J Korean Acad Pediatr Dent 42(1) 2015
ISSN (print) 1226-8496 ISSN (online) 2288-3819
http://dx.doi.org/10.5933/JKAPD.2015.42.1.38

Use of Ketamine Hydrochloride for Pediatric Dental Patient at General Hospital

Yoonsun Cha, Jihun Kim

Department of Pediatric Dentistry, Wonju Severance Christian Hospital, Yonsei University

Abstract

Children commonly experience orofacial injuries and often need emergency treatment. Due to fear and anxiety, children tend to be uncooperative in emergency rooms. Ketamine hydrochloride is a well-known sedative agent at medical-based emergency rooms which has been used for procedural sedation. In this paper, we will discuss the sedation of uncooperative young patients, who needed dental treatments in the emergency room at Wonju Severance Christian Hospital, using ketamine. We collected the records of patients under 18-years-old who visited the emergency room for dental treatment from January 2010 to May 2014. The data was categorized by age, sex, required dental treatments and application of ketamine sedation. Among 659 pediatric patients who visited for emergency dental treatments, 118 patients were treated under sedation using ketamine. Majority of patients were under the age of 6 (110 patients), and the most frequent cause of sedation was suture of oral laceration (105 patients). Though ketamine should not be used by dentists alone, dentists in emergency rooms can easily meet the patients under deep sedation using ketamine. Hence, dentists in emergency rooms need to be aware of the clinical effects, considerations, and potential adverse effects of ketamine.

Key words : Emergency treatment, Ketamine, Sedation

Ⅰ. 서 론

대부분의 어린이는 넘어지거나 부딪혀 구강영역의 외상을 쉽게 경험하게 된다. 이로 인해 응급실에 내원하여 치과적인 치료를 받게 되는 경우도 있다. 이전 연구에 의하면 구강영역의 외상은 10세 이전에 많이 발생하고 특히 미취학 아동의 경우 구강영역의 손상은 전체 신체적 손상의 17%를 차지할 정도로 높게 보고되고 있다[1]. 응급 상황에서는 어린이의 불안과 공포가 증가하기 때문에, 협조가 되지 않을 경우 정확한 검사를 통한 진단과 치료가 어려워지게 된다. 따라서 협조가 어려운 환아의 행동조절을 위해 응급실에서도 종종 진정법이 요구되고 있으며, 근래에는 불안을 조절하는 것이 중요하게 인식되면서 진정법 이용이 점차 증가하는 양상을 보이고 있다[2].

일반 응급실에서 많이 사용되는 진정용 약제는 포수클로랄 (chloral hydrate) 과 케타민 (ketamine hydrochloride) 등이며[3], 특히 케타민은 신체 고정 (immobilization)이 필요한 응급처치 상황에서 이상적인 소아 진정 제재로서 그 사용이 보고된 바 있다[4-6]. 케타민으로 유도된 마취는 해리성 마취 (dissociative anesthesia)로, 환자가 눈을 뜬 채 깨어있는 것처럼 보이며, 불수의적 근육운동도 가능하지만 주변 환경을 인지하지 못하고 강력한 진통과 기억상실 효과를 보인다. 케타민 투여 시 혈압과 심박수는 비록 증가하지만, 다른 진정제에 비해 호흡억제에 미치는 영향이 적어 시술 동안 자발호흡은 잘 유지된다. 약물의 특성상 눈을 뜨거나, 움직이거나 구토 증세 등이 나타날 수 있으며, 타액분비도 증가한다. 케타민 투여로 인한 부작용으로 후두경련과 무호흡증이 발생될 수 있으며, 깊은 진정을 유도

Corresponding author : Jihun Kim
Department of Pediatric Dentistry, Wonju Severance Christian Hospital, Yonsei University, 20, Ilsan-ro, Wonju-si, Gangwon-do, 220-701, Korea
Tel: +82-33-741-0114 / Fax: +82-33-741-1442 / E-mail: pedo@yonsei.ac.kr.
Received September 27, 2014 / Revised November 18, 2014 / Accepted November 19, 2014
※ *This research was not supported by any financial interests.*

하는 케타민은 기도확보가 가능하도록 장비와 전문인력이 갖추어진 환경에서 사용되어야 함이 강조되고 있다[4,5,7-9].

