J Korean Acad Pediatr Dent 41(1) 2014
ISSN (print) 1226-8496 ISSN (online) 2288-3819
http://dx.doi.org/10.5933/JKAPD.2014.41.1.18

A Survey of Non-Emergency and Emergency Deep Sedation using Sevoflurane Inhalation for Pediatric or Disabled Patients

Seungoh Kim

Department of Dental Anesthesiology, School of Dentistry, Dankook University

Abstract

Deep sedation is considered for the dental treatment of pediatric or disabled patients who have severe anxiety or involuntary movement. Deep sedation using sevoflurane inhalation in emergency dental practice, therefore, is also preferred for fast induction and recovery. This survey consists of 121 people with pediatric or disabled patients who underwent dental treatment under deep sedation using sevoflurane inhalation from January 2013 to October 2013. Patients who were scheduled for deep sedation were classified into a non-emergency sevoflurane sedation group, whereas patients who underwent emergency sedation due to trauma and patients with disabled characteristics itself were classified into an emergency sevoflurane sedation group. Of 121 patients studied, 95 patients received dental care under non-emergency sedation, 26 patients received dental care under emergency sevoflurane sedation. The two groups were analyzed according to; gender; age; primary reason for sedation; duration of sedation; treatment time; induction methods; treatment information; and departments. Non-emergency sevoflurane sedation in pediatric or disabled patients was safe and effective for controlling the behavior. Emergency sevoflurane sedation was a useful method for younger pediatric patients with traumatic injury who need simple, short time emergency treatment. Deep sedation using sevoflurane inhalation not only will reduce the use of general anesthesia gradually but also will be a useful method to emergency treatment for pediatric or disabled patients.

Key words : Deep sedation, Sevoflurane inhalation, Pediatric or disabled patients, Non-emergency, Emergency

Ⅰ. 서 론

행동조절이 어려운 소아나 장애인에 있어 진정에서부터 전신마취에 이르기까지 다양한 진정 방법을 통한 치과진료가 시행되고 있으나, 최근 전신마취 위주에서 소아와 장애인을 위한 깊은 진정의 방법으로 세보플루란(sevoflurane) 가스를 활용한 새로운 변화가 시도되고 있다. 긴 시간이 예상되는 치과 진료의 경우, 행동조절과 모니터링의 용이성, 술자의 편의성이란 장점 때문에 전신마취가 시도되나 짧은 진료시간이 예상되는 경우, 빠른 진정유도와 빠른 회복을 위해 세보플루란 흡입을 통한 깊은 진정(이하 세보플루란진정)이 적응증이 될 수 있다[1]. 또한 세보플루란진정은 깊이 조절이 용이하며, 심혈관계 안전성이 높아 소아와 장애환자에서 적용하기 유리하다[2]. 특히 소아와 장애인의 진정에 있어, 접근성의 향상과 적용의 효율성 때문에 선호되며 이는 기도자극이 적고 유도와 회복이 빠르고 진정에 따른 부작용이 적기 때문이다[3]. 세보플루란진정은 통상적으로 심한 불안이나 불수의적인 움직임으로 행동조절이 어려운 소아와 장애인의 치과치료를 위해 깊은 진정으로 사용하고 있으며[3], 최근에는 치과환자들을 위한 응급 진정법으로 세보플루란진정을 시행하고 있다[4,5]. 그러므로 세보플루란진정은 다른 경구 흡입진정의 실패나 외상으로 인한 치과 응급치료, 종종 발생하는 응급질환 등에 대한 전신마취의 좋은 대안이 될 수 있다[6]. 그러므로 이 연구의 목적은 치과치료를 위해 시행된 세보플루란진정의 응급과 비응급 적용의 실태를 평가하기 위함이다.

Corresponding author : Seungoh Kim
Department of Dental Anesthsiology, School of Dentistry Dankook University, 119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungnam, 330-714, Korea
Tel: +82-41-550-1863 / Fax: +82-41-550-1863 / E-mail: ksomd@dankook.ac.kr
Received December 17, 2013 / Revised January 29, 2014 / Accepted February 5, 2014

※ The present study was supported by research fund of Dankook University, 2012.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 본원에서 2013년 1월부터 2013년 10월까지 10개월에 걸쳐 이루어진 세보플루란진정하에 치과치료를 받았던 소아와 장애인 121례를 정규 계획된 비응급(non-emergency) 증례와 당일 방문하여 응급(emergency) 시행된 증례를 두 개의 군으로 나눠 비교분석 조사하였다.

