

Agents Used for Pediatric Dental Sedation

Jiyeon Kim^{1,2}, Taesung Jeong^{1,2}, Yeonmi Yang^{1,3}, Seunghoon Yoo^{1,4}, Sungchul Choi^{1,5}, Teojeon Shin^{1,6}

¹Dental Sedation Committee of Korean Academy of Pediatric Dentistry

²Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Dental Research Institute, Pusan National University

³Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience, School of Dentistry, Chonbuk National University

⁴Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Dankook University

⁵Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyunghee University

⁶Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University

Abstract

Sedation is an indispensable part of contemporary pediatric dentistry. The Korean Academy of Pediatric Dentistry (KAPD) organized the dental sedation committee to help members perform safer and more effective sedation. The committee surveyed 111 members who practice dental sedation to figure out the present state of sedation in 2014. According to the survey, 86% of the respondents indicated that they were interested in continuing education of sedation. The most interesting topic was sedation related emergency management, followed by safe dosages of sedative drugs. However, it is not realistic to establish the recommended dosages as a guideline since the selection of agents and dosages depend on various factors. In order to provide successful sedation, pediatric dentist should make an individual sedation plan for each procedure. It is important to understand not only the properties of each sedative, but also interactions with other drugs.

This article reviews useful information of commonly used agents for dental sedation and summarizes the recommended dosages from the Physicians' Desk Reference (PDR) and some famous pediatric dentistry textbooks.

Key words : Conscious Sedation, Deep Sedation, Pediatric Dentistry, Sedative Drug

I. 서 론

오늘날 소아치과 진료에 있어서 진정법을 제외하고는 논하기 힘들 정도로 진정법은 소아치과 영역에서 매우 중요한 부분을 차지한다. 진정법을 시행하는 목적은 어린이가 편안하고 안전한 상태에서 양질의 치과치료를 제공받고 그로 인해 향후 치과 치료에 대하여 긍정적인 태도를 갖게 하는데 있다¹⁾. 그러나 의과 영역에서 진정법을 필요로 하는 대부분의 검사나 수술에 비

해 치과치료는 좀 더 침습적이며 시간도 오래 걸리는 편이고 소음도 있어 적절한 진정 상태를 얻기 어려운 경우가 많다. 더욱이 치과치료 시에는 똑바로 누운 자세에서 기도와 매우 인접한 구강 내에서 진료가 행해지며 구호흡을 억제한 상태가 되므로 호흡 관련 합병증의 발생 위험이 높은 편이다. 특히 소아환자의 진정법은 호흡저하, 무호흡, 기도 폐쇄, 성문연축, 심폐기능 이상 등의 위험과 심각하게 연관되어있다²⁾.

이상과 같이 소아치과에서의 진정법을 시행할 때에는 환자가

Corresponding author : Teojeon Shin

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University, 101, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Republic of Korea

Tel: +82-2-2072-2607 / Fax: +82-2-744-3599 / E-mail: snmc94@snu.ac.kr

Received November 26, 2015 / Revised December 1, 2015 / Accepted November 30, 2015

※ This study was supported by Clinical Research Grant, Pusan National University Dental Hospital (2013).

안전한 상태에서 성공적인 치료결과를 얻기 어렵기 때문에 소아치과 임상의 들은 효과적인 진정법을 위해 다각도로 노력하고 있다. Wilson과 Alcaino³⁾가 세계 소아치과의사들을 대상으로 한 설문 조사에 따르면 응답자의 91%가 진정법에 대한 평생교육에 관심이 있다고 답하였다. 이러한 경향은 우리나라의 경우도 예외는 아니다. 2014년 대한소아치과학회 산하 진정법 위원회에서 진정법을 시행하는 소아치과 의사를 대상으로 한 설문조사 결과, 진정법을 시행하는 교육 코스가 만들어 진다면 참여할 의사가 있는지에 대한 질문에 응답자의 86%가 참여의사를 밝혔다⁴⁾. 또한 이 설문조사 결과 진정법 교육 내용으로 원하는 주제는 '응급상황 시 대처법'이 32.4%, '안전한 약물용량과 가이드라인'이 8.1%로 각각 1, 2위를 차지하였다.

이렇듯 진정제의 용량과 가이드라인에 대한 소아치과 임상의 들의 관심은 높지만 약물의 용량을 일률적으로 정하여 지침을 제정하는 것은 논란의 소지가 있을 수 있어 현실적으로 어려운 일이고 실제적으로 그 어떤 진정법 지침에도 약물의 용량을 제시해 놓지는 않았다. 따라서 본 종설에서는 소아치과 임상에서 자주 사용되는 진정제들에 있어서 의사용 처방방람 (Physicians' Desk Reference: PDR) 및 소아치과 분야의 대표적인 교과서 들의 추천용량을 정리하여 소개하고자 한다. 더불어 효과적인 진정제 선택에 있어 고려할 사항들에 대한 정리를 통하여 임상가들이 각각의 case에 적절한 진정제의 종류와 용량을 결정하는데 도움을 주고자 한다.

