

진정법을 이용한 치과 치료 시 소아 환자의 진정 후 반응에 대한 연구

구정은 · 백광우*

이화여자대학교 의과대학 목동병원 소아치과학교실, *아주대학교 의과대학 치과학교실

국문초록

Chloral hydrate와 hydroxyzine을 경구 복용한 후 midazolam을 협점막하로 추가 투여한 진정법은 진정 심도를 깊게 해 주고 안정적인 진정 상태를 유지해 준다고 보고된다. 진정 중 나타나는 반응에 대한 연구는 활발하나 퇴원 기준에 따라 환자를 귀가시킨 후 나타나는 반응에 대한 연구는 아직 부족하다. 이 연구에서는 진정법을 이용하여 치과 치료를 받은 소아 환자의 진정 후 행동 반응 및 부작용에 대해 알아보려고 한다. 이화여자대학교 목동병원 소아치과에 2005년 4월부터 2007년 12월까지 내원하여 진정법으로 치료받은 환아를 대상으로 귀가 후 24시간 이내에 전화를 이용하여 설문 조사하였다. 조사 항목은 진정 후 수면 유무, 진정 후 수면 시간, 진정 후 수면 행동, 수면에서 회복 후 행동, 진정 후 구토 유무이다. 귀가 후 227명(67.8%)이 잠을 잤고 21명(6.3%)이 비정상적인 수면 행동을 보였다. 104명(31.0%)이 수면에서 회복 후 비정상적인 행동을 하였고, 10명(3.0%)이 구토 반응을 보였다. Midazolam 용량이 많으면 진정 후 잠을 잘 가능성이 크고($p < 0.05$), 피로워 하면서 자거나 자다 깨다를 반복할 수 있으며($p = 0.055$) 수면 시간도 길어질 수 있다($p = 0.054$). 이번 조사에서는 진정 후 수면이 많았고, 비정상적인 행동 및 구토 반응도 있었으나 우려할 만한 응급상황은 나타나지 않았다. Midazolam의 협점막하 병용 투여는 안전한 진정법으로 보이며 장기적 연구, 전향적 연구 등이 필요할 것이다.

주요어 : 진정 후 반응, Midazolam, 부작용

I. 서 론

치과 치료에 대한 공포심과 두려움은 많은 환자에게서 나타난다. 특히 소아는 정신적, 육체적, 정서적으로 미성숙한 단계로 치과 치료에 대하여 극심한 공포와 불안을 나타내며 치료를 거부하기도 한다¹⁾. 소아 환자에 대한 행동 조절은 치료 결과에 직접적으로 영향을 줄 수 있어 모든 치과 의사에게 중요한 사항이며, 그 방법은 수십 년에 걸쳐 점차 변화하고 있다. 강압적인 신체적 속박이나 입가리기(Hand over mouth exercise ; HOME)는 점차 정당성을 잃어가고 있다²⁾.

최근에는 치과에 대한 공포와 불안을 제거하고 양질의 치료를 제공하며, 치료에 대한 긍정적 반응을 증진시키기 위하여 진정법을 치과 치료에 도입하고 있다³⁾. 불안 해소가 목적인 경우에는 얇은 진정법(minimal sedation or anxiolysis)으로 치료하며, 협조전 단계(precooperative)인 세 살 미만의 소아나 완강하게 치료를 거부하는 경우에는 깊은 진정(deep sedation)

을 시행한다. 또한 신체적, 정신적으로 장애가 있어 정상적인 치료가 불가능한 경우에는 협조도에 따라 적합한 진정법을 사용한다⁴⁾. Wilson과 McTigue⁵⁾의 보고에 의하면 진정법이 필요한 환자는 전체 소아 환자의 10%에서 20%라고 한다.

대한소아치과학회 회원 573명을 대상으로 설문조사를 시행한 연구는 응답자의 약 66%가 진정법을 사용하고 있다고 보고하였다⁶⁾. 1980년 중반에 미국에서 시행된 조사는 소아치과 의사 응답자의 70%에서 76%가 중등도 진정법을 선호한다고 하였고⁷⁾, 2000년 미국 소아치과 학회(AAPD) 회원을 조사하였을 때에는 진정법 사용자가 과거보다 증가하였다⁸⁾. 많이 사용하는 진정 방법은 chloral hydrate(CH)와 hydroxyzine(H)를 경구 투여하고 nitrous oxide/oxygen(N)을 흡입하는 조합이었다⁸⁾.

일반적으로 CH 용량에 따른 성공률은 18%에서 90%로 다양하다고 보고되며, 적은 용량에서 낮은 성공률을 나타내었다⁹⁾. 적정 수준의 진정을 얻기 위해서는 CH 용량을 증가시켜야 하

교신저자: 백 광 우

경기도 수원시 영통구 원천동 산5번지 / 아주대학교 의과대학 치과학교실 / 031-219-5330 / pedobaek@nate.com

원고접수일: 2008년 08월 25일 / 원고최종수정일: 2008년 11월 14일 / 원고채택일: 2009년 03월 11일

지만 이에 따른 구토와 오심 같은 부작용이 증가할 수 있다. 적정 수준의 진정을 얻으면서 부작용을 감소시키기 위해서 CH와 다른 약물과의 혼합에 대한 많은 연구가 있었다^{10,11)}.

