

Chloral hydrate와 hydroxyzine을 사용한 진정 요법의 성공률과 저산소증의 발생에 관한 연구

정지혜 · 박기태

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과진료부 소아치과

국문초록

Chloral hydrate와 hydroxyzine은 어리고 행동 조절이 어려운 어린이들에게 안전하게 많이 사용되어지고 있는 약물이다. 진정 요법이 시행되는 동안 지속적인 모니터링을 통해서 환자의 호흡 상태를 파악하는 것이 진정 요법을 성공적으로 시행하기 위한 필수 요건이다.

이번 연구에서는 60mg/kg의 chloral hydrate와 hydroxyzine 25mg을 사용하여 치료를 받은 어린이들을 대상으로 하여 진정 요법의 성공률과 저산소증의 발생에 대해서 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 진정 요법의 성공률은 69.6%로 나타났으며, 나이, 체중, 치료 시간의 차이에 따른 통계적 유의성은 보이지 않았다.
2. 42.2%에서 일시적 저산소증을 보였으며 나이나 체중에 따른 통계적 차이를 보이지 않는데 반하여 치료 시간별 차이에 따라서는 통계적 유의성을 보이는 것으로 나타났다.

주요어 : 진정 요법, chloral hydrate, hydroxyzine, 저산소증, 모니터링

I. 서론

진정 요법은 나이가 어리고 비협조적인 환아들이나 신체적, 정신적인 이유로 통상적인 치과 진료에 어려움이 있는 환아들에게 효과적으로 사용되어질 수 있는 방법이다^{1,4)}. 진정 요법에 사용되는 약물들은 구강 내 투여, 근육 주사, 정맥 주사, 직장 내 투여, 점막 내 투여, 비강 흡입 등의 방법을 통해서 적용될 수 있으며, 이 중에서 구강 내 투여 방법은 적용하기가 쉽다는 이유로 가장 널리 사용되어지고 있는 방법이다¹⁾.

Chloral hydrate는 hydroxyzine과 함께 가장 일반적으로 사용되어지는 경구용 진정 요법 약물로서 비교적 빨리 작용하며 부작용이 적고 안정성의 범위가 넓다⁵⁾. 하지만 위장 장애, 오심, 구토 등을 유발할 수 있으며 투약 전 4~6 시간 동안 공복 상태를 유지해야 한다는 단점이 있다^{1,2,6)}. Hydroxyzine은 chloral hydrate의 부작용 중의 하나인 오심과 구토를 줄이기 위해서 함께 사용되어진다^{7,8)}. Hydroxyzine은 진정 작용과 항구토의 성질을 갖는 항히스타민 제제의 약물로서 항히스타민성과 진정 효과를 갖는 H1 receptor 길항제로 작용한다. 권장량인 25~50mg을 사용했을 경우에 호흡 억제를 나타내지는 않지만, 구강 건조, 나른함, 진전 등의 부작용을 나타낼 수 있다. 또한 barbiturates, meperidine 등과 같은 억제제와 함께 사용

할 경우에는 이 약물들의 작용을 증가시킬 수 있으므로 주의해서 사용해야 한다³⁾.

진정 요법이 안전하고도 효과적으로 실행되기 위한 필수 조건은 적절한 모니터링의 뒷받침이다. 진정 요법이 실행되는 동안에 일어날 수 있는 호흡 억제와 이로 인한 저산소증을 예방하기 위해서 모니터링은 반드시 이루어져야 할 사항이며, 특히 산소 소모량이 많고 예비 산소 용적이 적은 어린이들에게는 더욱 그렇다.

이번 연구에서는 1996년 3월부터 2000년 7월까지 삼성서울병원 소아치과에서 진정 요법을 실시한 환자를 대상으로 진정 요법의 성공률과 진정 요법을 시행하는 동안의 저산소증의 발생 빈도를 나이, 체중, 치료에 소요된 시간에 따라서 비교, 분석하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1996년 3월부터 2000년 7월 까지 삼성서울병원 소아치과에 내원하여 진정 요법을 통하여 치료를 받은 환아 71명을 대상으로 조사하였다. 이 환아들 가운데 남아는 40명, 여아는 31명이었고 환아들의 나이는 12개월에서 49개월이었으며 (평균 나이 2년 6개월 ± 4개월)이었으며, 체중은 8.5kg에서 18.5kg(평

Table 1. Criteria of behavior

Rating	Criterion of behavior
Excellent	No disruption
Good	Limited or some disruption but treatment completed
Poor	Treatment interrupted but eventually completed with difficulty
Unsatisfactory	Treatment interrupted and only partially completed