II. 진정제의 선택 시 고려 사항

이상적인 진정제는 투여 방법이 자극적이지 않고 약효의 발현이 빠르며 약물의 효과를 예측할 수 있고 조절 가능해야 하며 부작용이 적고 회복이 빨라야 한다⁵⁾. 현실적으로 어떠한 진정제도 이 조건을 모두 만족할 수 없으므로 여러 가지 약제들이 사용되고 있고 두 가지 이상의 경로를 선택하는 경우도 많다. 대표적인 예가 아산화질소 흡입진정법과 약물을 함께 사용하는 방법으로 개인소아치과의원뿐 만 아니라 대학병원 소아치과에서도 가장 널리 사용되는 방법이다. 투여 경로의 선택은 이 종설의 범위를 벗어나므로 여기서 다루지 않을 것이고 아산화질소 흡입진정법과 함께 가장 많이 사용되는 방법인 경구 투여 약물 중심으로 약제의 선택과 용량에 대해서만 알아보하고자 한다.

소아환자의 진정을 위한 다양한 약제들이 있지만 치과 의사가 단독으로 사용할 수 있고, 12세 이하 어린이에서의 사용에 대한 임상연구가 충분한 약제는 많지 않아서 실제적으로 소아치과 임상에서 진정제 선택의 폭은 그리 넓지 않다고 할 수 있다. 그러나 한 가지 약제로는 원하는 진정 수준에 도달하기 어렵기 때문에 몇 가지 약제를 함께 사용하게 되므로 결과적으로 다양한 약제의 조합을 선택할 수 있다⁵⁾.

이렇게 약물을 병용하면 각각의 약제의 용량을 줄여줄 수 있으므로 부작용을 최소화 할 수 있지만⁶⁾, 여러 진정제의 조합을 사용할 경우 부작용 발생의 위험이 높아진다는 보고들이 있으므로 이러한 형태의 진정법은 충분한 경험을 가진 숙련된 진정

법 수행자가 시행해야 한다⁵⁻⁷⁾. 특히 세 가지 이상의 진정제를 투여할 경우 부작용 발생의 위험성이 높아질 수 있다^{2,7,8)}.

진정법 시행 시 부작용을 최소화 하기 위해서 각 치료 술식에 적절한 약제들을 선택해야 하므로 소아치과의사는 각 진정제 고유의 약효 뿐 만 아니라 병용하는 약제들 간의 상호작용에 대하여 숙지하고 있어야 한다⁹⁾.

III. 진정제의 용량 결정 시 고려 사항

소아에서 진정법 사용이 결정되면 다음 과정은 적절한 약물의 용량을 결정하는 것인데, 적절한 용량에 대하여 간단한 답은 없다. 일반적으로 어린이들의 대사율은 높지만 특정 약물의 생체변환에 필요한 효소 체계가 충분히 기능을 못하는 경우도 있다. 이러한 이유들로 인해 성인 용량으로부터 단순한 계산에 의해 소아 용량을 정할 경우 높은 혈중 알코올 농도에 도달할 위험이 높아진다¹⁰⁾.

약 포장에 동봉된 설명서들은 소아용량에 대한 정보를 제공하지만 통증과 불안 조절에 사용되는 많은 약들은 소아추천용량을 결정할 만한 적절한 임상시험이 이루어지지 않아 성인 용량만 제공하거나 소아용량 결정에 대한 정보가 부족하다. 중추 신경계 억제 약물 중 소아용량이 제시된 약물도 대부분 정상적이고 스트레스 없는 상황에 대한 용량이므로 치과에서와 같은 스트레스 환경에서의 진정에는 부적절할 수 있다.

어린이들을 위한 약물 용량 결정에는 어린이의 나이, 체중, 정신적 태도, 신체적 활동성, 위 내용물, 원하는 진정의 수준, 하루 중의 시간과 적응능력 등과 같은 다양한 요소들을 고려해야 한다¹⁰⁾. 일반적으로 나이가 많을수록 많은 용량이 필요하지만, 매우 어린 협조 전 어린이들은 극도의 공포를 나타내므로 이를 극복하기 위해 상대적으로 많은 용량이 필요하다. 소아의 약 용량 결정 시 체중이 중요 요소로 사용되지만 많은 약물의 용량이 항상 체중에 단순히 비례하는 것이 아니므로 이러한 방법이 오류를 초래할 수 있어서 최근 체표면적에 따른 투여가 좀 더 신뢰할 수 있는 방법으로 알려졌다. 그러나 현재 시판되는 대부분의 약들은 체중에 따른 추천 용량을 제시하고 있다.