최근 benzodiazepine 계열의 midazolam(M)이 다양한 방법으로 소아 진정법에 사용되고 있다. M은 항불안, 진정, 최면, 근육 이완, 선행성 기억 상실 효과가 있다. 높은 수용성으로 빨리 흡수되고 중추신경계를 빠르게 통과한다. 간에서도 빠르게 산화되며, 결과적으로 짧은 작용시간을 갖는다. 성인에서 반감기가 2시간에서 6시간이지만 소아는 간 대사가 활발하여 소아에서 반감기는 성인보다 빠른 45분에서 60분 정도이다. 단독으로 사용하거나 다른 약물과 병행 투여하여 사용하기도 한다. 경구 복용, 근육 주사, 정주 주사, 구강 협점막하 주사 등 투여 경로가 다양하다. 경구 복용은 많이 사용되나 적정하기가 힘들다^{10,12-14)}. 치과 치료를 위한 진정에서는 협점막하 주사가 최근에 소개되어 활용되고 있다¹⁵⁾.

CH와 H을 경구 복용한 그룹과 M을 협점막하 주사로 병용 투여한 그룹을 비교한 연구는 M을 병용 투여한 경우 진정 효과가 상승되고 구토 반응이 감소하였다고 보고하였다¹⁶⁾. M을 병용 투여한 그룹에서 맥박수와 산소 포화도의 변화 없이 수면 효과가 더 좋았고 움직임도 적었다고 보고된다¹⁷⁾. Bispectral (BIS) 분석을 이용하여 진정 상태를 평가한 연구에서는 M을 병용 투여한 경우 진정 심도를 깊게 해주고 안정적인 진정 상태를 유지한다고 하였다¹⁸⁾. 이와 같이 M을 병용 투여하여 진정 중에 나타나는 효과에 대한 연구는 활발하다. 이에 비하여 퇴원 후에 환자에게 나타날 수 있는 부작용에 대한 연구는 많지 않다. 따라서 이 연구의 목적은 CH와 H의 경구 복용 후 M을 병용 투여한 진정법으로 치과 치료를 받은 소아 환자의 진정 후 행동반응 및 부작용을 알아보는 것이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본원 소아치과에 2005년 4월부터 2007년 12월까지 내원하여 진정법으로 치료받은 환아를 대상으로 하였다. 진정법으로 치료받은 환아는 총 1436명으로 그 중 M을 투여하지 않았거나 비강으로 투여한 경우, 미국 마취과학회(ASA) 신체 평가 II 등급 이상인 경우, 그리고 귀가 후 평가가 이루어지지 않은 경우를 제외한 335명의 진정 기록지를 대상으로 하였다.

남아는 182명 여아는 153명이었으며, 평균 나이는 40.9±16.5 개월이었고, 평균 체중은 15.6±3.6 kg이었다(Table 1).

2. 연구 방법

1) 진정 방법과 진정 중 기록

CH 35 mg/kg에서 65 mg/kg과 H 1 mg/kg을 경구 투여하고 약 40분 후 환아가 진정 상태에 도달하면, 100% 산소를 2-

3분 동안 흡입시킨 후 점점 N 농도를 증가하여 50%를 유지하였다. CH를 잘 먹지 못하는 경우에도 최소 35 mg/kg를 투여하였으며, 흘리거나 뱉어내는 경우 추가로 투여하더라도 65 mg/kg를 넘지 않도록 하였다. 환아의 구강 협점막하에 국소 마취 후 5 cc syringe를 이용하여 M 0.1 mg/kg에서 0.3 mg/kg을 주사하였다. 치료 중 환자의 행동에 따라 적정하여 M을 추가 투여하였다. 술자를 제외한 치과 종사자가 환자 감시(monitoring)를 하면서 5분마다 맥박수와 산소 포화도를 기록하였고 치료 중 환자의 행동을 평가하였다.

치료는 진정 치료를 많이 경험한 숙련된 전공의 2년차 이상의 치과 의사가 시행하였고 치료가 끝난 다음에 Houpt scale에 따라 술자가 전체적인 환자의 행동을 평가하였다¹⁹⁾(Table 2). 치료 후 환자의 퇴원은 AAPD 지침서를 따랐다²⁰⁾.

2) 진정 후 기록

퇴원 후 24시간 이내에 전화를 이용하여 설문 조사하였다. 설문 항목은 수면 유무, 수면 시간, 수면 행동, 수면 회복 후 행동, 구토 유무였다. 수면 행동은 괴로워하면서 잠, 자다 깨다 반복, 조용히 잘 잠 중에 선택하게 하였고 수면 회복 후 행동은 울음(crying), 짜증(irritable), 시무룩함(quiet) 중에 선택하게 하여 모든 설문 항목에 대답한 경우만 포함시켰다.