2. 진정방법과 연구방법

통상적 진정으로 행동조절이 불가능하고 치과 진료시간이 1시간 이내로 짧고 술식이 간단하거나 비강을 통한 호흡이 가능하고 기도유지에 어려움이 없는 소아와 장애인을 대상으로 세보플루란진정을 선택하고 환자 보호자에게 깊은 진정에 대한 설명 후 동의서를 받고 진행하였다. 진정유도는 협조도에 따라 두 가지 방법을 적용하였다. 협조도가 비교적 양호한 경우 세보플루란진정은 산소(O_2) 4 L/mim, 아산화질소(N_2O) 4 L/min로 안면 마스크로 먼저 천천히 진정 후 세보플루란 4 vol%으로 서서히 깊은 진정을 유도하였다. 협조가 매우 불량하여 강제적 제압이 필요해서 세보플루란 급속진정을 유도한 경우는 세보플루란 8 vol%와 산소 4 L/mim, 아산화질소 4 L/min을 미리 호흡낭과 호흡도관에 채워 안면마스크로 급속 진정을 바로 유도하였다. 사용한 환자가 눈을 감고 움직임이 없어지면 충분한 진정상태가 되었다고 판단하고, 진정유지는 세보플루란을 3~4 vol% 으로 줄이고 아산화질소는 차단하고 100% 산소만 경비캐눌라로 투여하였다. 경비캐눌라는 세보플루란 투여를 위한 장비이며 동시에 흡기와 호기가스를 실시간으로 분석이 가능한 특별한 경비캐눌라(Softech BI-FLO® Cannula 1844, Hudson RCI, USA)를 사용하여 시술시간 동안 적정 수준의 진정을 유지하기 위해 호기말세보플루란농도(end-tidal sevoflurane concentration; ETS)를 측정하였다. 적정진정의 목표농도는 호기말세보플루란농도가 1~2 vol%로 유지하도록 조절하였다. 적정수준의 진정을 확보하기 위해 뇌파측정장비로 Entropy(Entropy®, Datex-Ohmeda, USA)를 부착하여 state entropy(SE)값을 50~80, response entropy(RE)값은 60~90 목표로 마취기의 산소유량을 2~4 L/mim 범위에 세보플루란가스 기화기의 농도를 4 vol% 전후로 조절하였다. 진정동안 호기말이산화탄소농도, 호기말세보플루란농도, 산소포화도, 호흡수, 심박수, 혈압을 지속적으로 감시하고 5분 단위로 기록하였다. 세보플루란진정이 치료 전날까지 예약된 환자들로 진정 전 금식과 사전 설명과 평가가 이루어진 환자군을 비응급군(NE), 당일 요청하고 당일 세보플루란진정을 시행한 환자군을 응급군(E)으로 분류하고 각 군별로 성별, 연령별, 시행한 이유, 진정유도방법, 진정시간 및 치료시간, 치료내용, 진료과를 의무기록지를 통하여 조사하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 성별

환자의 성별은 비응급군에 있어 남자가 62명 여자가 33명으로 남자가 상대적으로 많았으며, 반면 응급군은 남자 12명, 여자 14명으로 미미하게 여자가 많았다(Table 1).

2. 연령별 분포

환자의 연령은 만 1세부터 78세까지 분포하였으며, 비응급군은 1-9세 미만이 46명(48.4%), 10-19세가 13명(13.7%), 20-29세 미만이 15명(15.8%), 30-39세, 40-49세가 각 8명(8.4%), 50세 이상이 8명(8.4%)이었다. 응급군은 1-9세 미만이 20명(76.9%), 10-19세가 2명(7.7%), 20-29세 미만이 1명(3.8%), 30-39세, 2명(7.7%), 70세 이상이 1명(3.8%)으로 주로 10세 이하 어린 소아였다(Table 2).

3. 진정법을 선택한 이유

세보플루란진정을 선택한 이유로는 비응급군에서는 정상 환자로서 불안과 통증으로 인해 진정을 계획한 환자가 35명(36.8%), 정신지체가 29명(30.5%), 자폐증을 포함한 전반적 발달장애가 15명(14.7%), 신장질환 4명, 지체장애 3명, 심장질환, 파킨슨병, 결절성 경화증이 각 2명, 구역반사, 뇌병변, 청각장애, 뇌전증 환자가 각 1명이었다. 응급 세보플루란진정군은 정상 환자로 불안과 통증으로 인해 진정을 계획한 환자가 19명, 정신지체가 3명, 뇌병변, 심장 질환, 선천성횡격막결손, 치매 환자가 각 1명으로 정상 환자가 19명(73.1%)으로 가장 많았다(Table 3).

Table 1. Gender distribution

Gender	NE	E	Total
Male	62	12	74
Female	33	14	47
	95	26	121

* NE: non-emergency group, E: emergency group

Table 2. Age distribution

Age	NE	E	Total
0-9	46	20	66
10-19	13	2	15
20-29	15	1	16
30-39	8	2	10
40-49	8	0	8
50-59	3	0	3
60-69	0	0	0
70-79	2	1	3
	95	26	121

Table 3. Primary reason for sedation

Primary reason	NE	E	Total
Normal (Dental phobia, anxiety)	35	19	54
Mental retardation	29	3	32
Pervasive developmental disorders (Autism)	14	0	14
Visual & hearing impairment	1	0	1
Brain disease	1	1	2
Physical Disabilities	3	0	3
Congenital heart diseases	2	1	3
Congenital diaphragmatic hernia	0	1	1
Chronic renal disease	4	0	4
Alzheimer's disease	0	1	1
Gag reflex	1	0	1
Parkinson's disease	2	0	2
Epilepsy	1	0	1
Tuberous sclerosis complex	2	0	2
	95	26	121

Table 4. Induction methods

	NE	E	Total
N	57	12	69
S	38	14	52
	95	20	121

* N: slow induction method with nitrous oxide and sevoflurane
S: rapid induction method with sevoflurane

4. 진정유도 방법

세보플루란진정 유도방법에 있어 2가지 방법으로 나누어 적용하였다. 협조도 정도가 비교적 양호하여 먼저 아산화질소로 진정 한 후 세보플루란으로 서서히 유도한 경우(N)의 환자는 비응급군에서는 57명(60.0%), 응급군은 12명(46.2%)으로 비응급군에서 많았다. 반면 세보플루란으로 급속진정을 유도한 경우(S)의 환자는 비응급군에서 38명(40.0%), 응급군은 14명(53.8%)으로 응급(E) 군에서 많았다(Table 4). 세보플루란 급속진정을 유도한 경우(S)는 빠른 진정유도가 목적이며 아산화질소로는 협조가 잘 안되고, 저항이 큰 환자들을 대상으로 사용하였다.