균 체중 $13.5 \pm 1.4\text{kg}$ 이었다. ASA 등급 별로 살펴보면 1급이 64명이었고, 2급이 6명, 3급이 1명이었다. ASA 2등급인 어린이는 심장병, 황달, 정신 지체와 같은 의과적 병력을 가지고 있었으며, ASA 3등급인 어린이는 정신 지체 및 심장병의 병력을 가진 어린이로서 처음에는 전신마취 하의 치료가 계획되어 있었으나, 장기간 warfarin 복용으로 인한 출혈 및 지혈 문제로 인하여 전신 마취가 취소되고 midazolam을 IV로 투여하여 3회에 걸쳐 진정 요법을 실시하였다. 한 환자당 실시 회수는 1회 실시한 경우가 44회로 가장 많았고, 2회 실시한 경우가 24회, 3회 실시한 경우가 3회 있었다.

이 기간 중 실시된 진정 요법은 총 101회였으며 chloral hydrate와 hydroxyzine 이외의 약물로 진정 요법을 실시한 경우는 9회였다. 이 중에 midazolam을 이용하여 진정 요법을 실시한 경우가 8회였으며, meperidine을 사용한 경우가 1회였다. 이들 약물을 사용한 진정 요법의 경우 실시회수가 적어 각 약물 간 비교에 어려움이 있어서 통계 처리 과정에서 제외하였다.

진정 요법으로 치료할 것이 결정되면 보호자에게 진료 내용에 대한 설명, 주의사항 및 부작용에 대한 충분한 설명을 하고 서면 동의서를 받았다. 진료 당일 오전에 환자의 건강 상태 및 금식 여부를 확인하고 chloral hydrate 60mg/kg와 hydroxyzine 25mg을 투여하고 약 45분에서 1시간을 기다린 후 진료를 시작하였으며 술자 이외의 의사가 pulse oximeter를 이용한 모니터링을 전담하였다.

진정 요법에 대한 성공률을 평가하기 위한 행동 평가 방법은 1985년 Houpt가 발표한 것을 일부 수정하여 삼성서울병원 소아치과에서 사용하고 있는 것으로 Table 1과 같다⁹⁾.

*** 진정 요법에 관한 조사 항목**

1) 진정 요법의 성공률(%)

행동 평가 등급에서 excellent와 good의 평가를 받은 경우를 진정 요법의 성공으로 판단하고 성공률을 백분율로 계산하였다.

- (1) 환자의 나이(세)에 따른 진정 요법의 성공률
 - : 환아들의 나이를 2세 미만, 2~3세, 3세 이상의 세 그룹으로 분류하고 각 그룹 별로 진정 요법의 실시 회수와 성공률을 조사하였다.
- (2) 환자의 체중(kg)에 따른 진정 요법의 성공률
 - : 환아들을 10kg 미만, 10~15kg, 15~20kg으로 분류하고 각 그룹 별로 진정 요법의 실시 회수와 성공률을

조사하였다.

- (3) 치료에 소요된 시간(분)에 따른 진정 요법의 성공률
 - : 치료에 소요된 시간을 60분 이하, 60~90분, 90~120분으로 분류하고 각 그룹 별로 실시 회수와 성공률을 조사하였다.

2) 진정 요법을 통한 치료 도중의 저산소증의 발생률(%)
Pulse oximeter를 통한 모니터링 중 SpO₂ 값이 95이하로 떨어진 경우를 저산소증의 발생으로 평가하였으며, 저산소증의 발생 회수 및 발생율을 백분율로 계산하였다.

- (1) 환자의 나이(세)에 따른 저산소증의 발생률
 - : 환아들의 나이를 2세 미만, 2~3세, 3세 이상의 세 그룹으로 분류하여 저산소증의 발생 회수와 발생율을 조사하였다.
- (2) 환자의 체중(kg)에 따른 저산소증의 발생률
 - : 환아들을 체중에 따라서 10kg, 10~15kg, 15~20kg의 세 그룹으로 분류하여 저산소증의 발생 회수와 발생율을 조사하였다.
- (3) 치료에 소요된 시간(분)의 변화에 따른 저산소증의 발생률(%)
 - : 치료에 소요된 시간을 60분 이하, 60~90분, 90~120분의 세 그룹으로 분류하여 저산소증의 발생 회수와 발생율을 조사하였다.