3) 자료 분석

진정 효과의 유무는 진정 중 환자의 전체적인 행동으로 평가하였다. Houpt scale 1에서 3은 진정 효과 없음, 4에서 6은 진정 효과 있음으로 분석하였다. 설문 항목 중 진정 후 수면 유무는 잠을 자지 않은 경우를 긍정적 반응(positive response)으로, 잠을 잔 경우를 부정적 반응(negative response)으로 정의하였다. 진정 후 수면 행동은 거의 안자거나 조용히 잘 잔 경우를 긍정적 반응으로, 괴로워하면서 자거나 자다 깨다를 반복한 경우를 부정적 반응으로 정의하였다. 수면에서 회복 후 행동은 정상인 경우를 긍정적 반응으로, 울거나 짜증을 내거나 또는 시

Table 1. General characteristics of subjects

Subjects	335
ASA classification	Class I
Gender(Male/Female)	182/153
Age(months)	40.9±16.5
Weight(kg)	15.6±3.6

Table 2. Rating scale for overall behavior

Rating scale for overall behavior	
6 Excellent	no crying or movement
5 Very good	some limited crying or movement, e.g., during anesthesia or mouth prop insertion
4 Good	difficult, but all treatment performed
3 Fair	treatment interrupted, but eventually all completed
2 Poor	treatment interrupted, only partial treatment completed
1 Aborted	no treatment rendered

무룩한 경우를 부정적 반응으로 정의하였다. 진정 후 구토 유무는 구토가 없었던 경우를 긍정적 반응으로, 구토가 있었던 경우를 부정적 반응으로 정의하였다(Table 3).

4) 통계적 자료 분석

통계학적 분석은 SPSS(version 15.0, SPSS Inc, USA) 통계 프로그램을 이용하였다. 진정 후 수면 유무, 진정 후 수면 행동, 수면에서 회복 후 행동, 진정 후 구토 유무에 대하여 성별 차이가 있는지 알기 위해 Chi-square test를 시행하였다. 진정 후 수면 유무, 진정 후 수면 행동, 수면에서 회복 후 행동, 진정 후 구토 유무에 대하여 나이, 몸무게, CH 용량, M 용량에 따른 차이가 있는지 알기 위해 각각 t-test를 시행하였다. 개체의 수가 많고 나이와 몸무게의 분포가 넓어 성별, 나이, 몸무게, CH 용량, M 용량을 통제하여 각각의 변수와 진정 후 수면 유무, 진정 후 수면 행동, 수면에서 회복 후 행동, 진정 후 구토 유무에 대한 상관관계를 알기 위해 logistic regression analysis를 시행하였다. 약물 용량과 진정 후 수면 시간에 대한 상관관계를 알기 위해 simple regression analysis를 시행하였다. p값이 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의하다고 보았다.

III. 연구 결과

총 335개의 진정 기록지를 검토한 결과 경구 복용한 CH 용량은 평균 53.7±5.0 mg/kg이었고 구강 협점막하에 주사한 M 용량은 평균 2.4±1.1 mg이었다. 진정 효과 있음은 315명(94%)이었고, 술 중 구토 반응을 보인 경우는 24명(7.2%)이었다 (Table 4).

진정 후 수면 유무에서 긍정적 반응은 108명(32.2%), 부정

적 반응은 227명(67.8%)으로 평균 수면 시간은 96.0±109.0분이었다. 진정 후 수면 행동에서 긍정적 반응은 314명(93.7%), 부정적 반응은 21명(6.3%)이었다. 수면에서 회복 후 행동은 긍정적 반응이 231명(69.0%), 부정적 반응이 104명(31.0%)이었다. 진정 후 구토 유무에서 긍정적 반응은 325명(97.0%), 부정적 반응은 10명(3.0%)이었다(Table 5). 진정 후 수면 유무, 진정 후 수면 행동, 수면에서 회복 후 행동, 진정 후 구토 유무에 대하여 성별 차이는 유의하지 않았다(Table 6).

나이, 몸무게, M 용량에 따라 수면 유무에 차이가 있었다 (Table 7). 진정 후 잠을 잔 경우 평균 나이와 몸무게, 투여한 평균 M 용량이 더 많았다. 약물 용량에 따라 진정 후 수면 행동에 차이가 있었다(Table 8). 피로워하면서 자거나 자다 깨다를 반복한 경우는 투여한 평균 CH 용량이 적었고 평균 M 용량은 많았다. 하지만 M 용량은 통계학적으로 유의하지 않았다(p=0.055). 나이, 몸무게, 약물 용량에 따라 수면에서 회복 후 행동 차이는 통계학적으로 유의하지 않았고 구토 유무도 유의하지 않았다(Table 9,10).

성별, 나이, 몸무게, CH 용량, M 용량을 변수로 두고 각각의 변수를 통제하였을 때 진정 후 수면 유무, 수면 행동, 수면에서 회복 후 행동과의 상관관계는 통계학적으로 유의하지 않았다. 구토 유무는 통계학적으로 유의하였는데 나이가 많아지면 진정 후 구토 반응이 많고, 몸무게와 CH 용량이 증가하면 진정 후 구토 반응이 적었다(Table 11). 약물 용량이 수면 시간에 미치는 영향을 알아본 결과 CH와 수면 시간 사이의 상관 계수는 -2.5로 CH 용량이 많으면 수면 시간이 짧았다. M과 수면 시간 사이의 상관 계수는 10.8로 M 용량이 많으면 수면 시간이 길었다(Table 12). 하지만 M 용량은 통계학적으로 유의하지 않았다(p=0.054).

