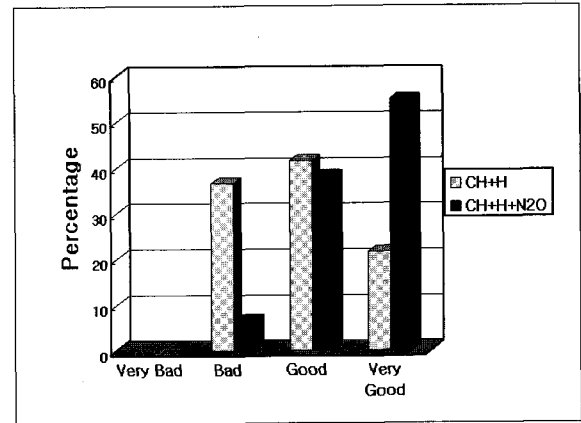
Drug	Score 3-4 (by Houpt)
CH+H	38명 (63.3%)
CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub>	56명 (93.3%)

**Table 7.** Comparison of pulse rate change

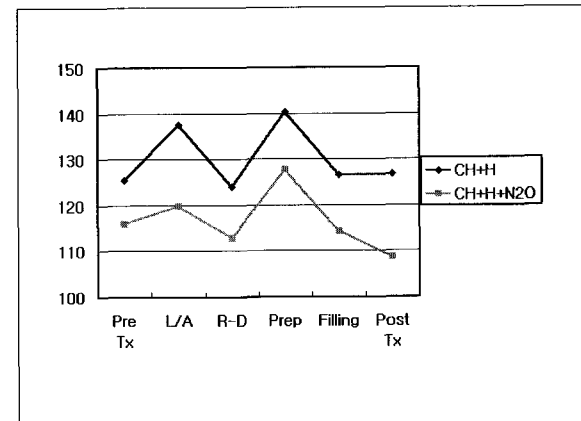
	CH+H(Mean±S.D)	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub> (Mean±S.D)
Pre Tx	125.45±19.37	116.0±31.21
L/A	137.50±23.75	119.85±20.51
R-D	124.00±27.01	112.85±16.69
Prep	140.35±17.72	127.60±34.39
Filling	126.55±24.37	114.25±27.73
Post Tx	126.70±21.68	108.65±12.36

**Table 8.** Comparison of oxygen saturation change

	CH+H(Mean±S.D)	CH+H+N <sub>2</sub> O-O <sub>2</sub> (Mean±S.D)
Pre Tx	96.89±1.21	99.05±0.51
L/A	96.16±1.32	98.89±0.69
R-D	96.95±1.19	98.21±0.61
Prep	97.63±1.43	98.47±0.89
Filling	97.26±1.33	99.11±0.58
Post Tx	97.42±10.8	99.21±0.44



**Fig. 1.** Percentage of Patients with Overall Behavior Evaluation Scores.



**Fig. 2.** Change of Pulse Rate(unit: rate/min).

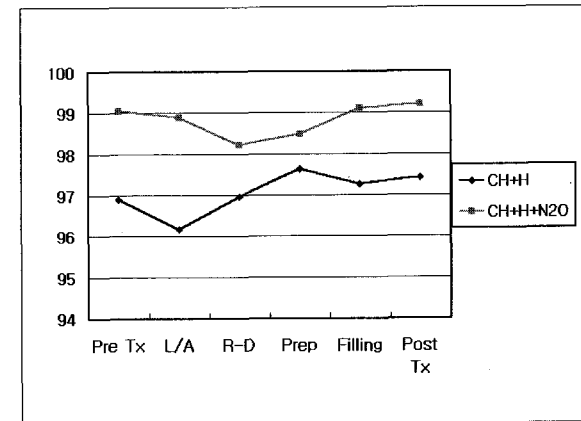
병용의 경우에도 3.5이상의 높은 수치를 나타내어 치료 내내 거의 움직이지 않았다(Table 5).

4. 전반적 행동 지수(overall behavior)

Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우에서 전반적 행동지수는 평균 2.77±0.68이었고, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용은 평균 3.48±0.60으로, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우에서 전반적 행동 지수가 유의성 있게 높았다(Table 2). Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우에서 임상적인 진정효과에 의한 종합적인 평가가 "양호(good)" 또는 "매우 양호(very good)" 는 63.3%였으며, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용의 경우에는 93.3%이었다 (Table 6, Fig. 1).