각각의 평가들을 95%의 신뢰도를 바탕으로 Fisher's exact test를 실시하였으며, 통계적으로 유의할 만한 차이가 있다고 나온 결과에 대해서는 Fisher's exact test with permutation resampling for multiple comparisons를 실시하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 진정 요법의 성공률

총 92회에 걸쳐 실시된 진정 요법은 69.6%의 성공률을 보이는 것으로 조사되었다.

2. 진정 요법을 통한 치료 도중의 저산소증 발생 회수

총 92회 실시된 진정 요법 중에서 SpO₂가 95 이하로 떨어진 회수는 42회 발생하여 42.4%의 환아들에서 일시적으로 저산소증이 발생한 것으로 조사되었다. 1회에서 5회 떨어진 경우가

Table 2. Success rate(%) based on age(Yr)

Age(Yr)	Number(Success/Total)	%
Less than 2	12 / 19	63
2~3	38 / 65	58
More than 3	7 / 8	88

p=0.285

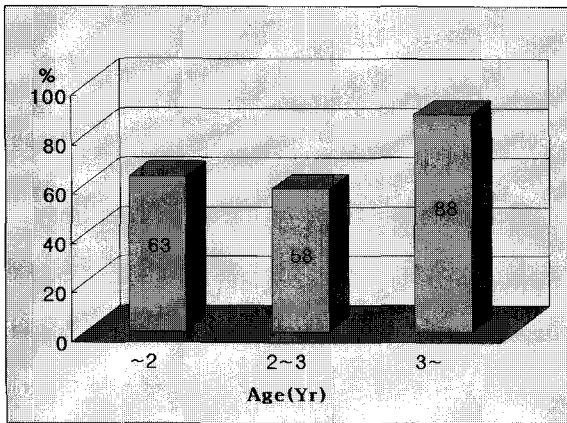


Fig. 1. Success rate(%) based on age(Yr).

Table 3. Success rate(%) based on weight(Kg)

Age(Yr)	Number(Success/Total)	%
Less than 10	4 / 5	80
10~15	47 / 76	62
15~20	8 / 11	73

p=0.681

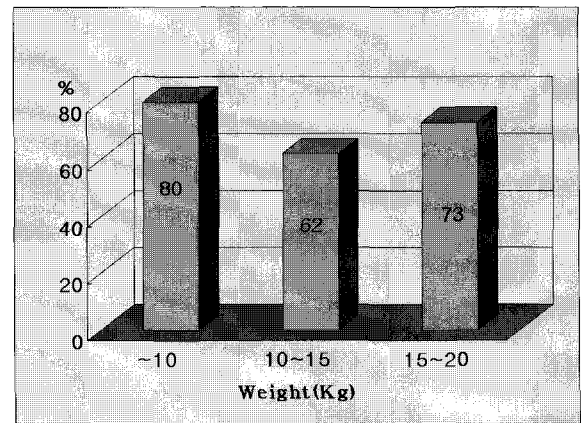


Fig. 2. Success rate(%) based on weight(Kg).

Table 4. Success rate(%) based on operative time(Min)

Operative time(Min)	Number(Success/Total)	%
Less than 60	15 / 20	75
60~90	36 / 43	84
90~120	17 / 29	59

p=0.072

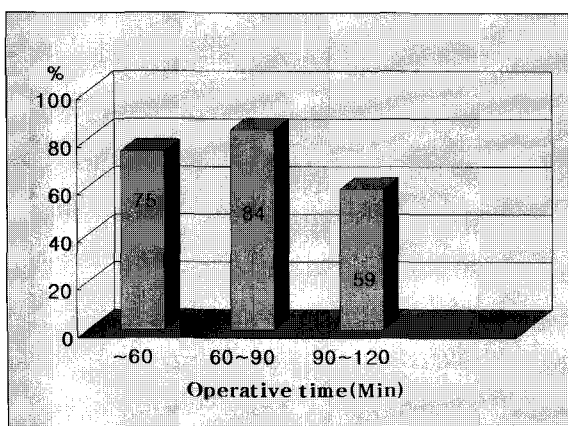


Fig. 3. Success rate(%) based on operative time(Min).