Table 3. Data analysis about postsedation response

Postsedation response	Positive response	Negative response
Sleeping	no	yes
Sleeping Behavior	little sleep, sound sleep	agonized sleep, repeated awaking
Behavior after sleeping	normal	crying, irritable, quiet
Vomiting	no	yes

Table 4. Effect of sedation and vomiting response during sedation

	Effect of sedation	Vomiting response
Yes	315(94.0)	24(7.2)
No	20(6.0)	311(92.8)
Total	335(100.0)	335(100.0)

Unit: person(%)

Table 5. Postsedation response at home after discharge

Postsedation response	Positive response	Negative response
Sleeping	108(32.2)	227(67.8)
Sleeping Behavior	314(93.7)	21(6.3)
Behavior after sleeping	231(69.0)	104(31.0)
Vomiting	325(97.0)	10(3.0)

Unit: person(%)

Table 6. Chi-square test between gender and post sedation response

	Male	Female	x ² -value	p-value
Sleeping response				
Positive response	58(31.9)	50(32.7)	0.025	0.874
Negative response	124(68.1)	103(67.3)		
Sleeping behavior				
Positive response	171(94.0)	143(93.5)	0.034	0.853
Negative response	11(06.0)	10(06.5)		
Behavior after sleep				
Positive response	121(66.5)	110(71.9)	1.137	0.286
Negative response	61(33.5)	43(28.1)		
Vomiting				
Positive response	175(96.2)	150(98.0)	1.02	0.321
Negative response	7(03.8)	3(02.0)		
계	182(100.0)	153(100.0)		

Unit: person(%)

Table 7. T-test about sleeping response at home

	Positive response	Negative response	p-value
Age(month)	38.3±14.3	42.1±17.3	0.048
Weight(kg)	14.9±2.80	16.0±3.8	0.002
CH dose(mg/kg)	52.9±5.40	52.5±4.8	0.533
M dose(mg)	2.2±1.00	2.5±1.1	0.015

Table 8. T-test about sleeping behavior at home

	Positive response	Negative response	p-value
Age(month)	40.9±16.3	41.5±19.3	0.858
Weight(kg)	15.6±3.5	15.8±4.3	0.803
CH dose(mg/kg)	52.8±4.9	50.4±5.5	0.032
M dose(mg)	2.4±1.1	2.9±1.0	0.055

Table 9. T-test about behavior after sleep at home

	Positive response	Negative response	p-value
Age(month)	41.2±17.1	40.2±15.3	0.625
Weight(kg)	15.6±3.6	15.7±3.4	0.884
CH dose(mg/kg)	52.8±4.9	52.4±5.2	0.547
M dose(mg)	2.4±1.0	2.5±1.1	0.467

Table 10. T-test about vomiting response at home

	Positive response	Negative response	p-value
Age(month)	40.8±16.2	42.7±24.7	0.726
Weight(kg)	15.7±3.6	14.5±3.5	0.315
CH dose(mg/kg)	52.7±4.9	49.9±5.4	0.079
M dose(mg)	2.4±1.1	2.5±1.1	0.881

Table 11. Logistic regression about vomiting response at home

	Exp(B)	95% CI	
		lower	upper
Gender	0.416	0.097	1.778
Age(month)	0.912	0.844	0.985
Weight(kg)	1.713	1.111	2.642
CH dose(mg/kg)	1.176	1.025	1.349
M dose(mg)	0.989	0.532	1.840

Table 12. Simple regression for sleeping time at home

	Drug	B	SD	p-value
Sleeping time	CH	-2.5	1.2	0.033
	M	10.8	5.6	0.054

IV. 고 찰

이 논문은 이미 시행한 진정법을 후향적(retrospective)으로 조사한 연구이다. 따라서 대상이 된 환자들의 연령과 체중이 넓은 분포를 보이며, 치료 내용에 따라 진정 시간이 다양하다. 진정의 성공과 실패를 정의하는 객관적인 기준은 없어 진정 효과 있음과 진정 효과 없음으로 평가하였다. 진정 중 환자의 행동을 Houpt의 overall behavior scale을 사용하여 계획하였던 치료를 모두 마친 경우 진정 효과 있음으로 평가하였다¹⁹⁾. 그 결과 94%에서 진정 효과가 있었으며 6%에서 진정 효과가 없었다. 진정 중 구토 반응은 7.2%에서 나타났다.

CH만 사용하는 경우 일반적으로 보고되는 성공률은 18%에서 90%이다⁹⁾. 이 등은 CH와 H만 복용한 48명과 CH와 H를 복용 후 험점막하로 M을 추가로 투여 받은 51명을 조사하여 비교하였다. CH와 H만 복용한 경우 68.8%에서 진정 효과를

보였고 22.9%에서 술 중 구토 반응을 나타냈다¹⁶⁾. CH와 H의 경구 복용 후 M을 병용 투여한 이번 연구에서 더 높은 진정 효과와 적은 구토 반응을 보였다. 이는 M의 병용투여가 구토 반응을 줄이면서 술 중 진정에 효과가 있다는 것을 보여준다.