IV. 치과진정용 약물의 종류와 용량

진정 목적으로 흔히 사용되는 약제 들은 다음의 범주에 속한다.

1. 항불안제
2. 진정-수면제
3. 히스타민 차단제(항히스타민제)
4. 마약성 진정제

그 외에도 해리성 마취제와 항콜린제가 있지만 이 약들은 주로 장관 외로 투여되고, 소아치과의사들이 단독으로 사용하는 경우는 드물기 때문에 이 논문에서는 다루지 않기로 한다.

항불안제 중에는 benzodiazepine계인 diazepam, 진정-수면제 중에는 benzodiazepine계인 midazolam과 chloral 유도

체인 chloral hydrate, 항히스타민제 중에는 hydroxyzine과 promethazine, 마약성 진정제 중에는 meperidine에 대하여 알아볼 것이며 benzodiazepine 길항제인 flumazenil과 아편양 길항제인 naloxone까지 포함하여 고찰해 보고자 한다.

소아치과 임상에서 자주 사용되는 이 진정제들의 특성과 의 사용 처방편람(Physicians' Desk Reference: PDR) 및 소아치과 분야의 대표적인 교과서에 수록된 소아 추천용량을 정리하였다.

- PDR: Physicians' Desk Reference
- 소아·청소년치과학 제5판(대한소아치과학회, 예닝아이앤씨)
- Dentistry for the child and adolescent: McDonald and Avery's Dentistry for the child and adolescent 9th ed. (McDonald and Avery, Mosby)
- Sedation: Sedation A guide to patient management 5th ed. (Malamed, Mosby)

■ Chloral Hydrate

Chloral 유도체로 소아환자의 진정에 가장 널리 알려진 약이며 특히 경구 투여 시에 많이 이용되지만 피부나 점막에 자극적이라는 단점을 가지고 있다.

경구 투여 시 발현은 30-60분, 작용 기간은 2-8시간, 반감기는 7-11시간으로 매우 긴 것으로 보고되어 있다^{10,11)}.

치료 용량에서 혈압 및 호흡에 미치는 영향은 미미하고 간이나 신장 기능장애 환자에서도 비교적 안전하게 투여할 수 있으나 심한 간, 신장 기능장애 환자에서는 금기가 된다¹⁰⁾, 고용량에서 심근 기능저하나 부정맥을 야기할 수 있으므로 심장질환 환자에서는 사용을 피해야 한다¹¹⁾. Chloral 유도체에 allergy가 있거나 위염 환자도 금기증 이다¹⁰⁾. Coumarin 항응고제의 대사를 증진시키므로 이 약을 투여 받는 환자에서 주의해야 하며 다른 중추신경억제제를 복용 중인 환자에서는 용량을 줄여서 사용해야 한다¹⁰⁾.

- PDR: (경구투여) 진정: 8 mg/kg or 250 mg/m² tid. 최대: 500 mg tid.
- 소아·청소년치과학: (경구투여) 50-75 mg/kg. 최대: 1-1.5 g/dose
- Dentistry for the child and adolescent: (경구투여) 25-50 mg/kg. 최대: 1 g/dose
- Sedation: (경구투여) 40-60 mg/kg (일반적으로 750-1500 mg의 범위)

■ Hydroxyzine HCl

Diphenylethanes 그룹에서 유도되었으며 히스타민 차단제로 분류되지만 진정, 진토, 항경련, 항콜린성 성질을 가지고 있어서 소아치과 영역의 진정에 많이 사용된다^{10,11)}. Hydroxyzine hydrochloride와 hydroxyzine pamoate의 두 가지 형태로 사

용 가능하다. Hydroxyzine 단독 사용은 경도나 중등도의 공포가 있는 어린이의 진정법에 국한되고 더 무서워하는 어린이에서는 다른 진정제와 병용하는데 특히 위장관 자극이 많은 chloral hydrate의 투여 시 자주 사용된다. 마약성 진정제나 barbiturate와 함께 복용 시 이 약제들의 작용이 hydroxyzine에 의해 증폭되므로 hydroxyzine 용량을 50%로 줄여야 한다^{1,10)}.

경구투여 후 발현은 15-30분 이내 시작되고 최대 효과는 2시간 경에 나타나며 작용기간은 대략 3-4시간 정도 이다^{10,11)}.