5. 진정 시간 및 치료 시간

비응급군 환자에서 진정시간은 평균 62.6분이었고, 치료에 소요된 시간은 평균 44.9분으로 비교적 길었고, 응급군 환자에서 진정시간은 평균 43.3분, 치료시간은 28.7분으로 진정과 치료시간 모두 짧았다(Table 5). 각 군에서 진정시간과 치료시간의 차이는 18분, 14.6분으로 치료를 위한 시간 소모가 15분 내외로 아주 적었다.

Table 5. Duration of sedation & dental treatment (min.)

	NE	E	Mean
Duration of sedation	62.6	43.3	58.4
Duration of dental treatment	44.9	28.7	41.4

Table 6. Dental treatment

Dental treatment	NE	E	Sum
Restorative treatment	46	6	52
Endodontic treatment	5	1	6
Periodontic treatment	4	0	4
Surgical treatment	25	14	39
Prosthodontic treatment	7		7
Treatment of traumatic injuries	0	2	2
TMJReduction	0	1	1
Oral examination	1	0	1
Unidentified(Complex treatment)	7	2	9
	95	26	121

Table 7. Department involved in the dental treatment

Department involved in the dental treatment	NE	E	Total
AGD	48	4	52
Pediatric dentistry	43	18	61
Oralmaxillofacial surgery	4	2	6
Oralfacial Medicine & Pain	0	1	1
Combined(Pediatric dentistry +Oralmaxillofacial surgery)	0	1	1
	95	26	121

6. 치료내용

비응급군 환자에서 치료내용은 수복치료 46례(48.4%), 외과치료 25례, 신경치료 5례, 치주치료 4례, 보철치료 7례, 복합치료 7례, 구강 검진 및 예방치료가 1례가 시행되었다. 응급군 환자에서 외과치료 14례(53.8%), 수복치료 6례, 복합치료 2례, 외상치료 2례, 신경치료와 측두하악관절탈구정복술이 각 1례로 주로 소아치과 환자가 많았다(Table 6).

7. 진료과 분포

비응급군을 치료한 진료과로 소아치과 43례, 통합진료과 48례, 구강외과 4례가 있었다. 응급군에서는 소아치과 18례, 통합진료과 4례, 구강외과 2례, 구강내과와 소아치과와 구강외과 협진이 각 1례로 소아치과가 현저히 많았다(Table 7).

Ⅳ. 고 찰

치과영역에서 협조도가 낮아 치과진료가 힘든 소아와 장애환자들은 물리적 방법의 경우 환자에게 많은 스트레스를 주고 보호자에게도 거부감을 주는 경우가 많기 때문에 통상적 전신마취 및 깊은 진정 상태에서 치과진료를 하였다[7]. Allen 등[8] 과 Grytten 등[9]은 전신마취 하에서 시행된 치과치료에 대한 증례에서 환자의 연령, 전신마취를 선택한 이유, 시행된 치료의 종류를 보고하였으며, 국내에서 이 등[10]은 11년 동안 1065명의 환자를 대상으로 전신마취 하에 이루어진 치과치료에 대한 통계자료를 보고하였다.