Table 5. SpO2 drop rate(%) based on age(Yr)

Age(Yr)	Number(Success/Total)	%
Less than 2	11 / 19	58
2~3	24 / 65	37
More than 3	7 / 8	88

p=0.244

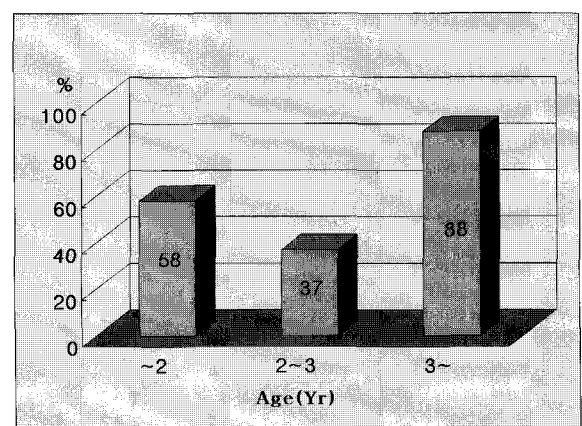


Fig. 4. SpO2 drop rate(%) based on age(Yr).

32회로 가장 많았으며, 6회에서 10회 사이가 5회, 16회 떨어진 경우가 1회, 자주라고 기록된 경우가 1회 있었다.

치료 시간의 차이에 따른 저산소증의 발생에 있어서 60분에

서 90분 사이의 진료를 받은 그룹과 90분에서 120분 사이의 진료를 받은 그룹 간에 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이는 것으로 조사되었다

Table 6. SpO₂ drop rate(%) based on weight(Kg)

Weight(Kg)	Number(Success/Total)	%
Less than 10	4 / 5	80
10~15	32 / 76	42
15~20	3 / 11	27

p=0.168

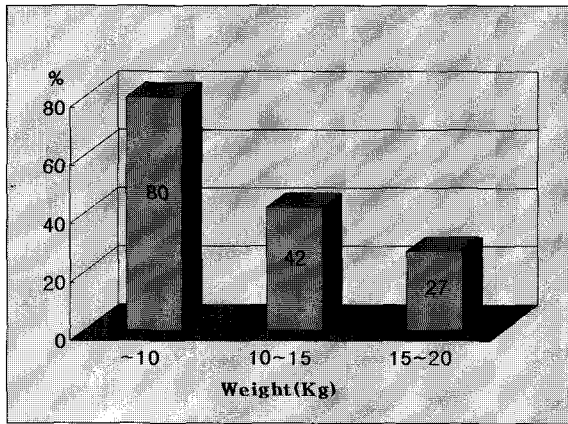


Fig. 5. SpO₂ drop rate(%) based on weight(Kg).

Table 7. SpO₂ drop rate(%) based on operative time(Min)

Operative time(Min)	Number(Success/Total)	%
Less than 60	8 / 20	40
60~90	24 / 43	56
90~120	7 / 29	24

p=0.016

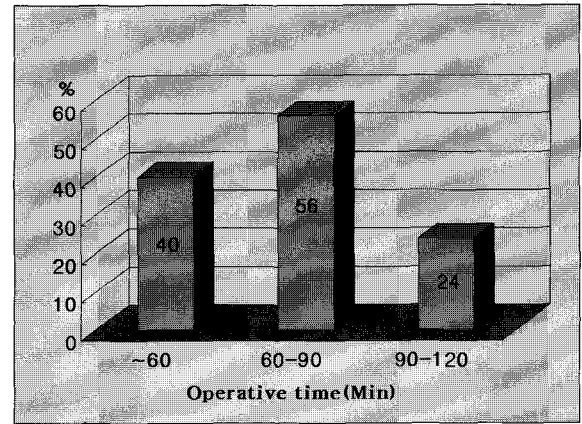


Fig. 6. SpO₂ drop rate(%) based on operative time(Min).

IV. 총괄 및 고찰

Chloral hydrate는 nonbarbitrate sedative/hypnotic 계열의 약물로서 투여 후의 경과 시간에 따라서 다른 반응을 보인다. 투여 후 5~15분 경에는 과활동성이 우세한 반응을 보이며, 30~40분 경과시 점차 운동실조, 과민성, 졸음, 나른함 등과 같은 증상을 나타내게 된다. 그러므로, 투여 후 45분 정도 기다렸다가 환아와 보호자를 분리시키는 것이 적당하며, 치료 시간은 대개 45분을 넘지 않도록 하고 있다⁷⁾.