Hydroxyzine은 문헌상의 여러 보고를 종합 할 때 소아진정용 약제로 가치가 있음이 분명하지만 적정용량을 확립 하는데 아직 문제점이 남아있다¹⁾.

- PDR: (경구투여) 진정: 0.6 mg/kg. 반응에 따라 용량 조절. (근육 내 투여) 오심/구토/술전 또는 술후 부가적 약물: 0.5 mg/lb. 반응에 따라 용량 조절.
- 소아·청소년치과학: (경구투여) 1-2 mg/kg (근육 내 투여) 1.1 mg/kg (연령별) 6세 이하: 25-50 mg, 6세 이상: 50-100 mg
- Dentistry for the child and adolescent: (경구투여) 1-2 mg/kg (근육 내 투여) 1.1 mg/kg
- Sedation: (경구투여) 불안 조절: 단독 사용 시 1.1-2.2 mg/kg 다른 중추신경 억제제와 병용 시 hydroxyzine 용량을 50% 감소. (근육 내 투여) 1.0 mg/kg-치료 한 시간 전 투여

■ Promethazine

(promethazine hydrochloride)

Phenothiazine 유도체로 항정신제(antipsycotics)로 분류되며 진정, 항히스타민 성질과 진토 작용이 있어 소아치과 영역의 진정에 사용된다^{10,11)}. 경구 투여 시 흡수가 잘되어 15-60분 내에 약효가 발현되기 시작하여 1-2시간에 최대 효과를 보이고 4-6시간 지속된다.

Phenothiazine이 다른 진정제와의 차이점이자 장점은 고용량을 복용하더라도 의식 소실, 호흡이나 심혈관계 저하를 일으키지 않는다는 것과 중독성이 없다는 것이다. 반면 추체외로 반응이 나타날 수 있는 단점이 있다¹⁰⁾. Promethazine은 이러한 부작용 발생 가능성이 낮은 편이지만 수두, 홍역, 장염 등의 급성 질환을 앓고 있는 어린이는 성인 보다 추체외로 반응 발생 가능성이 높다¹⁰⁾.

천식 병력이 있거나 수면 무호흡증, 영아돌연사 증후군 등의 가족력이 있거나 간질, 발작이 있는 어린이, phenothiazine에 allergy가 있는 경우에는 사용해서는 안 된다^{1,10)}.

다른 중추신경계 억제제를 투여 받는 환자에서는 phenothiazine을 사용할 경우 상승효과가 있으므로 이들 약물을 사용하

지 않거나 용량을 줄여야 한다¹⁰⁾.

- PDR: (경구투여) 술전 투약: 0.5 mg/lb-마약성 진정제나 barbiturate, atropine 유사 약물들을 감량하여 함께 투여.
(근육 내 투여/정맥 내 투여) 개인별 용량 결정. 정맥 내 투여 시 25 mg/mL 미만의 농도, 25 mg/min. 미만의 속도로 투여. 최저의 효과 용량 사용. 2세 이상에서 성인 용량의 1/2 초과 금지. 술전 또는 술후 부가적 약물: 일반적으로 1.1 mg/kg의 용량과 함께 마약성 진정제나 barbiturate, atropine 유사 약물들을 감량하여 함께 투약.
- 소아·청소년치과학:
(경구투여) 0.5-1.1 mg/kg
(근육 내 투여) 0.5-1.1 mg/kg
- Dentistry for the child and adolescent:
(경구투여) 0.5-1.1 mg/kg
(근육 내 투여) 0.5-1.1 mg/kg
- Sedation:
(경구투여) 진정 목적: 12.5- 25 mg-치료 1시간 전 투여.
(근육 내 투여) 1.0 mg/kg 최대50 mg/dose

■ Midazolam

(midazolam hydrochloride)

Benzodiazepine계통의 진정-수면제로 변연계의 GABA수용체에 작용하여 약효를 나타낸다^{1,10)}. 간미소체 산화기전(hepatic microsomal oxidative mechanism)에 의해 간에서 대사되며 약효발현에 있어 개인차가 적고 어린이에서 청소율(clearance)이 빠른 특성을 지니며¹⁾ diazepam에 비해 높은 수용성을 갖는다¹¹⁾.

경구투여는 불안해 하는 환자에서 비교적 짧은 술식이 필요할 때 적응이 되며 호전적인 행동의 조절을 위해서는 단독 투여로 사용해서는 안 된다¹¹⁾.

Midazolam의 흡수나 임상작용의 발현은 다른 benzodiazepine들 보다 빨라서, 경구 투여 후 20-30분 내에 발현되며 30분 내에 최대 효과를 나타내고 작용 기간은 30분 정도이고 반감기는 1-4시간이다^{10,11)}. 부작용 중 선행성 건망증(antrograde amnesia)은 진정법 시행 시에 적절히 이용 할 경우 장점으로 작용할 수 있다¹⁾.