최근 시도되고 있는 세보플루란진정은 깊은 진정까지 유도할 수 있는 흡입진정이다. 그동안 흡입진정에는 아산화질소가 주로 사용되었다. 그러나 아산화질소는 약물의 효능(potency)이 매우 약하여(MAC = 105 vol%)[11] 단독 사용하는 경우 충분한 깊은 진정을 확보하기 어렵다. 따라서 임상에서는 클로랄 하이드레이트나 미다졸람 등의 경구, 근주, 정주 진정제와 병용투여가 선호되고 있다[12]. 반면 세보플루란은 약물의 효능(potency)이 크고(MAC = 1.6 vol%) 심박동 변화가 적고 비자극성의 향기로운 냄새를 가지고 있으며 진통작용과 약간의 기억상실효과가 있다. 경구나 정주약물에 비해 체내대사가 3% 이내로 됨으로써 신장, 간질환 등 의학적으로 심각한 질환을 가진 환자뿐만 아니라 장애인, 소아에서도 안전하게 사용될 수 있다. 또한 낮은 혈액 가스 분배계수(0.68)로 인해 빠른 마취유도와 회복이 가능하다. 그러므로 많은 장점을 가진 세보플루란진정을 짧은 진정시간이 요구되는 많은 의료영역에서 다양하게 활용할 수 있다[13]. 치과 영역에서 세보플루란의 유용한 사용에 관한 보고로서 제 3대구치 발치를 위해 코 후드(nasal hood)를 이용하여 세보플루란 흡입진정을 사용한 군과 미다졸람-펜타닐 정주진정을 사용한 군을 비교한 연구에서[14], 소아에서 아산화질소 단독사용과 세보플루란을 추가 사용한 비교논문[15]에서 세보플루란진정은 성공률도 높고 안전하고 실용적인 진정이라고 보고되었다. 치과 영역은 아니지만 2005년 Sury 등[16]은 경비마스크(nasal mask)보다 부피가 작은 경비캐눌라(Smart Capnoline®, Oridion, USA)를 이용한 방법으로 세보플루란 흡입진정을 시도하였다. 그러나 캐눌라가 비강내 삽입이 아니라 윗입술 위에 놓인 상태에서 캐눌라 부위에 구멍이 뚫린 상태에서 캐눌라를 통해 나온 코 주변의 세보플루란가스와 바깥 대기공기를 함께 흡입(insufflation)을 하게 하는 원리이다. 이는 투여 시 환자가 흡입하는 양이 어느 정도인지 정확하게 알 수 없으며, 또한 마취 가스의 대기 오염의 가능성이 매우 높고 의미 없이 소모되는 세보플루란가스의 양이 너무 많다고 할 수 있다. 따라서 본원에서는 투여부위가 바깥이 아닌 비강 안으로 위치하여 좀 더 많은 양의 세보플루란가스를 흡입(inhalation)을 할 수 있어 농도효과와 모니터링을 겸비한 경비캐눌라(Hudson RCI 1844)를 사용하였다. 즉 이 특수한 캐눌라는 투여부위(nasal prong)을 삽입하여 좀 더 많은 양을 흡입하게 하여 효율적이며, 동시에 호기말이산화탄소와 환자의 호기말세보플루란농도를 모니터링을 할 수 있기에 투여와 분석을 할 수 있는 두 가지 속성을 갖추고 있으므로, 적정진정유지를 위해 진정 깊이조절이 용이하다. 소아와 신생아의 MRI 촬영을 위해 Briggs[17]는 2 L/min N_2O, 2 L/min O_2와 7% 세보플루란을 이용하여 깊은 진정을 유도하였고, 유도 후 진정 유지는 안면마스크를 통한 호기말세보플루란농도를 1.8~2%로 유지하였을 때 640증례 중에서 97.96%의 성공률을 보였다고 하였다. 본원에서도 평균 호기말세보플루란농도가 1.8%로 대개 1~2 vol% 범위일 때 성공적인 진정을 유지할 수 있었다. 추가적으로 뇌파감시장비 EEG-entropy를 부착하여 진정 심도를 SE(50~80), RE(60~90) 범위에서 세보플루란가스의 투여농도를 실시간으로 쉽게 적정할 수 있었다. 투여장비의 기능뿐만 아니라 감시기구로서 훌륭하고 캐눌라 자체의 작은 부피로 인해 치과진료 시 기구조작의 어려움을 줄이고 시야 확보가 용이하며, 특히 체구가 작은 어린 소아에게 있어 많은 이점이 있다. 그러나 세보플루란진정은 김[6]의 보고에 의한 전신마취와 세보플루란진정에 관한 통계가 있지만 연구가 미비한 실정이며 세보플루란진정의 비응급, 응급 임상비교에 대한 통계는 없는 실정이다. 본 연구에서 환자의 성별은 비응급군에 있어 남자가 62명 여자가 33명으로 남자가 상대적으로 많았으며, 반면 응급군은 남자 12명, 여자 14명으로 비슷하였다. 비응급군에 있어 남성이 많았는데 이는 그동안 장애인 치과진료에 있어 남성이 비교적 많았는데 서 등[18]과 같이 모두 장애인 진료에 있어 남자가 많았고 국내 모 대학의 10년간의 장기간 통계 분석 자료에서도 남성 환자의 비율이 65.3%로 높았다[19]. 국내에서 최근 발표된 장애인 진료실에서 시행된 전신마취하의 치과 치료에 대한 연구들에서도[18,19] 남자 환자의 비율이 더 높게 나왔던 것과 부합하는 결과이다. 하지만 응급군은 남, 여 성비율이 비슷한 현상을 볼 때 계획적 비응급군은 장애인 진료위주이고 응급은 소아환자의 외상이나 외과적 처치를 많이 하였기에 정상 인구분포와 유사하게 성별 차이가 없는 결과를 나타냈으며 정상 환자의 외상치료가 많았음을 알 수 있다.

환자의 연령은 비응급군에서 1-9세 미만이 46명(48.4%), 10-19세가 13명(13.7%), 20-29세 미만이 15명(15.8%), 30-39세, 40-49세가 각 8명(8.4%), 50세 이상이 8명(8.4%)으로 골고루 분포되었다. 반면 응급군은 1-9세 미만이 20명(76.9%)으로 주로 10세 이하 어린 소아였다. 이 등[19], 김 등[20]의 과거 연구에 비하면 소아 보다 성인의 비율이 높고 분포가 전체적으로 골고루 분포되었다. 소아의 경우 통상적인 행동조절에 문제가 있는 저연령층 어린이가 세보플루란진정 그룹에 다수 포함되었기 때문으로 보인다. 응급군에서 1-9세 미만이 20명(76.9%)으로, 이는 소아에 있어 외상 환자가 많고, 응급으로 깊은 진정상태에서 치료하기가 적합하였기 때문이다.

세보플루란진정을 선택한 이유로는 비응급군에서 정상 환자로 불안과 통증으로 인해 진정을 계획한 환자가 35명, 정신지체가 29명으로 정상 환자와 정신지체가 가장 많았다. 정상 소아환자의 다른 진정 실패에 따른 대안으로서 선택과 극심한 불안과 통증으로 인해 진정을 계획한 정상 환자가 가장 많았다.

정신지체와 자폐증과 같은 전반적 발달장애가 치과적 장애인의 대표적인 분야이며, 그 외 지체장애, 전반적 발달장애, 신장질환, 심장질환, 파킨슨병, 결절성 경화증, 구역반사, 뇌병변, 청각장애, 뇌전증 환자 순이었다. 소아와 장애인의 특이한 심리는 치과치료 시 올바른 처치를 방해하거나 행동조절을 어렵게 하는 등 치과환경에 상당한 문제를 일으킨다. 소아와 장애인은 경험해 보지 않아 익숙하지 못한 치료실 분위기나 만난 적이 없는 낯선 사람들, 치과치료 시 이용하는 기구, 치료 시에 발생되는 소리, 빛 등 치료 시 자극요소들에 강한 경계심을 가지며, 구강내나 목 부위를 만지는 것에도 심한 불쾌감을 느끼고 이들 자극으로부터 도피하려는 경향이 있다[21]. 그래서 협조도가 낮은 발달장애인의 진료 시 물리적 행동조절법이나 진정법, 전신마취 등을 일반인에 비해 많이 사용하게 된다[22]. 특히 지적장애, 자폐증, 뇌성마비와 같은 정신적, 신체적 장애가 있는 경우 통상적인 방법으로는 적절한 협조를 얻기가 어렵기 때문에 물리적 방법이나 약물을 통한 진정법, 전신마취를 행동조절법으로 고려할 수 있다[7].