또한 Chloral hydrate는 투여된 용량에 따라서도 다른 반응을 보인다. 25mg/kg의 적은 용량을 사용할 경우에는 약한 진정 효과를 나타내며 소아의 치과 진료시 주로 사용되는 중간 용량에서는 진정 및 자연스러운 수면 상태를 유발하고, 높은 용량을 사용할 경우에는 전신 마취의 효과를 보인다⁷⁾. 진정 요법시 사용되어지는 chloral hydrate 용량에 대해서 제조 회사(ER Squibb & Sons, Inc, U.S.A.)에서는 hypnotic dose로 50mg/kg을 권장하고 있으며, 최대한으로 1000mg을 넘지 않을 것을 권고하고 있다^{1,3)}. 삼성서울병원 소아치과에서는 60mg/kg 용량의 chloral hydrate를 투여하고 있으며, 용량이 1000mg을 넘을 경우에는 meperidine(Demerol)을 같이 사용함으로써 chloral hydrate의 용량을 줄이는 방법을 사용하고 있다.

Chloral hydrate와 hydroxyzine을 사용한 진정 요법의 성공률은 20~70%로 다양하게 나타난다. Meyer 등⁹⁾은 진정 요법으로 치료 받은 환아들 중에서 70%에서 성공을 보였다고 하

였으며, Houpt 등⁹⁾은 84%에서 성공을 보였다고 보고하였고, Shapira 등²⁰⁾은 89%, Needleman 등²¹⁾은 73.8%, Badalaty 등²²⁾은 60%에서 진정 요법을 성공적으로 시행하였다고 하였다.

이번 조사에서 나타난 진정 요법의 성공률은 69.6%로 다른 저널과 비교하여 크게 다르지 않았다. Excellent와 good을 성공으로 보고 통계를 내었으며 실시 회수 중에서 excellent라고 기록된 경우가 13회이고, good이라고 평가된 경우가 51회였다. 진정 요법의 성공률을 나이, 체중, 치료 시간 별로 나누어 비교한 결과, 각 요소들 간에 통계적으로 유의할 만한 차이는 보이고 있지 않은 것으로 나타났다.

Needleman 등²¹⁾은 진정 요법의 성공률 차이가 환아들의 성별, 나이, 진정 요법을 시행하는 술자들의 경험에 따라서 달라질 수 있으며, 투여 방법, 약물 용량의 차이, 행동 평가 방법과 진정 요법의 성공을 정의 내리는데서 오는 차이 등에 기인한다고 하였다. 한 예로 남아가 80.6%의 성공률을 보인데 반하여 여아의 경우 65.1%의 성공률을 보여 성별에 따른 차이가 있음을 보고하였다. Sams 등²³⁾은 중간 정도의 저산소증을 경험한 어린이의 대다수가 36개월 이하라고 하여 나이가 어릴수록 저산소증의 정도가 심해진다고 보고하였다. 또한 전향적인(prospective) 관찰과 조사인 경우에는 관찰자들의 기준을 표준화할 수 있는데 반하여, 후향적인 경우에는 그렇지 못한 점도 고려해야 한다고 하였다^{3,7,21)}.

이번 조사 역시 후향적인(retrospective) 것이었음을 고려할 때, 모니터링하는 사람들이 바뀌는 문제나 시시각각 변하는 환

아의 반응 변화에 대처하는 술자의 능력 여부에 따라서 진정 요법의 성공 여부가 달라질 가능성이 있었음을 고려해야 할 것이다.

진정 요법 실시 과정 중의 저산소증의 발생에 대해서 조사해 본 결과 이번 연구에서는 92회의 진정 요법을 시행하는 과정 중 42.4%에서 일시적으로 SpO₂가 95 이하로 떨어지는 경우가 관찰되었다. Sams 등²³⁾은 진정 요법을 받은 환자의 48%에서 일시적 저산소증을 경험하였다고 보고하여 이번 조사에서 나온 수치와 유사한 결과를 보여주고 있다. 하지만 Iwasaki 등²⁴⁾은 진정 요법을 받는 동안 약한 정도의 저산소증이 100%의 환아들에게서 나타났으며, 50%의 환아들은 중간 정도의 저산소증을 경험하였다고 하였고, Poiset 등²⁵⁾은 전체적으로 35%의 환아에서 저산소증을 경험하였으며, 25%의 환아에서 약한 정도의 저산소증을 보였고, 10%의 환아들에게 중간 정도의 저산소증을 나타냈다고 하였다.