단점으로는 공격적이고 적대적인 행동이 증가하는 탈억제(agitation) 반응이 있을 수 있다는 것인데 과용량 투여될수록 발생빈도가 증가하지만 적정 용량에서도 나타날 수 있다¹⁾.

고용량에서는 호흡저하를 유발할 수 있는데 특히 마약성 진정제와 함께 투여 시 무호흡 발생 경향이 높아진다¹¹⁾. 저혈압 또한 다른 중추신경 억제제와 병용 시 발생 가능성이 높아지므로 특히 마약성 진정제와 함께 투여 시 midazolam의 용량을 감소시켜야 한다¹¹⁾.

- PDR: (경구투여) 6개월 이상: 개인별 용량 결정. 일반적으로 1회 0.25-0.5 mg/kg. 최대 20 mg.
6-16세/협조적 환아: 일반적으로 0.25 mg/kg.
6개월-6세/덜 협조적인 환아: 일반적 용량보다 고용량 필요 가능성(최대 1 mg/kg).
심장 또는 호흡계 질환/고위험 수술환자/마약성 진정제나 기타 중추신경 억제제 병용: 0.25 mg/kg 고려.
비만 환아: 이상적 체중에 기초한 용량.
(근육 내 투여) 진정/불안해소/기억 상실: 신생아가 아닌 경우: 일반적으로 0.1-0.15 mg/kg, 최대 0.5 mg/kg까지 필요 시 투여. 1회 최대 용량 10 mg.
(정맥 내 투여) 진정/불안해소/기억 상실:
12-16세: 성인 용량과 동일. 최대 10 mg.
6-12세: 초기 투여 용량: 0.025-0.05 mg/kg을 2-3분에 걸쳐 투여하며, 필요 시 최대 0.4 mg/kg까지 추가 투여. 1회 최대허용량 10 mg.
6개월-5세: 초기 투여 용량: 0.05-0.1 mg/kg을 2-3분에 걸쳐 투여하며, 필요 시 최대 0.6 mg/kg까지 추가 투여. 1회 최대허용량 6 mg.
6개월 미만: 제한된 정보: 소량씩 적정하고 모니터링해야 함.

- 소아·청소년치과학:
(경구투여/직장 내 투여) 0.25-1.0 mg/kg
(근육 내 투여) 0.15 mg/kg
(정맥 내 투여) 0.05-0.1 mg/kg
(비강 내 투여) 0.2-0.3 mg/kg
- Dentistry for the child and adolescent:
(경구투여) 0.25-1.0 mg/kg
(근육 내 투여) 0.1-0.15 mg/kg(최대 10 mg/dose)
(정맥 내 투여) 천천히 적정: 제조사의 추천 용량 지침을 따를 것.
- Sedation:
(경구투여) 6개월 이상: 0.25-0.5 mg/kg. 최대 20 mg/dose
(근육 내 투여) 0.15 mg/kg. 심폐 질환이 있거나 그 외에 benzodiazepines에 민감한 반응을 나타낼 수 있는 경우는 용량을 줄여야 함.
(비강 내 투여) 0.2 mg/kg

■ Diazepam

지용성이며 물에는 녹지 않는 benzodiazepine으로 항불안, 근이완, 항경련 효과가 뛰어나다^{1,10,11)}. 경구 투여 후 위장관을 통해 빠르게 흡수되어 2시간 후에 혈중 최고 농도에 도달하며 지속시간은 4시간 정도이다. 지연된 혈중 반감기(20-70시간)와 활동성 대사산물로 인해 장기간 경구투여 시 축적작용이 발생할 수 있지만 1-2회를 넘지 않는 치과치료나 수술 시에는 이런 효과가 발생 하지는 않는다^{10,11)}. 그러나 호흡억제와 혈압 강하 작용이 있으며 특히 마약성 진정제와 함께 사용 시 혈압 강

하 작용이 크다¹¹⁾. 최소 진정이나 중등도 진정에 사용할 경우에 흔한 부작용은 운동실조와 중추신경계 효과의 지연이다¹¹⁾.

근육 내 주사는 흡수가 좋지 않아 경구 투여가 가장 널리 쓰인다.