케타민은 부작용 발생 위험성으로 인하여 치과의사 단독으로 사용하지 않는 것이 일반적이나, 종합병원 내의 응급실에서 치료를 담당하는 치과의사는 케타민으로 진정법을 시행한 환자들을 자주 접하게 된다. 1998년 조 등[10]은 케타민, midazolam, 그리고 glycopyrrolate를 이용하여 진정 하에 구강외과적 시술을 시행한 30명의 환자들에 대하여 보고한 바 있다. 하지만 치과적인 치료가 요구되는 응급 상황에서 케타민을 이용한 깊은 진정법이 어떻게 시행되고 있는지 그 현황에 대해 조사한 연구는 없었다. 따라서 본 연구에서는 약 5년간 본원 응급실에 내원한 소아 및 청소년환자에서 치과적인 처치를 위해 케타민 진정법을 시행한 현황에 대해 알아보고, 케타민의 사용에 대해 고찰해보고자 한다.

Ⅱ. 연구 재료 및 방법

1. 조사 방법

2010년 1월부터 2014년 5월까지 약 49개월 동안 본 병원의 응급실에 내원한 환자들 중 만 18세 이하로 치과적인 응급처치만을 요하는 환자들을 대상으로 하였다. 타과와의 협의 진료와 검사가 필요하거나 수술이 필요한 환자의 경우 제외하였다. 환자들의 전자의무기록 (electronic medical records, EMR)을 이용하여 환자의 연령, 성별, 시행된 치과적 처치의 종류, 케타민 진정법 시행 여부에 대한 기록이 수집되었다. 자료의 수집은 연구윤리위원회 심의 후 진행되었다 (YWDR-14-5-093). 이 중 치과적 처치의 종류는 치료의 특성에 따라 분류하였고, 몇 가지의 치료를 함께 시행한 경우 치료시간이 긴 치료를 우선으로 하여 분류하였다.

2. 통계 분석

각 항목에 대한 통계 및 그래프 작성을 위해 "Excel 2000" (Microsoft Co., USA)과 SPSS 19.0 (SPSS Inc., USA)을 사용하였다. 조사항목간의 상관성을 알아보기 위해 교차분석 (chi-square test) 을 시행하였다 ($p < 0.05$). 또한 연도별 진정법 환자의 비율을 비교하기 위해 Kruskal-Wallis 검정과 Mann-Whitney 검정 ($p < 0.01$, Bonferroni correction)을 시행하였다.

Ⅲ. 연구 성적

약 49개월간 응급실에서 치과적 처치를 받은 환자는 총 3,862명이었으며, 이중 만 18세 이하의 환자는 총 1,072명이었다. 타과에서 주된 치료를 담당하거나 수술을 시행한 경우를 제외한 환자는 659명이었다. 이들 중 남아는 423명, 여아는 236명이었으며, 이들의 평균 연령은 8.06 ± 4.85세였다 (Table 1).

시행된 치과적 처치는 구내 열상의 봉합, 탈구 치아의 정복과 고정, 발치 및 배농, 치수치료, 파절된 치아의 수복치료, 그리고 단순 검사와 소독 및 약물투여 등의 간단한 처치로 분류되었다. 전체 환자들 중 시술 없이 간단한 처치를 한 환자의 경우 261명이었으며, 봉합을 시행한 환자의 수는 217명으로, 다른 치료를 받은 환자들에 비해 가장 많았다 (Table 2, Fig. 1).

응급처치를 위해 진정법이 시행된 환자들은 118명으로, 전체 환자들 가운데 17.90%를 차지하였으며, 이들은 모두 케타민을 이용하여 깊은 진정이 유도되었다. 진정법을 시행한 환자 중 6세 이하의 어린이는 105명으로 거의 대부분을 차지하였다 (Fig. 2).