5. 맥박수와 동맥혈 산소 포화도

Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우와 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 병용한 경우 모두에서 전반적으로 맥박수가 증가하는



**Fig. 3.** Changes of Oxygen Saturation(unit: %).

양상을 보였으나 정상 범주에서 크게 벗어나지 않았으며(Table 7, Fig. 2), 동맥혈 산소포화도는 모든 치료과정에서 대부분 95%이상을 나타냈다(Table 8, Fig. 3).

IV. 총괄 및 고찰

대부분의 어린이들은 치과치료에 대한 불안과 공포심을 가지며, 이로 인해 치과치료에 비협조적인 행동을 보이는 경우가 많다. 비협조적인 어린이의 협조를 유도하기 위해 여러 가지 행동 조절법을 사용하지만, 통상적인 방법으로 해결하기 어려운 경우 약물을 이용하는 진정요법을 시행할 수 있다. 어린이의 치과치료시 필요한 진정의 정도는 의식소실이 가능한 적은 의식하 진정이 흔히 추천된다<sup>33)</sup>. 약물을 이용하는 의식하 진정은 공포와 근심을 완화시켜 근육의 이완과 함께 동통의 감소로 어린이가 치과 내원을 유쾌하게 생각하고, 치료에 대한 긍정적인 태도를 유도하도록 도와주는 것으로 알려져 있다<sup>34)</sup>.

Chloral hydrate는 가장 오래된 진정 최면제로, 특히 소아치과에서 가장 많이 사용되는 약물 중의 하나이다<sup>8)</sup>. Chloral hydrate는 소화관을 통해 심혈관계로 빠르게 흡수되어 활성대사체인 trichloroethanol이 중추신경의 대뇌반구에서 억제작용을 나타내어, 환자를 이완시키고 졸음을 유발한다<sup>3,10)</sup>. 약효의 발현 시간은 약 15~30분 정도이며, 약 1시간 경과 시에 최대효과에 도달하여 약효의 지속시간은 약 5시간 정도이다. Chloral hydrate는 경구투여시 위장관에 대한 자극과 함께 오심과 구토 등이 있을 수 있고, 맛이 쓰다. 따라서 위염이 있거나 신장 및 심장의 기능이 저하된 환자에서는 약물의 투여가 제한되어 있으며<sup>33,34)</sup>, 또 제조회사들은 오렌지 주스나 콜라 등과 섞어서 복용할 것을 권장한다.

Hydroxyzine HCl은 안정성이 비교적 높고, 의식상태를 유지하면서 중추신경계의 대뇌피질 하부를 억제하여 항히스타민 효과, 진정작용, 항경련작용 및 진토작용 등이 있다. 특히 다른 항불안제와 병용되면 진정효과를 상승시키고, 진정제의 투여량과 부작용을 감소시키는 것으로 알려져 있어 주로 다른 약물의 보조투여제로 병용되는데, 흔히 chloral hydrate와 복합투여된다<sup>7)</sup>.

N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> 흡입마취는 치과진료시 환자의 공포심과 불안감을 감소시키는 안전한 보조수단으로 알려져 있다<sup>35-38)</sup>. N<sub>2</sub>O는 1772년 Joseph Priestly에 의해 최초로 합성되었고, 1779년 Humphry Davy가 N<sub>2</sub>O 흡입이 치통을 완화시키는 진통효과가 있다는 것을 보고한 이래, 1844년 Horace Wells가 N<sub>2</sub>O 흡입 하에 치아를 발거하면서 치과영역에서 본격적으로 이용되기 시작하였다<sup>19,20)</sup>. Edmond W. Andrew는 순수한 N<sub>2</sub>O의 흡입만으로는 마취에 어려움이 있어 N<sub>2</sub>O 80%와 O<sub>2</sub> 20%를 혼합하여 사용할 것을 권장하였고, Dworkin등<sup>39)</sup>은 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 진정제로 사용할 것을 최초로 제시한 바 있다. 그 후 치과계에서는 환자의 행동조절을 위한 보조수단으로 낮은 농도의 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 진정제로 사용해 왔다<sup>40)</sup>.