1992년부터 2010년까지 국내 치과대학병원의 소아치과 및 장애인 진료실의 전신마취 통계를 살펴보면 발달장애인에 대한 전신마취 건수가 전체 전신마취수의 32.7-78.4%였고[10,23-25], 본 연구에서도 진정을 선택한 이유로 정신지체가 정상 소아 다음으로 가장 많은 원인이다.

응급군은 정상 환자로 불안과 통증으로 인해 진정을 계획한 정상 환자가 19명(73.1%)으로 가장 많았는데 소아환자의 외상환자가 주로 많았기 때문이다. 소아와 장애인에 있어 전신마취는 진정에 비해 의학적 관리의 문제 특히 호흡기계 질환이나 선천성심질환이나 허혈성심질환과 같이 심각한 순환계 질환이 있는 경우 부담스럽다. 왜냐하면 전신마취가 그러한 질환을 악화시키거나 몸 상태를 급격하게 변화시킬 가능성이 높다. 뿐만 아니라 뇌혈관계, 내분비계, 대사계, 면역계, 혈액계 질환과 같은 심각한 전신질환 상태에서 치과치료를 위한 전신마취는 신중히 시행할 필요가 있다[26]. 또한 전신마취에서 기도 유지의 어려움이나, 저혈압 등 심각한 합병증에 노출될 가능성도 높다[27]. 근이완제에 대한 반응이 민감하여 전신마취 후 자발 호흡의 회복이 지연되고, 이로 인해 흡인성폐렴, 근무력증악화(myasthenic crisis) 및 그 외 약물 부작용의 위험성도 높다[28]. 부작용을 줄이는 측면에서 전신마취와 세보플루란진정을 환자의 상태에 따라 적절하게 적용하는 것이 핵심이라 생각하고 앞으로 많은 연구가 필요하다. 치과치료에 불안과 공포를 보이거나, 인지 장애로 전혀 협조가 되지 않는 환자는 전신마취 유도시에도 정맥로 확보에 많은 어려움이 있다[29]. 소아와 장애인에 있어 여러 가지 이유로 치과치료 시 전신마취가 시행되기 때문에, 모든 환자가 마취유도 시 협조 장애를 보이는 것은 아니지만, 정신지체나 자폐, 뇌성마비, 경련질환, 치과공포증 등 강력하게 전신마취 과정을 거부할 가능성이 높은 환자들이 전신마취를 받는 환자의 대다수를 차지하고 있다. 전신마취에 거부감을 보이는 환자의 마취과정은 환자를 달래거나, 속박하기도 하면서, 환자에게 손상이 생기거나, 마취를 시도하는 팀이 다치기도 한다[30]. 하지만 본원에서 협조가 힘든 소아와 장애인은 세보플루란진정 대상자로 통상적 방법이 불가하여 흡입가스로 진정을 유도하였다. 그래서 세보플루란진정 유도방법에 있어 2가지 방법으로 나누어 적용하였다. 진정 유도방법으로 비교적 협조적인 경우는 먼저 아산화질소 흡입시킨 후 서서히 세보플루란으로 진정하는 방법을 사용하였고, 심한 거부감이 있는 경우 고농도 세보플루란을 사용하여 급속유도를 하였다. 서 등[30]의 연구에 의하면 장애 환자의 협조도에 따라 물리적 속박하에 흡입마취를 유도한 후 정맥천자를 한 경우와 환자의 거부 정도가 너무 심하고 폭력적이어서 케타민 근주를 시행하고 마취유도 한 경우가 각 20.8%, 4.7%이었다. 이는 본 연구의 서서히 유도한 경우, 급속 유도한 경우의 협조도와 비슷하며, 협조도면에서 비교하면 응급군에 비해 비응급군이 비교적 양호하다고 볼 수 있다. 비응급군에서는 환자를 설득하여 서서히 유도한 환자는 57명(60.0%)으로 서[30] 등의 연구보다 높게 나타났다. 이는 비응급군에서 소아와 중증 장애환자가 많았기 때문이었다. 그리고 장애인에 있어 아산화질소를 흡입으로 진정 후 서서히 진정하는 방법이 높은 것은 인지기능이 비교적 양호한 환자의 경우 불안해소의 효과로 인해 향후 치과 진료에 대한 긍정적 태도를 유도하기 위한 목적이 많이 반영되었기 때문이다. 비응급군에서 급속진정을 유도한 환자는 38명(40.0%)으로 행동조절이 어려운 아주 어린 소아와 중증장애환자로 지능장애가 심하거나 자폐증 등의 환자에게 적용하였기 때문이다. 응급군은 대부분 세보플루란 급속진정을 유도한 환자가 과반이 넘었다. 대부분 협조도가 낮은 어린 소아 외상 환자로 응급치료를 위해 빠른 진정이 요구되기에 세보플루란을 고농도 사용하여 급속 진정하였다. 어린 아이들의 경우 정맥천자를 통한 혈관확보 과정이 매우 어렵기에 정맥로 확보 없이 진정이 가능한 세보플루란진정은 환자와 의료진에게 이점이 있다.