치과적 처치 항목에 대해 봉합을 시행한 환자와 그렇지 않은 환자로 나누어 상관성을 분석한 결과, 봉합 환자와 진정법 시행은 상관성이 관찰되었다 (Table 3, $p < 0.05$). 하지만 성별과 진정법 여부의 상관관계에서는 통계적인 유의성을 보이지 않았다 (Table 4, $p > 0.05$). 또한 연령이 어릴수록 진정법 시행이

Table 1. General characteristics of subjects

Number of total patients	659
Mean age (yr)	8.06 (1~18) ± 4.85
Gender (Male : Female)	423 : 236 (1 : 0.56)
Patients treated under sedation	118

Table 2. Classification of dental treatments in emergency room

Dental treatment	Sedation	No sedation
Suture on intra/extra oral laceration	110	107
Reduction and splint of luxative teeth	2	25
Extraction / Incision & drainage	3	3
Pulp treatment	1	19
Restorative treatment of fractured teeth	0	93
Etc (Exam, Dressing or Medication)	2	259
Total	118	541

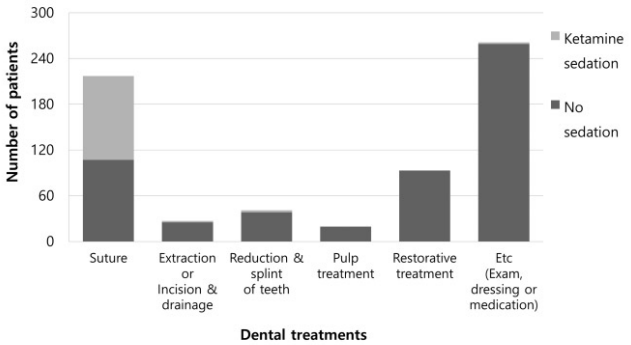

Fig. 1. Ketamine sedation of patients by the dental treatments.

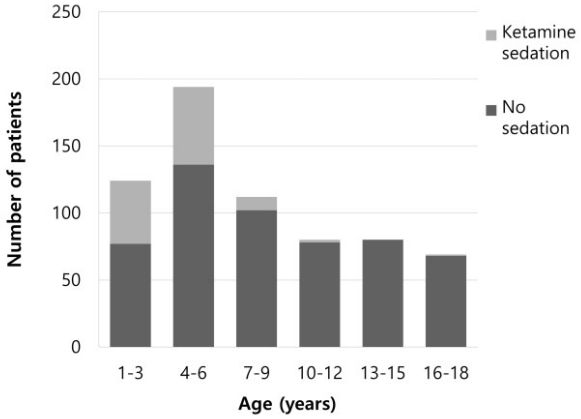

Fig. 2. Ketamine sedation by age distribution of patients.

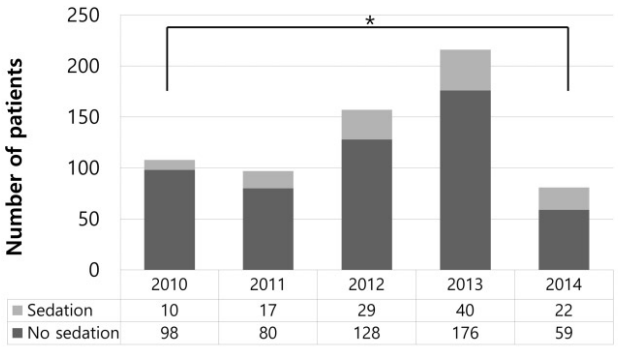

Fig. 3. Annual distribution of patients. Statistically significant difference in the ratio of sedation patients to total patients between 2010 and 2014, demonstrated by Kruskal-Wallis test followed by post hoc analysis of Mann-Whitney U test, is pointed with * (Bonferroni correction ; $p < 0.01$).

Table 3. The relationship between sedation and treatment n (%)

Treatment	Sedation		Total	x^2 (p)
	Sedation	No sedation		
Suture	110 (50.7%)	107 (49.3%)	217 (100%)	236.578 (.000)
Other treatment	8 (1.8%)	434 (98.2%)	442 (100%)	

Table 4. The relationship between sedation and sex n (%)

Sex	Sedation		Total	x^2 (p)
	Sedation	No sedation		
Male	75 (17.7%)	348 (82.3%)	423 (100%)	0.025 (.875)
Female	43 (18.2%)	193 (81.8%)	236 (100%)	

Table 5. The relationship between sedation and age

	N	Age (yr)		x^2 (p)
		Average	SD	
Sedation	541	4.18	2.23	91.584 (.000)
No sedation	118	8.90	4.86	

증가하는 상관관계가 있음이 관찰되었다 (Table 5, $p < 0.05$).