N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>는 무색, 무미의 기체로 단 냄새가 나며, 체내에 투여 후에는 주로 중추신경계를 억제시켜 감각, 정서 및 인지능력 등에 변화를 야기해 진정효과가 얻어진다. 흡입된 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 배출은 배기 호흡에 의해 이루어지나, 피부를 통해서도 일부 배출

된다. 특히 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 장점으로 약리작용의 측면으로 보아 중추신경계, 간 및 신장에는 유해한 작용이 없는 것으로 알려져 있다<sup>26-30)</sup>.

Moore 등<sup>11)</sup>은 2-5세, 60명의 아동에게 위약과 chloral hydrate를 20mg/kg, 40mg/kg, 60mg/kg을 추여하여 진정효과를 비교한 결과, 위약과 비교시 60mg/kg의 chloral hydrate만이 진정효과에서 통계학적 유의성이 있다고 보고하였고, 박과 김<sup>13)</sup>은 50mg/kg chloral hydrate의 단독사용시 55%의 성공률을 보고하였다. 이와 같이 Chloral hydrate의 제조사 추천용량인 50mg/kg으로는 치과진료를 위한 적정수준의 진정효과를 얻기 힘든 것으로 보고되고 있어 흔히 항히스타민 계통의 hydroxyzine과 병용한다. 이에 대해 권과 이<sup>41)</sup> 그리고 박과 김<sup>13)</sup>은 Chloral hydrate 50mg/kg와 hydroxyzine 25mg의 복합투여가 Chloral hydrate 50mg/kg을 단독으로 투여했을 때보다 진정효과가 우수하다고 보고한 바 있다. Houpt<sup>42)</sup>도 Chloral hydrate 50mg/kg를 단독사용 시 65%의 환자에서 만족할 만한 진정효과를 얻을 수 있었으며, Chloral hydrate 50mg/kg와 hydroxyzine 25mg을 복합투여시에는 81%에서 효과가 있었다고 하였다. 또한 Reeves등<sup>43)</sup>도 Chloral hydrate 50mg/kg와 hydroxyzine 25mg의 복합투여가 소아치과 영역에서 가장 흔히 처방되는 용량이라 보고한 바 있다. 이 연구의 결과에서도 볼 수 있듯이, Chloral hydrate 50mg/kg와 hydroxyzine 25mg만을 경구투여한 경우에 진정효과를 종합적으로 평가할 때 63.3%가 만족할 만한 것으로 나타났다(Table 7). 또한 김과 양<sup>44)</sup>이 20명 어린이(4세 이하)를 대상으로 비교,평가한 보고에서 Chloral hydrate 50mg/kg와 hydroxyzine 25mg의 투여 후에 80%에서, 그리고 박과 이<sup>45)</sup> 역시 비슷한 연령과 숫자의 표본에서 90.9%의 진정효과 만족도를 얻을 수 있었다고 보고한 바 있다. 그러나 이상의 연구들에서 나타난 만족도의 차이는 연구 대상 어린이의 개별적 특성인 정서나 약효의 발현여부, 또는 표본수의 차이에 기인한 결과로 여겨진다.

N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 흡입 방법에는, 초기의 고농도 사용 후 저농도(약 30%)로 유지하는 방법과 저농도에서 점차 고농도로 증가시키는 방법이 있으나, Howard등<sup>46)</sup>은 초기의 단시간 내에 고농도의 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 적용하는 것이 병용 투여된 다른 진정제의 약효가 발현되기 전까지 환자를 진정시키는 효과가 있다고 보고한 바 있다. 이 연구에서도 초기에 40%의 고농도로 흡입시키기 시작하여 3~4분 경과 후 30%로 낮추어 적용하였다.

Everett과 Allen<sup>21)</sup>은 40% N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>가 영구치 치수에 약한 정도의 감각 둔화를 일으킨다고 하였고, Hogue 등<sup>22)</sup>은 어린이의 하악 영구 전치와 하순에서 감각의 변화에 관한 연구에서 20%농도에서 전체 표본의 72%가, 30%농도에서 84% 그리고 40%농도에서는 96%가 감각의 둔화를 보였다고 보고하였다. 이 연구에서도 30% N<sub>2</sub>O와 70% O<sub>2</sub>를 혼합사용하여 93.3%에서 만족할 만한 진정효과를 얻을 수 있었다(Table 6). 그러나 N<sub>2</sub>O 농도를 더 높인다면 진정효과는 더 증가할 수도 있을 것이라 여겨진다.