나이 별, 체중 별, 치료 시간 별로 나누어 SpO₂ drop에 대해서 살펴본 결과 환자의 나이나 체중 변화에 따른 SpO₂ drop 회수의 경우 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않은데 반하여, 치료 시간의 차이에 따라서는 SpO₂ drop 회수가 통계적으로 유의할 만한 차이를 보이는 것으로 나타나 치료 시간이 길어질수록 SpO₂가 95이하로 떨어지는 회수가 증가하였다. 이는 진로시 러버뱀의 사용, 턱을 아래로 벌리는 자세 등과 같이 호흡을 어렵게 하는 요소들이 치료 시간의 증가와 더불어 같이 증가하므로 환자의 호흡 억제 가능성이 그만큼 커지는 것 때문으로 생각된다. 치료 도중 저산소증이 발생한 경우에는 환자의 100%의 산소를 공급하거나 머리 위치를 조정하고 턱을 위로 당기는 방법으로 모든 저산소증을 해결하였다.

저산소증은 호흡 노력의 증가, 심박동수의 증가, 혈압 증가 등과 같은 증상으로 시작하여 뒤이어 청색증, 서맥, 부정맥 등과 같은 증상이 수반되어 나타나게 된다^{25,26)}.

건강한 어린이의 경우, 97~100%의 SpO₂ 수치를 보이며, 약한 진정 상태인 경우는 91~95%의 SpO₂ 수치, 중간 정도의 저산소증의 경우에는 75~90%의 SpO₂, 75% 이하의 SpO₂에서는 심한 저산소증 상태임을 의미한다. 저산소증은 예측할 수 있는 생장후의 변화 없이 일어나며, 중간 상태의 저산소증이나 심한 저산소증 상태에서만 임상적으로 관찰이 가능하다^{26,31)}. 따라서 진정 요법을 시행하는 동안 환아가 적절하게 숨을 쉬고 있는지와 충분한 산소 공급을 받고 있는지에 대한 철저한 모니터링으로 환자의 호흡 기능의 변화를 미리 감지하는 것이 필수적이라고 하겠다.

모니터링 방법은 크게 전통적인 방법과 기계를 이용하는 방법으로 나눌 수 있다^{24,26,27,30)}.

전통적인 모니터링 방법으로는 가슴의 움직임 관찰, 피부의 색 관찰, 청진기 사용하여 심장과 호흡 소리를 듣는 방법, 맥박과 호흡율을 측정하는 방법 등이 있다. 하지만 이런 방법만으로 모니터링하는 것은 여러 가지 단점을 가지고 있는 것으로 보고되고 있으며 특히 소아환자에게는 더욱 그렇다. 이는 중간 정도의 저산소증이 진행된 이후에나 임상적 관찰이 가능하므로 진정 요법이 시행되고 있는 소아 환자에 있어서 이런 방법만으

로 호흡 억제 여부를 조기에 발견해내는 데에는 어려움을 가지게 되는 문제점이 있다²⁴⁾.

기계를 사용하는 방법으로는 pulse oximeter와 capnograph가 있다. Pulse oximeter는 호흡 상태의 변화를 조기에 감지하는 장치로서 헤모글로빈의 동맥 내 산소 포화도를 계속적으로 측정하여 다른 임상적 징후가 나타나기 이전에 저산소증 상태를 알려 준다. 그러나 pulse oximeter는 실제 동맥 내 산소 분압인 PaO₂가 아닌 SpO₂를 측정함으로써, SpO₂ 수치의 적은 변화가 실제 PaO₂에서는 큰 변화를 의미하게 되므로 주의를 요한다. 또한 환자의 울음이나 움직임, 저체온, 헤모글로빈 이상 등과 같은 상황에서는 잘못된 정보를 줄 수 있다는 문제점이 있다^{4,29-36)}.

Croswell 등²⁹⁾은 진정 요법의 정도가 심해질수록 capnograph가 진성 호흡 억제를 발견해 내는데 가장 효과적이라고 하였다. Capnograph는 호기된 공기 중의 CO₂ 분압을 측정함으로써 호흡 장애 여부를 알아내는 기계로 Hemoglobin 포화도의 변화가 있기 이전에 호흡 상태를 확인함으로써 잠재적인 호흡 장애를 미리 알 수 있다. Capnograph는 잠재적인 산소 비포화 상태에 대해서 pulse oximeter보다 약 15초에서 30초 정도 먼저 경고를 하는 것으로 나타났다고 하였다^{29,37)}. 따라서 보다 효과적이고 안전한 진정 요법을 시행하기 위해서는 pulse oximeter와 capnograph를 동시에 사용하는 모니터링이 바람직한 것으로 사료되며 이에 관한 보다 많은 연구가 추천된다고 하겠다.