2010년에는 케타민 진정법을 시행한 환자가 10명이었으나, 2011년에는 17명, 2012년 29명, 2013년 40명으로 환자의 수가 증가하는 것이 관찰되었다 (Fig. 3). 2010년에 비해 2014년에 진정법을 시행한 환자의 비율이 높은 것은 통계학적으로 유의하게 나타났으나, 다른 연도의 환자 수 간에는 유의한 차이가 없었다.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

본 연구에서는 일반 응급실에서 치과치료를 위해 케타민 진정법을 시행하였던 소아 환자들의 현황에 대해 알아보았다. 총 659명의 환아 중 118명에서 진정법을 시행하였고, 6세 이하의 어린이, 그리고 열상의 봉합을 시행한 경우가 가장 많았다.

응급실로 환자가 내원하면 먼저 응급의학과 의사에 의해 검

진이 시행되고, 치과적인 처치가 필요한 경우 치과의사에게 협의 진료가 의뢰되었다. 치과의사가 환자의 상태를 검사한 뒤 진정법의 필요 여부를 결정하였고, 진정법을 시행하기로 한 환자의 경우 응급의학과 의사가 체중에 따른 케타민의 투여 용량을 결정하고 (4 mg/kg), 금식시간에 맞추어 근육 주사하였다. 진정상태에 이르면 치과치료를 담당하는 치과의사와 진료를 보조하는 간호사가 호흡, 피부색, 행동 반응을 살피고, pulse oxymetry를 이용하여 산소포화도를 관찰하였다. 환자는 응급실의 치료용 침대에서 안전벨트로 고정되었으며, 치과의사가 개구기를 이용하여 입을 벌린 뒤 치료를 시행하였다. 약간의 움직임이 있을 경우 환자 보호자의 도움을 받아 움직임을 억제하였다. 치과의사의 처치가 끝나면 응급의학과 의사가 환자의 회복 정도를 평가하여 귀가가 이루어졌다. 진정법이 필요한지를 판단하는 것은 담당 치과의사의 행동 조절 방법에 대한 숙련도 및 선호도에 영향을 받는다[11]. 본 조사에서 응급치료를 담당했던 치과의사들은 행동조절에 익숙한 소아치과 의사가 아닌, 여러 치과 분과에 소속된 다수의 치과 의사들이었기 때문에 진정법의 적용 기준이 객관적이지 않은 한계점을 가진다.

조사 결과 치과적 응급치료를 요하는 소아청소년 환자의 수와 진정법이 시행된 환자의 수가 증가되는 것을 알 수 있었다. 하지만 진정법을 시행한 환자의 수가 증가하는 것은 치과적 응급환자의 수 증가와는 상관성을 나타내지는 않았으며, 환자 비율의 차이 또한 2010년과 2014년 사이에서만 유의한 것으로 나타났다. 환자 수의 전체적인 증가는 본 병원이 권역응급센터로서의 역할을 하게 되는 지역적 특성과 연관이 있을 것으로 추측된다.

일반적으로 치과치료를 위한 진정법의 경우 포수클로랄 (chloral hydrate), hydroxyzine, midazolam, 그리고 N_2O/O_2 등이 사용되는 것으로 보고되나[11], 본 연구에서는 응급의학과와의 협진 하에 케타민을 이용한 깊은 진정이 시행되었으며 케타민 이외의 다른 진정제는 이용되지 않았다. 이것은 종합병원 응급실에서 케타민에 더 숙달되어 있는 응급의학과 의사들이 진정법을 시행하였고, 치과의사가 이어서 치과적 치료를 담당하기 때문이다. 본원 응급의학과에서는 소아 응급환자에서 케타민을 첫 번째 진정제로 선택하고 있다. 이러한 결과는 종합병원 내의 응급실에서 응급의학과의 처치에 치과적 응급치료가 속해있는 병원의 특성에 의한 것일 수 있으며, 치과병원 또는 치과대학병원 등에 소속된 응급실의 경우 이러한 약제의 선호 경향이 나타나지 않을 수 있다. 이전의 연구에서 지역 및 권역 응급의료센터, 종합병원, 대학병원 응급실에서 사용되는 약제들의 현황은 보고된 바가 있으나[3], 치과적 응급상황만을 따로 다루지는 않았다. 최근 김 등[12]에 의하면 sevoflurane 흡입진정을 치과적 응급상황에서 효과적으로 사용할 수 있다고 하고 있었다. 치과 응급상황의 경우 사용되고 있는 진정 약제의 현황에 대해서는 추가적인 조사가 필요하며, 치과 응급실에서 소아 진정을 시행할 때의 프로토콜 (protocol) 정립이 필요할 것으로 사료된다.