Houpt등<sup>16)</sup>은 Chloral hydrate와 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 병용투여군과 promethazine을 추가하여 사용한 군과의 비교에서, 진정효과가 72%에서 89%로 증가하였다고 보고한 바 있다. 이 연구에서도 chloral hydrate 50mg/kg를 hydroxyzine과 복합투여하여 진정효과가 증가한 것으로 가늠된다. 이 연구에서도 나타났듯이, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우에서 Chloral hydrate와 hydroxyzine만의 경구투여에 비해 성공률이 높은 이유는 첫째, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 사용이 경구투여된 진정제의 약효를 높이는데 기여하였으며 둘째, Hogue등<sup>22)</sup>이 지적하였듯이 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 적용으로 인해 구강점막의 감각이 둔화되어 개구기의 장착 또는 마취시의 자입자극 등에 대한 동통의 역치가 높아진 것으로 판단된다. Table 3, 4 및 5에서 나타난 바와 같이 치료의 술식 중 국소마취기와 러버댐 장착기에 두가지의 투여 방법 간에 지수의 차이가 큰 것은 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>로 인한 구강감각의 둔화가 더 큰 역할을 한 것으로 여겨지며, 와동형성기에 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우의 평균 지수가 3 이상으로 나타난 것은 경구투여된 약제들에 의한 진정의 심도가 더욱 깊어져 시끄러운 소리 등의 외부 자극에 둔해 졌을 것으로 생각된다.

진정제 투여후 나타날 수 있는 합병증은 거의 호흡문제로 인해 발생한다. Pulse oximeter는 약물투여 후 나타날 수 있는 저산소증을 미리 감지할 수 있어 치과진료시 어린이의 감시에 매우 유용한 것으로 알려져 있다<sup>47)</sup>. 이 연구에서도 pulse oximeter(N-250 pulse oximeter, Nellcor, U.S.A.)를 사용하여 어린이의 맥박수와 동맥혈 산소포화도를 측정하였다.

2~6세 어린이의 정상 심박수는 1분당 105 35회로, 이 연구에서는 chloral hydrate와 hydroxyzine을 경구투여한 경우와 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우 모두에서 약간 증가하여 나타났다. 이런 결과는 치과진료를 받는 상황이 어린이를 긴장하게 하고, 특히 국소마취나 와동형성등의 자극으로 인해 어린이가 울기 때문으로 판단된다. N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>병용군에서 맥박수가 적게 증가한 것은 진정의 심도가 깊어 움직임이나 울음이 적었기 때문으로 여겨진다.

Mueller 등<sup>27)</sup>은 동맥혈 산소포화도는 건강한 사람이 실내에서 호흡시 정상치가 96-100%로 진정제 투여 후 환자는 95% 이상을 유지하여야 하며, 91-95%는 경미한 저산소증, 75-90%는 중등도의 저산소증, 75%이하에서는 심한 저산소증이라고 보고하였다. 이 연구에서는 chloral hydrate와 hydroxyzine을 경구투여한 경우와 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우 모두 치료 기간에 대부분 95%이상을 유지하였고, 순간적으로 95%이하로 떨어진 경우도 있었다. 이런 현상은 환자의 움직임에 의해 광센서의 변위로 인해 오차가 생겼기 때문으로 판단된다. Iwasaki 등<sup>31)</sup>은 동맥혈 산소포화도가 96% 이하로 자주 내려가는 것은 울음과 관련있다고 보고하였는데, 이 연구에서도 어린이가 많이 울었을 때 동맥혈 산소포화도도 떨어졌으며, 맥박수도 많이 증가함을 관찰할 수 있었다. 특히, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>병용군에서는 산소포화도가 대부분 98%이상을 나타냈는데, 이는 70%의

O<sub>2</sub>가 계속 공급되었기 때문으로 생각된다.