Houpt 등²¹⁾은 적은 CH 용량이 낮은 성공률과 관련 있으며 CH 75 mg/kg과 비교 시 CH 50 mg/kg에서 진정 효과가 낮다고 보고하였다. 이번 연구에서 조사된 CH 용량은 최저 35 mg/kg부터 최대 65 mg/kg로 평균 53.7±5.0 mg/kg이다. 이는 다른 연구에서 사용하는 CH 용량과 비교하였을 때 적은 양이다. 더 나은 성공률을 보인다고 보고되는 60 mg/kg 이상과 미만을 나누었을 때²²⁾, CH 용량이 60 mg/kg 이상일 때 진정 효과 있음은 95%이고, 미만일 때 93.82%로 전체 평균치와 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 진정의 수준이 CH 용량에만 영향을 받는 것이 아니라 환자의 생리적 활동 정도, 감정 상태, 협조도, 위장관 상태 등에 의해서도 영향을 받는다는 이전 연구를 뒷받침 한다²³⁾. 진정 치료가 처음인 환자의 경우는 보통 제조사에서 추천하는 50 mg/kg을 사용한다⁸⁾. M의 험점막하 주사는 적정이 가능하여 환자 개인의 행동 반응에 따라 진정 깊이를 조절할 수 있어 유용하다고 할 수 있다. 특히 치료 내용에 따라 진정 시간이 다양한 치과 치료 시에 술자가 진정 수준과 진정 시간을 조절한다는 것은 큰 장점이다. 이번 연구에서는 M을 적정 투여하여 CH 용량에 크게 영향을 받지 않으면서 높은 진정 효과를 나타내었다.

약물의 혼합사용이 술자의 감시가 있는 외래에서는 비교적 안전하고 효과적이라는 연구는 많은데 비하여 술자의 감시가 없는 귀가 후 어떤 반응을 나타내는지에 대한 연구는 많지 않다. Martinez와 Wilson²⁴⁾은 CH, H, meperidine을 혼합하여 사용한 그룹과 M을 단독으로 사용한 그룹에 대하여 진정 후 반응을 비교하였다. 구토 반응, 음식 섭취 능력 등은 차이가 없었으나 약물을 혼합한 그룹에서 진정 후 수면 시간 증가와 회복 시간 연장을 나타내었다. 총 14명 중 귀가 후에 자는 경우가 12명, 그렇지 않은 경우가 2명이었고, M의 단독 사용 시 총 16명 중 자는 경우가 1명, 그렇지 않은 경우가 15명이었다고 보고하였다. 이는 약물의 혼합 시 진정 후에 수면이 더 많다는 것을 의미한다. 이번 연구에서 진정 후 잠을 잔 경우가 67.8%로 그렇지 않은 경우보다 더 많았다. 이 결과는 약물의 혼합사용으로 귀가 후에도 진정 상태가 지속된다는 이전 연구를 뒷받침 한다. 평균 수면 시간은 96.0±109.0분으로 91.6%가 4시간 이내에 수면에서 회복하였다.

Malviya 등²⁵⁾은 진단 방사선 촬영을 위하여 76명의 소아 환자 중 89%는 CH를 투여하고, 11%는 M을 투여하였다. 귀가 후 발생한 부작용으로 불안정한 움직임(31%), 소화기 계통 문제(23%), 흥분(19%), 불안(14%)을 보고하였다. 귀가 후 15명(4%)이 병원으로 문의하였는데 그 중 3명은 지연된 진정 효과로 응급실 내원이 필요하였다. 이 3명은 CH 61 mg/kg에서 77 mg/kg를 복용하였고, 그 중 1명은 부적절한 진정 효과를 나타내어 방사선 사진 촬영을 실패하였던 환자로 조사되었다.

병원에서는 진정 효과가 나타나지 않았지만 집에서는 각성에 어려움이 있었다. 이번 연구에서 진정 효과가 없었던 경우는 총 20명으로 치료를 어렵게 하여 불완전한 치료를 하거나 치료를 중단하였다. 이들 중 13명은 진정 후에 잠을 잤으며 8명은 수면 시간이 60분을 초과하였다. 또한 1명은 구토 반응을 보였고 9명은 수면에서 회복 후 부정적 반응을 보였다. 이는 임상적으로 중요한 의미를 가진다. 진정법이 실패한 경우에도 귀가 후 진정 효과가 남아 있을 수 있으므로 진정법이 성공한 경우와 동일하게 퇴원 기준을 적용하여야 하며, 귀가 후 발생 가능한 부작용을 보호자에게 충분히 설명하여야 한다.

이번 연구에서 수면에서 회복 후 행동 중 부정적 반응을 보인 경우는 104명이며 그 중 울음 15명, 짜증 61명, 시무룩함 28명으로 짜증이 가장 많았다. 울음과 짜증은 환자가 흥분한 상태로 볼 수 있는데 이런 반응은 M의 paradoxical reaction과 관련 있다. 이는 드물게 나타나는 반응이지만 흥분, 과활성, 호전성, 무의식적 운동 등을 보일 수 있다²⁶⁾. Kao 등²⁷⁾은 술 전 수면 시간과 진정 후 과활성이 관련 있다고 보고하였는데 술 전에 잠을 재우지 않는 경우에 과활성을 보이는 경우가 많았다. 환자가 심한 paradoxical reaction을 나타낼 때는 길항제인 flumazenil을 사용하여 해결할 수 있다²⁸⁾. Rubin 등²⁹⁾에 의하면 caffeine의 경구 투여 및 정주 투여도 진정 후 과활성의 해결에 효과가 있다고 하였다. 특히 정주 투여의 경우 진정 후 과활성으로부터 빠른 회복을 나타내어 쉽고 효과적으로 과활성을 해결할 수 있다고 보고하였다.