응급실에서 단순 열상 봉합을 위한 소아의 진정 시 경구 포수클로랄과 근주 케타민의 효과를 비교한 연구에서는, 포수클로랄과 케타민의 진정 효과와 합병증 발생률이 거의 비슷한 것을 관찰하였다. 또한, 약제들의 투여 경로 차이에 의한 진정 유도 시간의 차이는 있으나 포수클로랄은 케타민에 비해 심각한 합병증이 발생하지 않는 것으로 보이며, 비침습적인 경구 투여가 가능하기 때문에 포수클로랄이 더 효과적이라고 하였다[13]. 하지만 또 다른 연구에서는 통증성 술기에서 포수클로랄만을 사용하는 실태는 잘못된 것임을 언급하였는데, 포수클로랄은 안전성은 높지만 진통 효과가 없기 때문에 비통증성 술기에 적합한 약제이며 소아환자들의 통증 조절이 필요하지 않다는 잘못된 믿음은 개선되어야 할 것임을 강조하였다[3]. 포수클로랄은 케타민에 비해 치과의사들에게 잘 알려져 있는 익숙한 진정 약제로서, 다른 진통제 또는 국소 마취와 병용해서 투여한다면 치과적 응급 치료에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 보인다. 반면 케타민은 넓은 용량 안전 범위를 가져 체중을 정확히 측정할 수 없는 응급상황에서 유용하며[6], 따라서 치과의사로서는 전문적인 인력과 장비가 갖추어진 환경에서 사용을 고려해볼 수 있겠다. 이러한 약제들의 특성을 이해하고 환자 선택에 유의한다면 적절한 진정 및 응급치료가 이루어질 수 있을 것으로 보인다.

시행된 치과적 응급처치 중에서는 봉합을 시행한 환자의 수가 가장 많았고, 이에 따른 진정법 시행은 유의한 상관성을 나타냈다 ($p < 0.05$). 이는 열상의 봉합을 위해서 신체의 고정이 필수적이며, 통증조절이 함께 요구되기 때문으로 보인다. 이전의 연구들에서도 응급실에 내원한 소아환자에 대해 케타민 진정법은 화상, 열상, 골절 환자에서 주로 많이 사용되었다고 보고되었다[8,14]. 특히 이번 조사에서 5세 미만에서 봉합을 시행하는 경우에는 케타민 진정법을 100% 시행하였다 (69명). 또한 나이가 어릴수록 진정법을 시행하는 상관성을 확인할 수 있었다 (Table 5, $p < 0.05$). 통증과 공포로 인하여 어린 소아의 협조도는 쉽게 불량해질 수 있기 때문에[15] 응급상황에서의 치료에 있어서 더욱 진정법이 필요하게 된다.

진정법을 시행한 연령층은 6세 이하가 대부분이었지만, 이외에도 협조가 어려운 10세, 11세, 16세의 장애 환자에서 케타민 진정법 하에 검진과 처치가 시행되었다. 10세 환자는 뇌병변 1급으로, 휠체어에서 넘어져 치은 열상을 주소로 내원하였으며, 봉합은 필요하지 않았으나 검진과 소독을 위해 진정법이 시행되었다. 11세 환자는 발달장애를 가지는 환자로, 목욕탕에서 넘어져 상악 좌측 중절치가 탈구되었으며, 치아를 재식하여 고정하는 술식이 진정법 하에 이루어졌다. 그리고 16세의 환자는 사지마비 (quadriplegia) 를 가지는 환자로, 싱크대 서랍을 열다가 얼굴에 떨어져 상순에 관통상을 입었으며, 케타민 진정법 하에 열상을 봉합하였다. 소아청소년치과 분야에서도 특별한 관리가 요구되는 장애인의 치료는 하나의 영역으로 자리잡고 있으며, 장애로 인하여 치료에 협조하는 것이 불가능한 환자들의 경우에도 진정법의 적응증이 될 수 있다[11]. 이전의 문헌들에서도 치과적 처치를 위해 장애환자들에서 케타민을 사용한 증례가 보고되어 왔다[16,17]. 국내에서도 9~10세의 뇌성마비아동 5명에 케타민을 사용하여 성공적으로 치과치료를 시행한 증례