이상의 연구에서 Chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우보다 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용하여 사용한 경우가 통계적으로 유의성있게 진정효과가 증가한 것으로 나타났고, 생징후도 안전하게 지속되어, 어린이 환자의 의식하 진정에 효과적이고 안전한 방법임을 알 수 있었다. 앞으로, 다른 진정제와 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>의 병용, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>농도의 변화에 따른 진정효과의 차이, 약효가 신속히 발현되는 신약의 개발, 그리고, 보다 많은 수의 표본을 이용한 심도 깊은 연구가 필요하다고 생각된다.

## V. 결 론

경희대학교 치과대학병원 소아치과에 내원한 환자 중, negative이거나 definitively negative로 분류되는, 전신적으로 건강한(ASA I) 4세미만의 아동 20명(평균 30.8개월, 남아 12명, 여아 8명)을 대상으로 하여, 두 차례의 진료를 시행하였다. 첫 진료시 chloral hydrate(50mg/kg)와 hydroxyzine HCl(25mg)만을 경구투여하고, 동일한 대상에게 두 번째 진료시 chloral hydrate (50mg/kg)와 hydroxyzine HCl(25mg)의 경구투여와 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용하여 통상의 보존적 처치를 시행하였다. 각 치료과정 별로 나타나는 진정효과를 Houpt의 평가표(수면, 울음, 움직임, 전반적 행동지수)에 의해 측정하였고, pulse oximeter를 이용하여 맥박수 및 동맥혈 산소포화도의 차이 등을 비교, 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Chloral hydrate와 hydroxyzine HCl과 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우가 chloral hydrate와 hydroxyzine HCl만을 투여한 경우에 비해 수면지수와 울음지수는 수복기와 치료 완료기를 제외한 모든 과정에서, 움직임지수는 치료 전 과정에서 유의하게 높았다(P 0.05).
2. Chloral hydrate와 hydroxyzine HCl의 경구투여와 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우가 chloral hydrate와 hydroxyzine HCl만을 경구투여한 경우에 비해 전반적 행동지수가 유의하게 높았다(P 0.05).
3. Chloral hydrate와 hydroxyzine HCl과 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우가 진정효과에 대한 종합적인 평가에서 "양호" 및 "매우 양호"가 93.3%였으며, chloral hydrate와 hydroxyzine HCl만을 투여한 경우에는 63.3% 이었다.
4. 두 가지 의식하 진정의 방법 모두에서 호흡억제 또는 특이한 부작용이 없었고, 대체로 안정된 맥박수와 동맥혈 산소포화도가 관찰되었다.