V. 결 론

이번 연구에서는 1996년 3월부터 2000년 7월까지 삼성서울병원 소아치과에서 60mg/kg의 chloral hydrate와 25mg의 hydroxyzine을 사용하여 진정 요법으로 치료 받은 환아들의 진정 요법 성공률과 저산소증의 발생율에 대해서 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 1996년 3월부터 2000년 7월까지 삼성서울병원에서 실시된 진정 요법의 성공률은 69.6%이었다.
2. 나이 별, 체중 별, 치료 시간 별 차이에 따른 진정 요법의 성공률은 통계적으로 유의할 만한 차이가 없었다.
3. 진정 요법이 시행되는 동안에 일시적으로 저산소증이 발생하였으며, 평균 저산소증 발생율은 42.2%이었다.
4. 나이 별, 체중 별 차이에 따른 저산소증 발생에는 통계적으로 유의할 만한 차이가 없는데 반하여 치료 시간의 차이에 따라서는 통계적으로 유의할 만한 차이를 보였으며 치료 시간이 길어질수록 저산소증의 발생이 증가하는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Moody EH Jr, Mourino AP, Campbell RL : The therapeutic effectiveness of nitrous oxide & chloral

- hydrate administered orally, rectally and combined with hydroxyzine for pediatric dentistry. *ASDC J Dent Child* 53:425-429, 1986.
2. Robbins MB : Chloral hydrate and promethazine as premedicants for the apprehensive child. *J Dent Child* 34:327-331, 1967.
 3. Sams DR, Cook EW, Jackson JG, Roebuck BL : Behavior assessment of two drug combinations for oral sedation. *Pediatr Dent* 15:186-190, 1993.
 4. Wilson S : Chloral hydrate and its effects on multiple physiological parameter in young children : A dose response. *Pediatr Dent* 14:171-177, 1992.
 5. Duncan WK, Pruhs RJ, Ashrafi MH, Post AC : Chloral hydrate and other drugs used in sedating young child: survey of American Academy of Pedodontics Diplomates. *Pediatr Dent* 5:252-256, 1983.
 6. Meyer ML, Mourino AP, Farrington FH : Comparison of triazolam to a chloral hydrate, hydroxyzine combination in the sedation of pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 12:283-287, 1990.
 7. Poorman TL, Farrington FH, Mourino AP : Comparison of chloral hydrate / hydroxyzine combination with and without meperidine in the sedation of pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 12:288-291, 1990.
 8. Jastak JT, Pallasch T : Death after chloral hydrate sedation : report of case. *J Am Dent Assoc* 116:345-348, 1988.
 9. Haupt MI, Weiss NJ, Koenigsberg SR, Desjardins PT : Comparison of chloral hydrate with and without promethazine in the sedation of young children. *Pediatr Dent* 7:41-46, 1985.
 10. Sams DR, Russell CM : Physiologic response and adverse reactions in pediatric dental patients sedated with promethazine and chloral hydrate or meperidine. *Pediatr Dent* 15:422-424, 1993.
 11. Miller RR : Clinical effects of chloral hydrate in hospitalized medical patients. *J Clin Pharmacol* 19:669-674, 1979.
 12. Levine B, Park T, Smith TD, Caplan YH : Chloral hydrate: Usually high concentrations in a fatal overdose. *J Anal Toxicol* 9:232-233, 1985.
 13. Byatt C, Volans G : ABC of poisoning. Sedative and hypnotic drugs. *Br Med J* 289:1214-1217, 1984.
 14. Nordenberg A, Delisle G, Izukawa I : Cardiac arrhythmias in a child due to chloral hydrate ingestion. *Pediatrics* 47:134-135, 1971.
 15. Gleich GJ, Mongan ES, Vaules DW : Esophageal stricture following chloral hydrate poisoning. *JAMA* 201:266-267, 1967.
 16. Bowyer K, Glasser SP : Chloral hydrate overdose and cardiac arrhythmias. *Chest* 77:232-235, 1980.
 17. Alpert CC : Chloral hydrate sedation in children. *Am J Ophthalmol* 90:877-879, 1980.
 18. Anderson JA : Respiratory monitoring for anesthesia and sedation. *Anesth Prog* 34:228-231, 1987.
 19. McCann W, Wilson S, Larsen P : The effects of nitrous oxide on behavior & physiological parameter during conscious sedation with a moderate dose of chloral hydrate & hydroxyzine. *Pediatr Dent* 18:35-41, 1996.
 20. Shapira J, Holan G, Guelmann M : Evaluation of the effect of nitrous oxide and hydroxyzine in controlling the behavior of the pediatric dental patient. *Pediatr Dent* 14:167-170, 1992.
 21. Needleman HL, Joshi A, Griffith DG : Conscious sedation of pediatric dental patient using chloral hydrate, hydroxyzine & nitrous oxide: A retrospective study of 382 sedations. *Pediatr Dent* 17:424-431, 1995.
 22. Badalaty MM, Haupt MI, Koenigsberg SR : A comparison of chloral hydrate and diazepam sedation in young children. *Pediatr Dent* 12:33-37, 1990.
 23. Sams DR, Thornton JB, Wright JT : The assessment of two oral sedation drug regimens in pediatric dental patients. *ASDC J Dent Child* 59:306-312, 1992.
 24. Iwasaki J, Vann WF Jr, Dille DC : An investigation of capnography & pulse oximetry as monitors of pediatric patients sedated for dental treatment. *Pediatr Dent* 11:111-117, 1989.
 25. Poiset M, Johnson R, Nakamura R : Pulse rate and oxygen saturation in children during routine dental procedures. *ASDC J Dent Child* 57:279-283, 1990.
 26. Mueller WA, Drummond JN, Pribisco TA : Pulse oximetry monitoring of sedated pediatric dental patients. *Anesth Prog* 32:237-240, 1985.
 27. 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* 89:1110-1115, 1992.
 28. Moore PA, Mickey EA, Hargreaves JA : Sedation in