가 있었다[18]. 이 연구들에서 케타민 투여 후의 부작용은 높지 않았으나, 환각성 출현 반응 (hallucinatory emergence reaction) 으로서 분명한 꿈, 환각, 섬망 등의 부작용 발생은 10세 이상에서 증가하며[7] 성인에서 30%까지도 보고되고 있다[5,8]. 회복시의 불안 (recovery agitation) 과 섬망 (delirium) 을 줄이기 위해서는 benzodiazepine 계열의 약물을 전투여하는 것이 도움이 될 수 있다. 한 무작위배정 임상시험 (randomized controlled trial) 에서는 케타민과 함께 투여된 midazolam 효과에 대하여 실험한 결과, 케타민을 단독으로 사용한 경우보다 midazolam을 같이 사용한 경우 회복중 불안을 약 17% 감소시킬 수 있다고 하였다[19]. 따라서 다양한 연령층을 가지는 장애인의 치료에 있어서 이러한 약제의 병용이 환자의 부드러운 회복에 도움이 될 수 있다.

이 외에도 케타민 투여시 가장 흔히 나타나는 부작용은 회복기간 중 구토로 보고되고 있으며, 심각한 부작용으로는 후두경련과 무호흡증은 약 1.4 - 4.5% 까지 발생이 보고된 바 있다[7]. 본 연구에서는 귀가 후의 구토 여부는 파악할 수 없었으며, 또한 다른 부작용으로 인하여 다시 내원하게 된 경우도 관찰되지 않았다. 케타민 진정 중의 후두경련과 무호흡증은 발생률은 낮으나 발생하였을 경우 즉각적인 응급처치가 필요한 위험한 상황이 된다. 케타민 투여 후 나타난 후두경련을 보고한 한 증례에서는 bag-valve-mask를 이용한 양압 환기 (positive ventilation) 를 적용하여 환자를 성공적으로 치료하였다고 하였다[20]. 본원에서는 환자감시기구로서 pulse oxymetry를 주로 사용하여 환자의 호흡 상태를 평가하였다. 하지만 한 연구에 의하면 환자의 호흡 (respiration) 과 환기 (ventilation) 를 모두 감시하기 위해 capnography를 사용해야 한다고 하였다. 또한 여러 연구들이 무호흡증을 90% 이하로 정의하면 호흡저하 발생이 과소평가되고 있음을 강조하며, 환자 감시에 더 철저해야 할 것이라고 언급하였다[21]. 아직까지 대부분의 응급실 상황에서 pulse oxymetry만을 사용하는 것이 일반적이나, 보다 안전한 환자 감시를 위한 지침이 필요하다. 이 외에도 치과의사로서 구강영역의 응급치료를 담당하기 때문에, 케타민 투여 후 타액 분비의 증가에 대해 특히 주의하여야 한다. 특히 1 - 5세 환자의 경우 28%에서 타액분비 증가가 나타난다고 보고된 바 있다[22]. 과도한 타액 분비는 흡인 및 질식으로 인한 기도폐쇄를 발생시킬 수 있기 때문에, 이를 감소시키기 위해 항콜린성 약제인 atropine, glycopyrrolate가 전투여 제재로 이용될 수 있다[9].