비응급군에서 진정시간은 평균 62.6분, 치료에 소요된 시간은 평균 44.9분이며 응급군에서 진정시간은 평균 43.3분, 치료시간은 28.7분으로 비응급군에 비해 응급군이 진정과 치료시간 모두 짧았다. 김[6]의 연구에 의하면 전신마취시 마취시간은 평균 138.2분이었고, 치료에 소요된 시간은 평균 106.2분인데 비해 세보플루란진정시 진정시간은 평균 52.8분, 치료시간은 43.8분으로 짧았는데 비응급군은 비슷하지만 응급군은 진정시간 치료시간 모두 짧았다. 응급군은 치료시간이 30분 이내로 짧았는데 주로 어린 소아환자의 외상치료와 같은 간단한 술식이나 장애인의 구강검진을 적응증으로 하였기 때문이다. 김[6]의 연구에 의하면 전신마취 시 마취시간과 치과치료에 소요된 시간의 차이가 32분인데 비해 세보플루란진정은 진정시간과 치료시간의 차이가 10분 내외로 짧았으며, 본 연구도 응급, 비응급 모두 10분 내외로 짧았으며 이는 외래진료실에서 환자의 진정 유도와 회복이 빨랐다는 것을 보여준다.

비응급군에서 치료내용은 수복치료 46례, 외과치료 25례로 많았고 이는 소아와 장애인의 간단한 치료를 위해 적용하였으며, 소아의 경구나 다른 진정방법의 실패에 따른 대안으로 전신마취 대신 선택한 것과 장애인을 위한 비응급 진료가 많았기 때

문이다. 반면 응급군에서 외과치료, 수복치료, 복합치료, 외상치료로 주로 소아치과 환자가 많았는데 김[6]의 연구에 의하면 세보플루란진정이 주로 소아치과 환자였다는 점에서 이와 유사하다. 응급군은 대부분 깊은 진정이 필요한 어린 소아의 외상과 협조가 어려운 소아환자의 치과치료에 유용하게 사용되었다. 분포된 임상진료과로는 비응급군에서 치료한 진료과로 소아치과, 장애인 진료담당 통합진료과가 비슷하게 많았고, 응급군에서는 소아치과가 현저히 많았다.

소아와 장애인에 있어 전신마취를 시행하는 것은 환자와 보호자, 의료진 모두에게 신체적 경제적 심리적으로 부담이 될 수 있기에 간단한 진료는 전신마취대신 세보플루란진정으로 대체 가능하다[31]. 소아와 장애인에 있어 전신마취에 비해 세보플루란 진정의 장점은 접근성의 향상과 적용의 효율성으로 인해 간단한 치과진료에 시간적으로 매우 유용하다. 이는 유도와 회복이 빠르며, 진정 깊이를 쉽게 조절할 수 있었기 때문이다. 세보플루란은 아산화질소를 사용한 흡입진정에 비해 효능(potency)이 크고, 진정 깊이의 조절과 적정이 용이하고, 구역반사가 적다. 세보플루란은 냄새가 부드럽고 기도에 자극이 적으므로 접근이 편리하고 거기에다 좋은 진정, 진통작용이 있다[13]. 무엇보다 환자들이 빠른 진정유도가 이루어지기 때문에 의료진과 보호자들의 만족도가 높다. 급속 세보플루란진정시 심호흡 5번만으로(20초이내) 빠른 진정 유도가 가능하며, 세보플루란의 강한 진통효과로 인해 침윤마취를 통한 치료 시 환자의 통증에 대한 부담 없이 치료를 진행 할 수 있다.

세보플루란진정의 장점은 심폐기능이 미약한 소아와 장애인에 있어 기관내삽관, 근이완제, 양압환기가 필요한 전신마취에 비해 비교적 덜 침습적이다. 환자의 호흡, 심혈관 기능, 기도 보호반사에 최소한의 영향을 미친다. 특히 호흡기능이 미약한 어린소아에 대한 사용을 보면 이해가 쉽다. 2000년 미국의 Montes 등[32]은 마스크를 이용해 4.5% 세보플루란을 적용하고, 선천적 장애를 가진 소아환자의 위장관 내시경을 진행하였고, 2010년 중국의 Ling Yu 등[33]은 마스크를 이용해 미숙아로 태어난 44주 또는 44-64주 아이에게 세보플루란을 사용한 진정상태에서 미숙아 망막증 검사를 진행했는데, 모두 어린 소아에게 적용하였다. 특히 심폐기능이 미약한 선천적 장애환자와 미숙아에게도 사용된 것을 고려하면 전신마취보다 안전한 방법이라 사료된다.

현재 치과분야에서 아산화질소에 부가적으로 세보플루란을 저농도로 사용한 진정[34]과 특별히 제작된 경비 마스크나 코 후드를 사용한 세보플루란진정에 대한 보고가 있지만[35] 본원은 처음으로 경비캐눌라를 사용한 세보플루란 흡입진정을 시도하였는데 간단한 경비 캐눌라를 사용함으로 치과치료시 시술이 편리하고 자가조절(autoregulation)의 기전으로 인해 과진정의 위험이 적다는 것이 장점이다[1]. 기도유지가 어려운 치과영역은 아니지만 경비 캐눌라 사용에 관한 임상영역으로 2005년에 코 주변에 캐눌라를 거치하여 주변 공기와 동시에 세보플루란을 흡입(insufflation)시킨 세보플루란진정에 관한 논문에서 아이를 재우는데, 장비와 개념적인 측면에서 간단한 방법인 것 같다고 주장하였다[16]. 하지만 방사선 촬영을 위한 진정이었고 치의학 분야에서는 도 등[1]에 의한 본원 발표 외에 경비캐눌라를 이용한 세보플루란진정에 관한 보고는 거의 없는 실정이다. 본원에서 시행한 비응급, 응급 세보플루란진정은 소아와 장애 환자의 치과진료에서 유용하게 사용할 수 있었다.