- pediatric dentistry: a practical assessment procedure. *J Am Dent Assoc* 109:564-569, 1984.
29. Crowell RJ, Dilley DC, Lucas WJ, Vann WF Jr : A comparison of conventional vs electronic monitoring of sedated pediatric dental patient. *Pediatr Dent* 17:332-339, 1995.
 30. Wilson S : Conscious sedation & pulse oximetry, false alarm? *Pediatr Dent* 12:228-232, 1990.
 31. Wilson S : Review of monitors & monitoring during sedation with emphasis on clinical applications. *Pediatr Dent* 17:413-418, 1995.
 32. Anderson JA, Vann WF Jr : Respiratory monitoring during pediatric sedation. *Pediatr Dent* 10:94-101, 1988.
 33. Aka W, Jedrychowski JR : Intraoperative & postoperative physiological monitoring practice by pediatric dentistry. *J Clin Pediatr Dent* 19:91-98, 1995.
 34. Whitehead BG, Durr DP, Adair SM : Monitoring of sedated pediatric dental patients. *ASDC J Dent Child* 55:329-333, 1988.
 35. Fishbaugh DF, Wilson S, Preisch JW, Weaver JM : Relationship of tonsil size on an airway blockage maneuver in children during sedation. *Pediatr Dent* 19:277-281, 1997.
 36. Weingarten M : Respiratory monitoring of carbon dioxide and oxygen : a ten-year perspective. *J Clin Monit* 6:217-225, 1990.
 37. Sasse FJ : Can we trust end-tidal carbon dioxide measurements in infants? *J Clin Monit* 1:147-148, 1985.

Abstract

EVALUATION OF SUCCESS RATE AND TEMPORARY HYPOXIA
IN PEDIATRIC DENTAL SEDATION
USING CHLORAL HYDRATE AND HYDROXYZINE

Ji-Hye Jung, D.D.S., Ki-Tae Park, D.D.S., M.S., Ph.D.

*Department of Pediatric Dentistry Samsung Medical Center
College of Medicine, Sungkyunkwan University*

The combination of chloral hydrate and hydroxyzine is one of the safest and most commonly used drug regimens for sedating young, uncooperative pediatric dental patients. The continuous monitoring of respiratory function and early recognition of respiratory difficulties are essential for the successful management of sedated dental patients. The purpose of this study was to evaluate the success rate of the sedation and the hypoxia through monitoring the oxygen desaturation in the pulse oximeter in pediatric dental patients sedated with 60mg/kg chloral hydrate and 25mg hydroxyzine.

The following results were obtained :

1. The success rate of the sedation was 69.6% and there was no statistically significant difference among the groups based on the ages, weight and duration of the operative time .
2. Forty two percentage of the sedated patients showed the temporary hypoxia state and there was no statistically significant difference based on the ages and weights of the patients. But there was a statistically significant difference on the duration of the operative time.

Key words : Sedation, Chloral hydrate, Hydroxyzine, Hypoxia, Monitoring