- PDR: (경구투여) 6개월 이상: 개인별 용량 결정. 초기 용량: 1-2.5 mg tid or qid. 적정: 필요 시 허용한계 내에서 점차 증량. 주기적으로 약물의 유용성 재평가.
- 소아 · 청소년치과학: (경구투여/직장 내 투여) 0.2-0.5 mg/kg (정맥 내 투여) 0.25 mg/kg (분당5 mg 속도)
- Dentistry for the child and adolescent: (경구투여/직장 내 투여) 0.2-0.5 mg/kg(최대 10 mg/dose) (정맥 내 투여) 0.25 mg/kg
- Sedation: (경구투여) 6개월 미만의 어린이에서의 사용은 추천되지 않음. 6개월 이상: 1-2.5 mg tid or qid, 필요 시 증량. 추천되는 소아용량: 0.15-0.3 mg/kg. (근육 내 투여) 0.25 mg/kg을 초과하지 않도록 함.

■ Flumazenil

Benzodiazepine의 중추신경계에 대한 효과를 선택적으로 억제 하는 길항제이다. 주의 깊게 적정하여 사용 할 경우, benzodiazepine의 진정 효과를 효과적으로 환원 시키지만 기억 상실이나 불안 해소 기능은 반드시 환원 시키지는 않는다¹¹⁾. Benzodiazepine에 의해 야기된 저환기(hypoventilation)의 치료에도 효과가 증명되지 않았다¹⁰⁾.

필요 용량을 한번에 투여하는 것 보다 원하는 종말점에 도달 할 때까지 적정하는 방법이 최소효과용량을 사용 할 수 있어서 추천된다¹¹⁾.

환원 효과는 1-2분 내에 시작된다. Flumazenil의 환원 효과의 지속 시간은 benzodiazepine의 지속 시간 보다 짧기 때문에 환원 기간 내내 재진정과 호흡억제의 발생에 대하여 주의 깊게 감시하여 필요 시 flumazenil을 재 투여해야 한다^{1,11)}.

- PDR: (정맥 내 투여) 1세 이상: 개인별 용량 결정. 초기 용량: 0.01 mg/kg (최대 0.2 mg)의 용량을 15초에 걸쳐 투여. 적정: 추가 투여가 필요 시, 45초 후 0.01 mg/kg 투여하고 원하는 의식 상태에 도달할 때까지 60초 마다 반복 투여하되 4회를 초과하지 않도록 함. 최대 허용량: 0.05 mg/kg 또는 1 mg 중 더 낮은 용량.
- 소아 · 청소년치과학: (정맥 내 투여/비강 내 투여) 0.2-0.5 mg
- Dentistry for the child and adolescent:

(정맥 내 투여) 0.01 mg/kg (최대 0.2 mg)의 용량을 15초에 걸쳐 투여.

45초 경과 후 원하는 의식 상태에 도달하지 않을 경우, 추가로 0.01 mg/kg (최대 0.2 mg)을 투여하고 60초 간격으로 반복하되 총 0.05 mg/kg 또는 1 mg을 넘지 않도록 함.

- Sedation: 소아와 청소년: (정맥 내 투여) 용량이 확정되지 않음. 초기 용량으로 0.01 mg/kg (최대 0.2 mg)을 투여 후 1분 마다 0.005-0.01 mg/kg (최대 0.2 mg)을 투여하되 총 1 mg 이내가 되도록 함.

■ Meperidine

(meperidine hydrochloride)

합성 아편양 작용제로 진정 작용 외에도 진통 작용이 있어서 소아치과 영역에서는 비 협조적 행동이 심한 어린이에서 조금 깊은 진정이 필요할 때 다른 진정제와 함께 사용한다¹¹⁾. 이렇게 병용함으로써 마약성 진정제의 용량을 줄이고 부작용을 예방하는 효과를 얻고자 한다. 경구 투여 방법이 가장 덜 효과적이어서 장관 외 투여 효과의 약 1/2 정도 이다¹⁰⁾. 경구 투여 시 최대 효과는 약 1시간 뒤에 나타나서 약 네 시간 동안 지속 된다¹¹⁾.

치료 용량에서는 심혈관계에 대한 부작용은 거의 없다¹⁰⁾. 가장 문제되는 부작용은 호흡곤란인데, 응급 상황에서는 아편양 길항제인 naloxone을 투여 하여 약효를 환원 시킬 수 있다¹¹⁾. 고용량에서는 발작을 유발 할 수 있다. 따라서 발작의 경향이 있는 환자와 간이나 신장 질환이 있는 환자에서는 매우 조심해서 사용해야 한다¹¹⁾.

아편양 작용제를 사용하는 술자는 약물에 대한 정확한 지식과 사용 경험이 있어야 할 뿐만 아니라 기도확보와 심폐소생술에 익숙해야 한다¹¹⁾.