세보플루란을 이용한 흡입진정은 다른 진정에 비해 비교적 깊은 진정을 유도 할 가능성이 높기 때문에 의료진은 반드시 적절한 모니터링 장비(호기말이산화탄소측정기, 세보플루란가스분석기)와 응급의료장비를 반드시 갖추어야하고, 응급상황에 대해 잘 숙지하고 마스크호흡을 포함한 고급기도유지술에 능숙해야한다. 진정에 관련된 가이드라인[36]을 잘 지키고 적절한 증례 선별과 이에 대한 준비가 되어 있다면 세보플루란진정은 치과의사, 보호자 모두에게 접근성이 효율적이고 적용에 있어 안전한 진정으로 인해 만족스러운 치과진료를 가져다 줄 것이다. 소아와 장애인에 있어 천편일률적인 전신마취적용이 아니라 각각의 장점이 있는 증례에 따라 비응급 세보플루란진정과 응급 세보플루란진정의 적용이 유용하며 이에 대한 많은 연구가 필요하리라 생각한다.

Ⅴ. 결 론

세보플루란진정은 전신마취에 비해 소아와 장애인에 있어 유도와 회복이 빠르며, 진정 깊이를 쉽게 조절할 수 있으며, 환자의 호흡, 심혈관 기능, 기도 보호반사에 최소한의 영향을 미치기 때문에 효율적이고 안전한 진정이다. 본원에서 이루어진 외래 비응급 세보플루란진정은 소아 및 장애인의 치과치료를 위해 안전하고 효율적이었으며, 응급 세보플루란진정은 특히 어린 소아환자의 응급치료에 유용하였다. 환자의 연령, 치료내용, 치료시간에 따른 비응급, 응급 세보플루란진정의 적절한 선택은 소아 및 장애인 치과진료에 있어 전신마취의 빈도를 줄이고 전신마취에 비해 접근성의 향상과 적용에 있어 효율적이며 안전한 방법으로 여러 가지 합병증을 최소화 할 수 있다.

References

1. Doh RM, Song YG, Kim SO : Use sevoflurane inhalation sedation for disabled dental treatment. *J Korean Dental Society of Anesthesiology*, 12:125-129, 2012.
2. Frink EJ, Malan TP, Atlas T, *et al.* : Clinical comparison of sevoflurane and isoflurane in healthy patients. *Anesth Analg*, 74:241-245, 1992.
3. Ji SE, Kim JS, Kim SO : Sevoflurane sedation using a nasal cannula in pediatric patients. *J Korean Pediatr Dent,* 40:186-192, 2013
4. Kim SO, Kim YJ, Kim YS : Deep sedation with sevoflurane insufflated via a nasal cannula in uncooperative child undergoing the repair of dental