치과의사로서 깊은 진정을 유도하는 케타민의 사용은 제한적이다. 진통 및 진정 효과와 안정성을 가지는 장점에도 불구하고 심각한 부작용의 발생 위험성으로 인해 기도유지와 호흡관리에 능숙하지 않은 치과의사는 사용이 불가능하기 때문이다. 또한 케타민 투여 후 후두반사가 유지되기는 하지만 약간의 저하도 일어나기 때문에, 즉시 기도 확보 및 호흡 유지가 가능할 수 있도록 전문 인력과 장비가 갖추어져야만 케타민 진정법이 이루어져야 한다[7]. 치과의사로서는 포수클로랄과 같이 보다 익숙한 진정제를 사용하는 것이 안전할 것이나, 체중 측정이 불가능하거나 의과적인 협의진료로 인하여 케타민이 진정제로 사용될 수도 있을 것이다. 케타민 진정법이 시행된 환자에서는 타액 분비 조절을 위한 항콜린성 제재의 전투여를 고려해야 하며, 진정 상태를 감시하기 위해 pulse oxymetry 뿐만 아니라 capnography도 함께 사용하여야 할 것으로 사료된다. 또한, 10세 이상의 환자에 있어서는 회복 중 섬망을 줄이기 위해 midazolam을 전투여하는 것이 도움이 되며, 조용한 회복실 환경을 조성할 필요가 있다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 약 5년간 종합병원 내의 응급실에서 18세 이하의 소아 및 청소년의 치과적 응급 치료시 케타민 투여 현황에 대해 조사하였으며, 응급실에서 1차 진료를 시행하는 치과의사 또한 많은 수의 환자를 접하게 될 수 있음을 알 수 있었다. 조사 결과 케타민 진정법은 봉합을 시행하는 경우에 유의한 상관성을 가졌으며 ($p < 0.05$), 진정법의 시행과 성별은 유의할만한 상관성이 없었다 ($p > 0.05$). 나이가 어릴수록 진정법을 시행하는 빈도가 높은 상관관계 또한 나타났다 ($p < 0.05$). 따라서 어린 소아에 있어 통증을 수반하는 응급치료에는 진정법이 필요함을 확인할 수 있었다. 또한 2010년에 비해 2014년에 진정법 환자의 비율이 높은 것을 알 수 있었으나 ($p < 0.01$), 다른 연도들 간에는 차이가 없었다 ($p > 0.01$).

케타민은 후두경련 등의 심각한 부작용을 초래할 수 있어 치과의사 단독으로는 사용하지 않아야 하지만, 종합병원 내 응급실에서는 케타민으로 깊은 진정을 유도하여 치과적 치료를 하게 되는 상황에 직면하게 될 수 있다. 이러한 경우 치과의사가 직접적으로 환자를 감시하게 되므로, 치과의사 또한 약물의 특성에 따른 환자의 반응과 발생할 수 있는 응급상황에 대해 숙지하여야 한다. 특히 케타민 진정 하의 치과 치료에서는 타액 분비 조절과 구강 내 기구조작으로 인한 기도폐쇄 방지에 더욱 주의하여야 하며, 즉시 기도 확보 및 유지가 가능할 수 있도록 전문 인력과 장비가 갖추어진 상황에서 사용되어야 할 것으로 사료된다.

References

1. Petersson EE, Andersson L, Sorensen S : Traumatic oral vs non-oral injuries. *Swed Dent J*, 21:55-68, 1997.
2. Kang CM, Lee HS, Choi HJ, *et al.* : The Distribution of Patients and Treatment Trends in the Department of Pediatric Dentistry, Yonsei University Dental Hospital for Last 5 Years. *J Korean Acad Pediatr Dent,* 41:134-144, 2014.
3. Choi SC, Kim JW : Pediatric Procedural Sedation and Analgesia in the Emergency Department. *Journal of Soonchunhyang Medical Science*, 12:321-330, 2006.