진정 후 수면 유무에 환자의 나이, 몸무게, M 용량이 영향을 주었는데 진정 후 잠을 잔 경우 평균 나이와 평균 몸무게가, 투여한 평균 M 용량이 많았다. 이는 나이가 많을수록 몸무게가 증가하고, 몸무게가 증가하면 투여할 수 있는 M 용량의 허용범위가 커지기 때문일 것이다. CH는 처음부터 몸무게를 고려하여 투여하였기 때문에 개체 간에 큰 차이가 없어 수면 유무에 큰 영향을 주지 않았을 것으로 추측할 수 있다.

진정 후 수면 행동에서 부정적 반응을 보인 경우는 총 21명이었고, 이 중 괴로워하면서 잔 경우가 3명이었고, 자다 깨다 반복한 경우가 18명이었다. 수면 행동 중 괴로워하면서 자거나 자다 깨다를 반복한 경우에 투여한 평균 CH 용량이 적었고 평균 M 용량이 컸다. M 용량은 통계학적으로 유의하지 않았으나 ($p=0.055$) p-value가 경계선상(borderline)에 있었다. 이것은 M의 paradoxical reaction으로 설명할 수 있다. 수면에서 회복 후 행동과 진정 후 구토 유무에 나이, 몸무게, 약물 용량이 주는 영향은 통계학적으로 차이가 없었다.

다른 조건을 모두 일정하게 통제하고 성별, 나이, 몸무게, CH 용량, M 용량 각각에 대한 진정 후 반응을 조사하였다. 그 결과 구토 반응과 나이, 몸무게, CH 용량이 상관관계를 보였다. 나이가 많아지면 진정 후 구토 반응이 많고 몸무게와 CH 용량이 증가하면 진정 후 구토 반응이 적었다. CH의 경구 투여는 M의 투여와 달리 환자의 협조도에 따라 실제로 삼킨 약물의 용량과는 차이가 있을 수 있다³⁰⁾. 이번 연구에서는 CH가 소화

기에 미치는 영향을 구토 반응으로 보았는데 진정 후 식욕 부진 등을 부정적 반응에 포함시켰다면 다른 결과가 나왔을 수 있다. N 흡입도 구토를 유발할 수 있는데 높은 농도의 N을 사용하거나 N 농도의 변동이 클 때 구토 반응이 증가할 수 있다³¹⁾. 이번 연구에서는 N의 농도를 통제하지 않았다. 일반적으로 치료 중 N 농도를 50%로 유지하였지만 환자의 술 중 행동에 따라 일시적으로 변동한 경우도 있었다. 진정 중 구토 반응 유무가 진정 후 구토 반응 유무에 주는 영향도 고려할 수 있다. 이번 연구에서 진정 중 구토 반응이 있었던 24명 중 진정 후에도 구토 반응이 있었던 경우는 1명, 없었던 경우는 23명이었다. 진정 중에 구토를 한 경우 위장관에 남아있는 CH 용량이 적어지며 위벽을 자극하는 위산의 양도 감소한다. 일반적으로 CH의 용량이 증가하면 진정 중 구토 반응이 증가한다고 알려져 있지만 CH 용량 증가가 진정 후 구토에 미치는 영향은 아직 알려지지 않았다. 향후 진정 중 구토 유무와 CH 용량이 진정 후 구토에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하다.

약물 용량에 따라 귀가 후 수면 시간이 달라지는지 알아본 결과 CH 용량이 많으면 수면 시간이 짧고 M 용량이 많으면 수면 시간이 길어졌다(Table 12). M 용량은 통계학적으로 유의하지 않았으나($p=0.054$) p-value가 경계선상에 있었다. M의 병용 투여는 진정 수준을 깊게 하고 CH의 효과를 상승시킨다¹⁸⁾. 이와 같은 효과는 진정 후 각성을 지연시킬 수 있을 것이다. 이번 연구는 진정 전 수면 시간과 치료 내용에 따른 진정 시간을 고려하지 않았다. 치료 내용이 많아 진정 중 수면 시간이 길었다면 진정 후 수면 시간이 짧아질 수 있다. 위의 결과를 종합하여 볼 때 M 용량이 크면 진정 후 잠을 잘 가능성이 크고($p<0.05$), 괴로워하면서 자거나 자다 깨다를 반복할 수 있으며($p=0.055$) 수면 시간도 길어질 수 있다($p=0.054$). 이는 M을 병용 투여할 때 고려할만한 결과이다.

위에서 논의한 내용을 토대로 술자는 다음 사항을 명심해야 한다. (1) 세 가지 이상의 약물을 혼합사용 했을 때 약물의 상승효과로 치료 후에 진정 시간이 연장될 수 있음을 알아야 한다. (2) 진정 효과가 없었던 경우에도 동일하게 퇴원 기준을 엄격히 적용하여야 한다. (3) 보호자에게 집에 가는 도중 혹은 집에서 일어날 수 있는 부작용에 대해 설명하고 응급상황 시 대처 방안과 연락처를 알려주어 환자에게서 나타날 수 있는 부작용을 줄이려는 노력이 필요하다.