이상의 결과로 미루어 chloral hydrate와 hydroxyzine HCl의 경구투여와 함께 N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>를 병용한 경우가 chloral hydrate와 hydroxyzine만을 경구투여한 경우에 비해 어린이의 행동조절에 더 바람직한 진정요법인 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. Moore PA, Mickey EA, Hargreaves JA, et al. : Sedation in pediatric dentistry : a practical assessment procedure. *J Am Dent Assoc* 109:564-569, 1984.
2. Malamed SF : Sedation : a guide to patient management. Mosby-Year book Inc, 3rd ed, 101-130, 553-572, 1995.
3. McDonald RE, Avery DR : Dentistry for the child and Adolescent. The CV Mosby Co, 5th ed, 318-344, 1987.
4. Braham RL, Bogetz MS, Kimura M : Pharmacologic patient management in pediatric dentistry: an update. *J Dent Child* 60:270-280, 1993.
5. Moody 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* 53:425-428, 1986.
6. Harvey SC : Hypnotics and Sedatives. The Pharmacological Basis of Therapeutics. Macmillan, New York 5th ed, 126-130, 1975.
7. Nathan JE, West MS : Comparison of chloral hydrate-hydroxyzine with and without meperidine for management of the difficult pediatric patient. *J Dent Child* 54:437-444, 1987.
8. Duncan WK, Pruhs RJ, Ashrafi MH : Chloral hydrate and other drugs used in sedating young children : a survey of American Academy of Pedodontics Diplomates. *Pediatr Dent* 5:252-256, 1983.
9. Wright GZ, Chiasson RC : The use of sedation agents by Canadian pediatric dentists. *Pediatr Dent* 9:308-311, 1987.
10. Ripa LW, Barenie JT : Manage of dental behavior in children. PSG Publishing Co, 1979.
11. Tobias MG, Lipschultz DH, Album MM : A study of three preoperative sedative combinations. *J Dent Child* 42:453-459, 1975.
12. Moody 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* 53:425-428, 1986.
13. 박희승, 김용기 : 소아환자의 치과치료시 사용되는 진정요법중 chloral hydrate와 hydroxyzine 병용요법에 대한 임상적 연구. *대한소아치과학회지* 17:1-14, 1990.
14. 이가연, 양규호 : 비협조적인 아동에 약물투여시 행동조절 효과에 관한 임상적 연구. *대한소아치과학회지* 18:11-22, 1991.
15. Robbins MB : Chloral hydrate and promethazine as premedicants for the apprehensive child. *J Dent Child* 34:327-331, 1967.
16. Houpt ML, Koenigsberg SR, Weiss NJ : Comparison of chloral hydrate with and without promethazine in the sedation of young children. *Pediatr Dent* 7:41-46, 1985.
17. Poorman TL, Farrington FH, Mourino TP : Comparison of chloral hydrate and hydroxyzine combination with and without meperidine in the sedation pediatric dental patient. *Pediatr Dent* 12:288-291, 1990.
18. Hastly MF, Vann WF Jr, Dilley DC : Conscious sedation of pediatric dental patients : an investigation of chloral hydrate, hydroxyzine pamoate and meperidine versus chloral hydrate and hydroxyzine pamoate. *Pediatr Dent* 13:10-19, 1991.
19. Eastwood DW : Clinical anesthesia(Nitrous oxide). F.A. Davis, Philadelphia 1st ed, 1964.
20. Langa H : Relative analgesia in dental practice. Saunders Co, Philadelphia 1st ed, 5-16, 1968.
21. Everett GB, Allen GD : Simultaneous evaluation of cardiorespiratory and analgesic effects of nitrous-oxide oxygen analgesia. *J Am Dent Assoc* 83:129-133, 1971.
22. Hogue D, Ternisky M, Iranpour B : The response to nitrous oxide analgesia in children. *J Dent Child* 38:129-133, 1971.
23. Trieger M : Nitrous oxide : a study of physiological and psychomotor effects. *J Am Dent Assoc* 82:142-150, 1971.
24. Berger DE : An assessment of the analgesic effects of nitrous oxide on the primary dentition. *J Dent Child* 39:265-268, 1972.
25. Duncan DH, Moore P : Nitrous oxide and dental patient : A review of adverse reaction. *J Am Dent Assoc* 108:213-219, 1984.
26. Houpt ML, Sheskin RB, Koenigsberg SR, et al. : Assessing chloral hydrate dosage for young children. *J Dent Child* 52:364-369, 1985.
27. Mueller WA, Drummond JN, Tribisco TA : Pulse oximetry monitoring of sedated pediatric dental patients. *Anesth Prog* 32:237-240, 1985.
28. Beeby C, Thurlow AC : Pulse oximetry during gen-