4. Green SM, Nakamura R, Johnson NE : Ketamine sedation for pediatric procedures: Part 1, A prospective series. *Ann Emerg Med*, 19:1024-1032, 1990.
5. Green SM, Rothrock SG, Lynch EL, *et al.* : Intramuscular ketamine for pediatric sedation in the emergency department: safety profile in 1,022 cases. *Ann Emerg Med*, 31:688-697, 1998.
6. Seo JP, Park JS, Hwang TS, *et al.* : Ketamine Use for Pediatric Sedation in Emergency Room. *J Korean Soc Emerg Med*, 11:339-344, 2000.
7. Hollister GR, Burn JM : Side effects of ketamine in pediatric anesthesia. *Anesth Analg*, 53:264-267, 1974.
8. Green SM, Johnson NE : Ketamine sedation for pediatric procedures: Part 2, Review and implications. *Ann Emerg Med*, 19:1033-1046, 1990.
9. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, *et al.*, Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7e. The McGraw-Hill Companies, 283-290, 2011.
10. Jo YS, Kim KW : The Study of Anesthetic effect Using Ketamine, Midazolam, Glycopyrrolate in the Operation of Pediatric Patients. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 24:198-204, 1998.
11. Yang YM, Shin TJ, Yoo SH, *et al.* : Survey of Sedation Practices by Pediatric Dentists. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:257-265, 2014.
12. Kim SO : A Survey of Non-Emergency and Emergency Deep Sedation using Sevoflurane Inhalation for Pediatric or Disabled Patients. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:18-26, 2014.
13. Min JH, Do HS, Hong SW, *et al.* : The Comparison of Sedative Efficacy and Safety of Oral Chloral Hydrate and Intramuscular Ketamine in Children for Primary Repair in Emergency Department. *J Korean Soc Emerg Med*, 17:623-629, 2006.
14. Bredmose PP, Grier G, Davies GE, Lockey DJ : Prehospital use of ketamine in paediatric trauma. *Acta Anaesthesiol Scand,* 53:543-545, 2009.
15. Baier K, Milgrom P, Russell S, *et al.* : Children's fear and behavior in private pediatric dentistry practices. *Pediatr Dent,* 26:316-321, 2004.
16. Rosenberg M : Oral ketamine for deep sedation of difficult-to-manage children who are mentally handicapped: case report. *Pediatr Dent*, 13:221-223, 1991.
17. Green SM, Rothrock SG, Hestdalen R, *et al.* : Ketamine sedation in mentally disabled adults. *Acad Emerg Med*, 6:86-87, 1999.
18. Kim SJ, Lim DY, Lee JG : A Experimental study of the Intramuscular Use of the Ketamine for Anesthesia of the Pedodontic Patients in 5 Cases. *J Korean Acad Pediatr Dent,* 9:85-90, 1982.
19. Lee JH, You JS, Cho YS, *et al.* : The Clinical Effects of Adjunctive Midazolam During Ketamine Procedural Sedation in Pediatric Emergency Patients. *J Korean Soc Emerg Med*, 16:78-82, 2005.
20. Burnett AM, Watters BJ, Barringer KW, *et al.* : Laryngospasm and hypoxia after intramuscular administration of ketamine to a patient in excited delirium. *Prehosp Emerg Care*, 16:412-414, 2012.
21. Cho YS, Kim KH, Lim H, *et al.* : Utility of Capnography During Intramuscular Ketamine for Procedural Sedation in Children. *J Korean Soc Emerg Med*, 21:704-708, 2010.
22. Lee KU, Cho NS, Kim YB : The Effect of Ketamine Hydrochloride. *J Korean Soc Emerg Med*, 7:280-287, 1996.

국문초록

응급실에서 소아외상환자의 치과적 처치를 위한 케타민 진정법의 사용 현황

차윤선 · 김지훈

연세대학교 원주 세브란스 기독병원 소아치과

어린이는 쉽게 넘어지거나 부딪혀 구강안면부의 손상을 흔히 경험하며, 응급치료를 필요로 한다. 이러한 환자들에서는 공포와 불안으로 인해 협조도가 불량해지게 된다. 케타민은 일반 응급실에서 어린 환자의 치료와 검사를 위한 진정제로 잘 알려져 있다. 본 연구에서는 원주 세브란스 기독병원 응급실에서 케타민을 이용한 진정법을 시행한 현황에 대해 알아보았다. 2010년 1월에서 2014년 5월까지 치과적 응급처치를 위해 의뢰된 만 18세 이하의 환자들의 기록이 수집되었으며, 연령, 성별, 시행된 치과적 치료, 케타민 진정법 시행 여부에 대한 자료를 분석하였다. 총 659명의 소아 환자가 치과적 응급처치를 필요로 하였으며, 이중 118명이 케타민 진정법이 시행되었다. 조사 결과 열상의 봉합을 시행한 환자에서 진정법이 더 많이 시행되었고, 연령이 어릴수록 진정법이 시행되었던 상관성이 확인되었다. 케타민 진정법은 치과의사 단독으로 사용하지 않아야 하지만, 응급실에서 1차 진료를 담당하는 치과의사는 케타민 진정법이 적용된 환자들을 쉽게 접할 수 있다. 따라서, 응급실에서 근무하는 치과의사는 케타민의 임상적 효과, 고려사항, 그리고 발생 가능한 합병증 및 대처 방안에 대해 숙지하고 있어야 할 것으로 사료된다.

주요어: 응급치료, 케타민, 치과진정법