이번 연구는 후향적 연구이므로 다소 약점이 있었다. 최소 1년 이상 소아치과 수련을 받은 치과 의사로 제한하였지만 술자가 여러 명이고 개체의 분포가 넓어 진정 후에 나타나는 반응의 기여 요인을 정확히 알아내기 어려웠다. 조사 항목에 대하여 보호자의 이해도 차이가 있을 수 있어 평가를 좀 더 객관화 할 수 있는 방법이 고려되어야 한다. 진정 후 평가에는 환자의 식욕, 배뇨 상태, 통증 여부, 치료에 대한 기억 등을 추가하여 더 정확한 조사가 이루어져야 할 것이다. 진정 전 수면 시간과 약물 복용 시의 협조도, 환자의 술 전 행동, 진정 시간 등을 조사하여 진정 후 반응에 영향을 주는지에 대한 연구도 필요하다. 예상되

는 기여 요인을 통제한 전향적 연구가 시행되면 진정 후 나타날 수 있는 반응을 예측하고 기여 요인을 조절하여 부작용을 줄일 수 있을 것이다.

V. 결 론

이 연구에서는 진정법을 이용하여 치과 치료를 받은 소아환자의 진정 후 행동반응 및 부작용에 대하여 알아보고자 하였다. 이대목동병원 소아치과에 내원하여 진정법으로 치료 받은 환아 중, CH와 H를 경구 복용하고 M을 구강 협점막하로 병용 투여 받은 ASA I 등급 환아를 대상으로 퇴원 24시간 이내 전화를 이용하여 설문 조사를 시행하였다. 총 335명의 진정 기록지를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 진정 효과가 있었던 경우는 315명(94%)이었고, 술 중 구토 반응 있었던 경우는 24명(7.2%)이었다.
2. 부정적 반응으로 정의된 잠을 잔 경우는 227명(67.8%)이었고, 괴로워하면서 자거나 자다 깨다를 반복한 경우는 21명(6.3%)이었다. 수면에서 회복 후 울음, 짜증, 시무룩함을 보인 경우는 104명(31.0%)이었고, 구토 반응이 있었던 경우는 10명(3.0%)이었다.
3. 진정 후 잠을 잔 경우 평균 나이와 평균 몸무게, 투여한 평균 M 용량이 더 많았다.
4. M 용량이 많으면 진정 후 잠을 잘 가능성이 크고($p < 0.05$), 괴로워하면서 자거나 자다 깨다를 반복할 수 있으며($p = 0.055$) 수면 시간도 길어질 수 있다($p = 0.054$).

이상의 연구 결과를 바탕으로 볼 때, 이번 연구에서 진정 후 잠을 자는 경우가 많았고, 비정상적인 행동 및 구토 반응도 있었으나 우려할 만한 응급 상황은 발생하지 않았다. 따라서 이 연구와 같이 M의 협점막하 병용 투여는 안전한 진정법으로 보인다. 진정 후 발생할 수 있는 반응을 예측하여 부작용을 줄일 수 있도록 장기적 연구, 전향적 연구 등이 필요할 것이다.

참고문헌

1. Barr ES, Wynn RL, Spedding RH : Oral premedication for the problem child : placebo and chloral hydrate. *J Pedod*, 1:272-280, 1977.
2. Carr KR, Wilson S, Nimer S, et al. : Behavior management techniques among pediatric dentists practicing in the southeastern United States. *Pediatr Dent*, 21:347-353, 1999.
3. American Academy of Pediatric Dentistry : Guideline on the elective use of minimal, moderate, and deep sedation and general anesthesia for pediatric dental patients. *Pediatr Dent*, 27:110-118, 2005.
4. Wilson S, Farrell K, Griffen A, et al. : Conscious

- sedation experiences in graduate pediatric dentistry programs. *Pediatr Dent*, 23:307-314, 2001.
5. Wilson S, McTigue DJ : Survey of conscious sedation practices in pediatric dentistry advanced residency programs. *J Dent Educ*, 53:595-597, 1989.
6. 안소연, 최병재, 곽지윤 등 : 어린이의 치과치료시 약물에 의한 진정요법 사용에 대한 실태조사. *대한소아치과학회지*, 32:444-453, 2005.
7. Davis MJ : Conscious sedation practices in pediatric dentistry: a survey of members of the American Board of Pediatric Dentistry College of Diplomates. *Pediatr Dent*, 10:328-329, 1988.
8. Houpt M : Project USAP 2000-use of sedative agents by pediatric dentists: a 15-year follow-up survey. *Pediatr Dent*, 24:289-294, 2002.
9. Nathan JE : Management of the refractory young child with chloral hydrate: dosage selection. *ASDC J Dent Child*, 54:22-29, 1987.
10. Chowdhury J, Vargas KG : Comparison of chloral hydrate, meperidine, and hydroxyzine to midazolam regimens for oral sedation of pediatric dental patients. *Pediatr Dent*, 27:191-197, 2005.
11. Wilson S, Easton J, Lamb K, et al. : A retrospective study of chloral hydrate, meperidine, hydroxyzine, and midazolam regimens used to sedate children for dental care. *Pediatr Dent*, 22:107-112, 2000.
12. Shapira J, Kupietzky A, Kadari A, et al. : Comparison of oral midazolam with and without hydroxyzine in the sedation of pediatric dental patients. *Pediatr Dent*, 26:492-496, 2004.
13. Jensen B : Benzodiazepine sedation in paediatric dentistry. *Swed Dent J Suppl*, 153:1-45, 2002.
14. Lam C, Udin RD, Malamed SF, et al. : Midazolam premedication in children: a pilot study comparing intramuscular and intranasal administration. *Anesth Prog*, 52:56-61, 2005.
15. Myers GR, Maestrello CL, Mourino AP, et al. : Effect of submucosal midazolam on behavior and physiologic response when combined with oral chloral hydrate and nitrous oxide sedation. *Pediatr Dent*, 26:37-43, 2004.
16. 이영은, 박미경, 김윤희 등 : 소아 진정 시 구강 협점막하로 투여한 Midazolam의 효과에 관한 연구. *대한치과마취과학회지*, 5:101-106, 2005.
17. 박미경, 김윤희, 정상혁 등 : Midazolam을 구강 점막하로 병용투여한 진정법의 안정성과 Houpt scale을 이용한 진정효과에 대한 연구. *대한 치과마취과학회지*, 6:103-112, 2006.