- eral anesthesia for dental extractions. *Anaesthetics* 22:123-125, 1986.
29. Saravia ME, Currie WR, Campbell RL : Cardiopulmonary parameters during meperidine, promethazine and chlorpromazine sedation for pediatric dentistry. *Anesth Prog* 34:92-96, 1987.
  30. Whitehead BG, Durr DP, Adair SM : Monitoring of sedated pediatric dental patients. *J Dent Child* 55:329-333, 1988.
  31. Iwasaki J, Vann WF Jr, Dilley DC, Anderson JA : An investigation of capnography and pulse oximetry as monitors of pediatric patients sedated for dental treatment. *Pediatr Dent* 11:111-117, 1989.
  32. White CS, Dolwick MF, Gravenstein N : Incidence of oxygen desaturation during oral surgery outpatient procedures. *J Oral Maxillofacial Surg* 47:147-149, 1989.
  33. Wei SHY : *Pediatric Dentistry : Total patient care.* Lea and Febiger, 156-186, 1988.
  34. Sim J : Chloral hydrate. Behavior management in dentistry for children. In Wright G, W. B. Saunders, Philadelphia, 165-169, 1975.
  35. Cohen E : Analgesia in dental practice, some aspects of operative dentistry under analgesia. *New York Dent J* 32:212-213, 1966.
  36. Glaser P : Use of nitrous-oxide analgesia for modern practitioner. *J La Dent Assoc* 25:6-7, 1967.
  37. Kappel PF : Nitrous oxide-oxygen analgesia in general dental practice. *Northwest Dent* 46:269-270, 1967.
  38. Sendax VI : The role of analgesia in oral reconstruction. *New York Dent J* 36:81-85, 1966.
  39. Dworkin SF, Sehuvert MM, Chen ACN : Analgesic effects of nitrous oxide with controlled painful stimuli. *J Dent Child* 107:581-585, 1963.
  40. Stuebner EA : Nitrous oxide analgesia or anesthesia. *Dent Clin North Am* 17:235-247, 1973.
  41. 권오연, 이금호 : Chloral hydrate의 단독투여와 hydroxyzine HCl의 병용이 심박동과 동맥혈 산소포화도에 미치는 영향 및 진정효과에 관한 연구. *대한소아치과학회지* 16:169-174, 1989.
  42. Houpt M : Report of project USAP : The use of sedative agents in pediatric dentistry. *J Dent Child* 56:302-309, 1989.
  43. Reeves ST, Wiedenferd KR, Wroblewski J, et al. : A randomized double blind trial of chloral hydrate/hydroxyzine versus midazolam/acetaminophen in the sedation of pediatric dental outpatient. *J Dent Child* 63:95-100, 1996.
  44. 김선미, 양규호 : Chloral hydrate/Hydroxyzine의 경구 투여와 Midazolam의 경구 및 비강내 투여의 의식진정효과에 관한 비교연구. *대한소아치과학회지* 24:280-292, 1997.
  45. 박재홍, 이금호 : Chloral hydrate와 hydroxyzine 복합투여와 Benzodiazepines의 진정 효과에 관한 비교연구. *대한소아치과학회지* 25:811-824, 1998.
  46. Howard L, Anil J, Gary G : 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.
  47. Anderson JA, Vann WF Jr : Respiratory monitoring during pediatric sedation : pulse oximetry and capnography. *Pediatr Dent* 10:94-101, 1988.

---

**Reprint request to:**

Sung-Jun Hong, D.D.S., M.S.D.

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

1, Hoegi-Dong, Dongdaemoon-Gu, Seoul, 130-872, Korea

E-mail : khupedo@mdhouse.com



**Abstract**

**A STUDY ON THE CONSCIOUS SEDATIVE EFFECT OF CHLORAL  
HYDRATE/HYDROXYZINE WITH AND WITHOUT N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>**

Sung-Joon Hong, D.D.S., Keung-Ho Lee, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee Univ.*

The purpose of this study was to compare the clinical sedation effect of chloral hydrate and hydroxyzine combination with and without nitrous oxide/oxygen inhalation when young children were sedated for dental treatment. The uncooperative 20 children aged, 21 to 47 months of age(ASA Class I), participated in the study. The author examined 20 children(male 12, female 8). Each patient was assigned to receive chloral hydrate(50mg/kg) and hydroxyzine(25mg). Next appointment, each patient was assigned to receive N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>, chloral hydrate and hydroxyzine.

Sleep, crying, movement, and overall behavior response were evaluated, and the sedative effects were evaluated by Houpt's rating scale. Pulse rate and peripheral oxygen saturation were also measured for monitoring the sedated patients during treatment period by pulse oximeter..

The result were as follows :

1. In the evaluation of sleep scores, crying scores, and movement scores, chloral hydrate/hydroxyzine/N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> combination group was significantly rated high(p<0.05).
2. In the evaluation of overall behavior scores, chloral hydrate/hydroxyzine/N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> combination group was significantly rated high(p<0.05).
3. In the evaluation of overall behavior evaluation scores(by Houpt), 93.3% in chloral hydrate/hydroxyzine/N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> combination group and 63.3% in chloral hydrate/hydroxyzine combination group were rated "good" or "very good".
4. There was no adverse side effect(i.e. respiratory depression) in both group.

**Key words** : Chloral hydrate, Hydroxyzine, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub>, Oral administration