- PDR: (경구투여) 일반적: 필요 시 1.1-1.8 mg/kg를 3-4 시간 마다 투약하되 성인 용량 이내에서 사용. 적정: 통증의 정도와 반응에 따라 용량 조절. Phenothiazines이나 다른 tranquilizers와 병용 시: 비례하여 감량(일반적으로 25-50%까지 감량). (근육 내 투여) 술전 투약: 일반적: 전신마취 30-90 분 전에 0.5-1 mg/lb (최대 50-100 mg) 투여. Phenothiazines이나 다른 tranquilizers와 병용 시: 25-50%까지 감량. 반복 사용 시 근육 내 투여가 선호됨. (정맥 내 투여) 용량을 줄이고, 천천히 투여. 희석 용액이 선호됨.
- 소아 · 청소년치과학: (경구투여) 1.0-2.2 mg/kg(최대 100 mg) (근육 내 투여) 1.0-2.2 mg/kg(최대 100 mg) (정맥 내 투여) 0.3-0.5 mg/kg
- Dentistry for the child and adolescent: (경구투여/근

육 내 투여) 1.0-2.2 mg/kg. 단독 투여 시 최대 100 mg, 다른 중추신경억제제와 병용 시 최대 50 mg.

- Sedation: (근육 내 투여) 전신마취 30-90분 전에 1-2 mg/kg

■ Naloxone

(naloxone hydrochloride)

반합성 아편양 길항제로서 아편제제의 호흡억제 효과를 환원시키는데 사용 한다^{1,11)} 순수 아편양 길항제이므로 아편양 작용은 없다^{10,11)}.

호흡의 호전은 정맥 내 투여 시 1-2분 후, 근육 내 또는 피하 투여 시 2-5분 후에 시작되며 작용기간은 정주 시 30-45분 정도이고, 근주나 피하 주사 시 좀 더 길어진다^{10,11)}. 이는 아편제제의 작용 기간 보다 짧기 때문에 naloxone 투여 후 약 한 시간 정도는 퇴원 시키지 않고 호흡억제가 재발 하는지 관찰해야 하며 필요 시 naloxone을 재 투여 한다^{10,11)}.

아편제제에 의존성이 있는 환자에게 투여 시 금단 증상을 일으키지만 naloxone은 육체적, 정신적 의존성을 유발하지 않는다¹⁰⁾.

아편제제에 의한 호흡억제 발생 시 naloxone 투여가 모든 것을 해결해 줄 수 없다. 더 중요한 것은 기도유지와 적절한 환기이다^{1,10,11)}.

오심, 구토, 발한, 저혈압, 고혈압, 심실빈맥, 세동, 폐부종 등의 부작용이 있을 수 있지만 소아의 의식하 진정에서 이러한 부작용 중 어떤 것도 보고된 바 없다¹¹⁾.

- PDR: (정맥 내 투여) 아편제제 과용량: 초기 용량: 0.01 mg/kg 정주. 원하는 반응을 얻지 못할 경우, 추가로 0.1 mg/kg를 투여할 수 있음.
정맥로를 확보하지 못할 경우, 용량을 나누어 근육 내 및 피하 투여.
- 소아·청소년치과학: (정맥 내 투여/근육 내 투여/피하 투여) 0.01 mg/kg
- Dentistry for the child and adolescent: (정맥 내 투여/근육 내 투여/피하 투여) 초기 용량: 0.01 mg/kg, 추가 용량: 2-3분 간격으로 0.1 mg/kg (최대 2 mg)
- Sedation: (정맥 내 투여) 5세 이상(또는 체중 20 kg 이상): 0.005-0.01 mg 을 2-3분 간격으로 원하는 정도의 환원이 이루어 질 때까지 투여. 같은 용량으로 근육 내 및 피하 투여 가능.

V. 결 어

이상에서 소아치과 임상에서 자주 사용되는 진정제들의 특성과 각 약물의 소아 추천용량에 대하여 알아보았다.

안전한 상태에서 양질의 치과치료를 제공하기 위해서는 단순히 진정제의 종류와 용량을 정하는 것보다 선결되어야 할 요건

들이 있다. 무엇보다 중요한 것이 치료를 하는 소아치과 의사가 적절한 수련과정을 거쳐 자격을 갖추는 것이고, 그 다음으로는 숙련된 보조자의 존재이다. 이에 못지 않게 중요한 것이 환자의 선정과 술 전 평가이다. 즉, 어느 환자에서 진정법의 시행 여부는 그 환자와 연관된 상황을 총체적으로 분석하여 결정하며, 만약 시행하기로 결정했다면 매 진정법 마다 진정의 목표와 그에 따른 치료계획을 수립해야 한다. 이러한 과정을 거친 후 환자의 술 전 상태를 면밀히 진단하여 상황에 맞는 진정법과 진정제 그리고 그 용량을 정해야 한다. 어떠한 한가지의 진정법이나 진정제가 만병통치약처럼 모든 경우에 다 효과적일 수는 없다.