injury. *Am J Emerg Med,* 31:894.e1-e3, 2013.
5. Kim SO, Kim YJ, Shin TJ : Deep sedation with sevoflurane inhalation via a nasal hood for brief dental procedures in pediatric patients. *Pediatr Emer Care,* 29:926-927, 2013.
6. Kim SO : A survey of general anesthesia, sevoflurane sedation and intravenous sedation in chungnam denta clinic for the disabled. *J Korean Pediatr Dent,* 40:28-39, 2013.
7. Nathan JE : Behabioral management straegies for young pediatric dental patients with disabilities. *J Dent Child,* 68:89-101, 2001.
8. Allen GD, Sim. J : Full mouth restoration under general anesthesia in pedodontic practice, *J Dent Child,* 34:488-492, 1967.
9. Grytten J, Holst D, Dyrberg L, *et al.* : Some characteristics of patients given dental treatment under general anesthesia. *Acta Odontol Scand,* 47:1-5, 1989.
10. Lee DW, Song JS, Lee JH, *et al.* : A survey of dental treatment under outpatient general anesthesia in department of pediatric dentistry and clinic for disabled at Yonsei university dental hospital. *J Korean Pediatr Dent,* 37:65-72, 2010.
11. Patel SS, Goa KL. Sevoflurane. A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and its clinical use in general anaesthesia. *Drugs,* 51:658-700, 1996.
12. Houpt M. Project USAP the use of sedative agents in pediatric dentistry: 1991 update. *Pediatr Dent,* 15:36-40, 1993.
13. Ross N, Drury N : Conscious sedation with sevoflurane. *ATOTW 188*, 188:1-5, 2010.
14. Ganzberg S, Weaver J, Beck FM, McCaffrey G : Use of sevoflurane inhalation sedation for outpatient third molar surgery. *Anesth Prog*, 46:21-29, 1999.
15. Lahoud GY, Averley PA : Comparison of sevoflurane and nitrous oxide mixture with nitrous oxide alone for inhalation conscious sedation in children having dental treatment: a randomised controlled trial. *Anaesthesia,* 57:446-450. 2002.
16. Sury MR, Harker H, Thomas ML : Sevoflurane sedation in infants undergoing MRI: a preliminary report. *Paediatr Anaesth,* 15:16-22, 2005.
17. De Sanctis Briggs V: MRI under sedation in newborns and infants: study of 640 cases using sevoflurane. *Paediatr Anaesth*, 15:9-15, 2005.
18. Seo KS, Shin TJ, Kim HJ, et al. : Clinico-statistical Analysis of Cooperation and Anesthetic Induction Method of Dental Patients with Special Needs. *J Korean Dental Society of Anesthesiology* 9:9-16, 2009.
19. Lee DW, Song JS, Lee JH, *et al.* : A survey of dental treatment under outpatient general anesthesia in department of pediatric dentistry and clinic for disabled at Yonsei university dental hospital. *J Korean Pediatr Dent,* 37:65-72, 2010.
20. Kim HN, Baek BJ, Kim JK *et al.* : A survey of dental treatment under general anesthesia. *J Korean Pediatr Dent,* 33:317-322, 2006.
21. Korean Dental Society of Anesthesiology : Dental Anesthesiology, 2nd edition, *Koonja Publishing Company,* 539, 607-619, 2010.
22. Lee HS, Yang JW, Kim MJ, *et al.* : The result of the dental behavior treatment for the patients with the developmental disorder in seoul dental hospital for disabled. *J Korean Association for Disablility an Oral Health*, 6:84-93, 2010.
23. Jung YJ, Lee KH, *et al.* : A Statistical Study Of The Dental Treatment Of Handicapped Patient Under General Anesthesia. *J Korean Pediatr Dent,* 19:303-312, 1992.
24. Kum JE, No HS, Kim JM, *et al.* : A survey of general anesthesia in pediatric dental clinic at pusan national university. *J Korean Association for Disablility an Oral Health*, 3:11-16, 2007.
25. Lee HJ, Kim YJ, Kim JW, *et al.* : Analysis on the outpatient anesthesia at dental clinic for disabled in seoul national university dental hospital. *J Korean Pediatr Dent*, 31:19-25, 2004.
26. Kim JS, Kim SO, Yoo SH, *et al.* : Pediatric dentistry : manual for laboratory and clinical practice. *Dae Han Narae publishing company*, 247-251, 2008.
27. Pirwitz B, Schlender M, Enders A, Knauer O : Risks and complications anesthesia with intubation during dental treatment, *Rev Stomatol Chir Maxillofac,* 98: 387-9, 1998.
28. Azar I : The response of patients with neuromuscular disorders to muscle relaxants: a review. *Anesthesiology*, 61:173-87,1984.
29. Haywood PT, Karalliedde LD: General Anesthesia for Disabled Patients in Dental Practice. *Anesth Prog,* 45:134-8, 1998.
30. Seo KS, Shin TJ, Kim HJ, *et al.* : Clinico-statistical Analysis of Cooperation and Anesthetic Induction

Method of Dental Patients with Special Needs. *J Korean Dental Society of Anesthesiology* 9:9-16, 2009.
31. Kim SM : Dental care and the state of education and training of dentists for the handicapped. *J Korean Pediatr Dent,* 28:87-94, 2001.
32. Montes RG, Bohn RA : Deep sedation with inhaled sevoflurane for pediatric outpatient gastrointestinal endoscopy. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition,* 31:41-46, 2000.
33. Ling Yu, Hongwei Sun, Lan Yao, *et al.* : Comparison of effective inspired concentration of sevoflurane in preterm infants with different postconceptual ages. *Pediatric Anesthesia*, 21:148-152, 2010.
34. Ganzberg S, Weaver J, Beck FM, McCaffrey G : Use of sevoflurane inhalation sedation for outpatient third molar surgery. *Anesthesia Progress*, 46:21-29, 1999.
35. Lee WH, Kim HJ, Yeum KW. Inhalational Deep Sedation Using Sevoflurane in Pediatric Dental Patients. *J Korean Dental Society of Anesthesiology*, 4:90-95, 2004.
36. Hosey MT : UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. *International Journal of Paediatric Dentistry,* 12:359-372, 2002.

국문초록

세보플루란 깊은 진정의 응급과 비응급적 사용에 관한 실태조사

김승오

단국대학교 치과대학 치과마취과학교실

심한 불안이나 불수의적인 움직임으로 행동조절이 어려운 소아와 장애인의 치과치료를 위해 깊은 진정법이 고려된다. 응급 치과진료에 있어 세보플루란 흡입을 이용한 깊은 진정이 빠른 유도와 회복으로 인해 선호된다.

2013년 1월부터 2013년 10월까지 세보플루란을 이용한 깊은 진정을 받은 소아와 장애인 121명을 대상으로 조사분석하였다. 깊은 진정법을 사전 계획한 환자군과 소아외상이나 장애인의 특성 등으로 응급으로 시행한 환자군을 비응급 세보플루란진정군과 응급 세보플루란진정군으로 나누었다. 비응급 세보플루란진정을 받은 환자는 95명이었고 응급 세보플루란진정을 받은 환자는 26명이다. 두 군간에 성별, 나이, 진정법을 시행한 이유, 유도방법, 진정시간 및 치료시간, 치료내용, 진료과를 비교분석하였다. 비응급 세보플루란진정은 소아와 장애인의 행동조절에 안전하고 효과적으로 사용되었고 응급 세보플루란진정은 외상을 입은 어린 소아환자의 짧고 간단한 치료에 유용하게 사용되었다. 세보플루란을 이용한 깊은 진정은 점차적으로 전신마취의 사용을 줄이고 소아와 장애인 환자의 응급 치과진료에 유용한 방법이었다.

주요어: 깊은 진정, 세보플루란 흡입진정, 소아와 장애인, 비응급, 응급