18. 이영은, 박미경, 김소영 등 : 점막하 Midazolam의 병용투여 시 BIS 분석을 이용한 진정평가. 대한소아치과학회지, 34:91-98, 2007.
19. Hought MI, Weiss NJ, Koenigsberg SR, et al. : Comparison of chloral hydrate with and without promethazine in the sedation of young children. *Pediatr Dent*, 7:41-46, 1985.
20. American Academy of Pediatric Dentistry : Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatr Dent*, 29:134-150, 2007.
21. Hought MI, Sheskin RB, Koenigsberg SR, et al. : Assessing chloral hydrate dosage for young children. *ASDC J Dent Child*, 52:364-369, 1985.
22. Moore PA, Mickey EA, Hargreaves JA, et al. : Sedation in pediatric dentistry: a practical assessment procedure. *J Am Dent Assoc*, 109:564-569, 1984.
23. Webb MD, Moore PA : Sedation for pediatric dental patients. *Dent Clin North Am*, 46:803-814, 2002.
24. Martinez D, Wilson S : Children Sedated For Dental Care: A pilot study of the 24-hour Postsedation Period. *Pediatr Dent*, 28:260-264, 2006.
25. Malviya S, Voepel-Lewis T, Prochaska G, et al. : Prolonged recovery and delayed side effects of sedation for diagnostic imaging studies in children. *Pediatrics*, 105:E42, 2000.
26. 대한치과마취과학회 : 치과마취과학. 군자출판사, 서울, 283-284, 2005.
27. Kao SC, Adamson SD, Tatman LH, et al. : A survey of post-discharge side effects of conscious sedation using chloral hydrate in pediatric CT and MR imaging. *Pediatr Radiol*, 29:287-290, 1999.
28. Rodrigo CR : Flumazenil reverses paradoxical reaction with midazolam. *Anesth Prog*, 38:65-68, 1991.
29. Rubin JT, Towbin RB, Bartko M, et al. : Oral and intravenous caffeine for treatment of children with post-sedation paradoxical hyperactivity. *Pediatr Radiol*, 34:980-984, 2004.
30. Leelataweedwud P, Vann WF Jr : Adverse events and outcomes of conscious sedation for pediatric patients: study of an oral sedation regimen. *J Am Dent Assoc*, 132:1531-1539, 2001.
31. Houck WR, Ripa LW : Vomiting frequency in children administered nitrous oxide-oxygen in analgesic doses. *ASDC J Dent Child*, 28:404-406, 1971. Positive response

Abstract

POSTSEDATION EVENTS IN PEDIATRIC PATIENTS SEDATED FOR DENTAL TREATMENT

Jung-Eun Koo, Kwang-Woo Baek*

Department of Pediatric Dentistry, Mok-Dong Medical Center, Ehwa Womans University School of Medicine

**Department of Dentistry, Ajou University School of Medicine*

The purpose of this retrospective study was to examine twenty four hour postsedation events after discharge in children sedated for dental treatment.

The sedation sheets of 355 children were selected. Selection criteria excluded no midazolam or nasal route of midazolam, no ASA class I, absent or incomplete questionnaire. Children received orally chloral hydrate and hydroxyzine, nitrous oxide was maintained during the sedation. Midazolam was injected to buccal submucosa with titration. Parents were interviewed via telephone within twenty four hours after sedation. Questionnaire included sleeping response, sleeping time, sleeping behavior, vomiting response at home.

Two hundred twenty four(67.8%) children slept and twenty one(6.3%) children had abnormal sleeping behavior. One hundred four(31.0%) children had abnormal behavior after sleep and ten(3.0%) children had vomiting response. In the children took the higher dose of midazolam, there were the great tendency to sleep after discharge($p < 0.05$), the more negative response to sleeping behavior($p = 0.055$), the longer sleeping time($p = 0.054$).

In this study many children slept after sedation and a few children showed negative response. However there were not any considerable emergency events. Further study is required to determine the postsedation safety for the use of submucosal midazolam combination with chloral hydrate and hydroxyzine.

Key words : Postsedation response, Midazolam, Adverse effect