따라서 진정법을 시행하는 소아치과 의사는 각 진정제 약효 및 특성과 함께 병용하는 다른 약제들 간의 상호작용에 대하여 숙지하고 있어야 하며⁹⁾ 응급 상황에 대처에 대한 자신의 능력과 진료실의 여건이 허락하는 한도 내에서 진정법을 시행해야 한다.

References

1. Korean Academy of Pediatric Dentistry : Textbook of Pediatric Dentistry. 5th ed., Yenang INC., 217-270, 2014.
2. American Academy of Pediatrics and the American Academy of Pediatric Dentistry : Guideline for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures (2006). *Pediatr Dent*, 34:194-210, 2012.
3. Wilson S, Alcaino EA : Survey on sedation in paediatric dentistry : a global perspective. *Int J Paediatr Dent*, 21:321-32, 2011.
4. Yang Y, Shin T, Jeong T, et al. : Survey of Sedation Practices by Pediatric Dentists. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 41:257-65, 2014.
5. Daud YN, Carlson DW : Pediatric Sedation. *Pediatr Clin North Am*, 61:703-17, 2014.
6. Rothman DL : Sedation of the pediatric patient. *CDA Journal*, 41:603-611, 2013.
7. Coté CJ, Karl HW, McCloskey C, et al. : Adverse sedation events in pediatrics: analysis of medications used for sedation. *Pediatrics*, 106:633-44, 2000.
8. Doyle L, Colletti JE : Pediatric procedural sedation and analgesia. *Pediatr Clin North Am*. 53:279-92, 2006.
9. Mason KP : The pediatric sedation service: who is appropriate to sedate, which medications should I use, who should prescribe the drugs, how do I bill? *Pediatr Radiol*, 38:S218-24, 2008.
10. McDonald RE, Avery DR, Dean J : McDonald and

- Avery's Dentistry for the child and adolescent. 9th ed., Mosby, 268-71, 2011
11. Malamed SF : Sedation: A Guide to Patient Management, 5th ed., Mosby, 95-118, 141-50, 345-48, 495-513, 2010.
 12. Drug Information on the Physicians' Desk Reference. Available from URL: <http://www.pdr.net/browse-by-drug-name> (Accessed on January 15, 2015)

국문초록

소아치과 진정법에 사용되는 약제

김지연^{1,2} · 정태성^{1,2} · 양연미^{1,3} · 유승훈^{1,4} · 최성철^{1,5} · 신터전^{1,6}

¹대한소아치과학회 진정법 위원회

²부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실, 치의학 연구소

³전북대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

⁴단국대학교 치과대학 소아치과학교실

⁵경희대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

⁶서울대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

오늘날 소아치과 진료에 있어서 진정법은 필수 불가결한 요소로 받아들여지고 있다. 이에 대한소아치과학회는 학회원들의 보다 안전하고 효율적인 진정법 시행을 돕기 위해 진정법 위원회를 결성하고 2014년 소아치과 개원의들의 진정법 사용에 대한 실태조사를 실시 한 바 있다. 이 설문조사 결과, 진정법을 시행하는 교육 코스가 만들어 진다면 참여할 의사가 있는지에 대한 질문에 응답자의 86%가 참여의사를 밝혔으며 진정법 교육과정에서 배우고 싶은 내용으로 안전한 약물용량과 가이드라인이 2위를 차지하여 1위인 응급상황 시 대처법 다음으로 교육받고 싶은 내용으로 나타났다. 그러나 약물을 선택하고 용량을 결정하기 위해서는 여러 가지 요소를 고려해야 하므로 용량을 일률적으로 정하여 지침을 제정하는 것은 현실적으로 어려운 일이고 실제적으로도 그 어떤 진정법 지침에도 약물의 용량을 제시해 놓지는 않았다. 성공적인 진정법을 위해 소아치과의사는 각 과정마다 개별적인 치료 계획을 수립해야 하며, 각 진정제의 고유의 약효뿐 만 아니라 다른 약제들 간의 상호 작용에 대하여 충분히 숙지하는 것이 중요하다.

이 종설에서는 문헌 고찰을 통해 소아치과 임상에서 자주 사용되는 진정제들에 대한 정보를 되새기고 의사용 처방편람 (Physicians' Desk Reference: PDR) 및 소아치과 분야의 다양한 교과서의 추천용량을 정리하여 소개하고자 한다.

주요어: 진정법, 소아치과, 진정제