

새로운 진정진료지침

감명환

서울대학교 치의학대학원 치과마취과학교실

ORCID ID

Myong-Hwan Karm,  <http://orcid.org/0000-0002-7494-4747>

ABSTRACT

Clinical practice guidelines for diagnostic and procedural sedation

Myong-Hwan Karm

Department of Dental Anesthesiology School of Dentistry, Seoul National University

The American Dental Association states that the administration of local anesthesia, sedation and general anesthesia is an integral part of dental practice. It is significant that the American Dental Association defines sedation as well as local anesthesia as an integral part of dental practice. A new sedation guideline was published in Korea in 2022. This guideline has been published to help both anesthesiologists and non-anesthesiologists provide safe and effective moderate sedation to patients consistently, without limitation, at any medical institution. This guideline was developed with a focus on moderate sedation before, during, and after examinations or procedures for diagnostic and therapeutic purposes. Considering that there is a possibility of transition from moderate to deep sedation depending on the drug administered and the characteristics of each patient, the guideline also includes items for monitoring and coping with complications that may occur due to cardiovascular and respiratory depression. It consists of recommendations for a total of 15 PICO (participants, intervention, comparator, outcome) questions. Individual items covered include education on sedation providers, requirements for supplying drugs and equipment for sedation, selection of appropriate patients, referral to an anesthesiologist when performing sedation for high-risk patients, fasting before sedation, and typical use in adults and children. Comparison of drugs, monitoring of respiratory system, cardiovascular system, depth of sedation during sedation, measures to cope with respiratory complications during sedation in children, and discharge criteria after sedation are included.

Key words : Practice Guideline, Monitoring, Procedure, Risk management, Sedation, Sedatives.

Corresponding Author

Myong-Hwan Karm, MD, Ph.D.

Department of Dental Anesthesiology, School of Dentistry, Seoul National University,
101, Daehakro, Jongno-gu, Seoul 03080, Republic of Korea.

Tel : +82-2-2072-3847 / Fax : +82-2-766-9427 / E-mail : karmmh@snu.ac.kr

I. 서론

치과치료에 대한 불안과 공포는 오랫동안 치과 의사의 관심사였다. 불안과 공포를 적절하게 조절하는 것은 치과치료에 중요한 부분이며 이것은 환자의 권리이자 치과 의사의 의무라고 할 수 있다. 치과치료 시 진정법(sedation)을 시행하는 것은 환자의 불안과 공포를 감소시킴으로써 치과치료를 받는 환자와 치과치료를 하는 치과 의사에게 도움을 주며, 치료 후에도 치과 의사와 환자가 좋은 관계를 유지할 수 있게 해준다. 치과 공포증이 있는 환자들에게는 치과치료를 위해 진정법이나 전신마취가 필수적이며, 최근에는 치과공포증이 없는 환자들도 치과치료 시에 진정법을 시행해 줄 것을 요구하기도 한다.

모든 치과 의사들은 치과치료를 위해 국소마취를 시행한다. 미국치과의사협회(ADA, American Dental Association)에서는 국소마취, 진정법, 전신마취가 치과진료의 필수적인 부분이라고 명시하고 있다^{1,2)}. 미국치과의사협회가 국소마취와 함께 진정법 및 전신마취를 치과 진료의 필수적인 부분으로 정의한 것은 의미가 크다. 현재 대한민국의 치과 의사들은 진정법이 치과치료에 필수적인 부분이라는 것에 동의하지 않을지도 모른다. 그러나 저자는 앞으로 진정법이 치과치료에 필수적인 부분이라는 것을 인정하는 치과 의사들이 늘어날 것을 확신한다.

의학계에서는 많은 진료지침들이 쏟아져 나오고 있다. 임상에서 진료의 방향성을 잡아주는 진료지침도 있으나 우리나라 현실에서는 건강보험과 관련하여 의사들의 진료권이 침해당하기도 한다. 그럼에도 불구하고 쌓여가는 데이터(data)들과 그로 인해 급변하고 새로 개발되는 진료방법들에 대해 공부하고 따라가야 하는 것이 의료인의 숙명이다. 치과계에서 주목해야 할 진정법에 대한 진료지침들이 최근(2015년 이후) 들어 거의 매해 출판되고 있다. 2015년 대한치과학회

가 출판한 ‘개원의를 위한 치과진정법 임상진료지침’³⁾, 2016년 미국치과의사협회가 출판한 ‘Guidelines for the Use of Sedation and General Anesthesia by Dentists’²⁾, 2017년 대한소아치과학회가 출판한 ‘소아환자의 진정법 가이드라인’⁴⁾, 2018년 미국마취과학회(ASA, American Society of Anesthesiologists)가 출판한 ‘Practice Guidelines for Moderate Procedural Sedation and Analgesia’⁵⁾, 2019년에 미국소아과학회(AAP, American Academy of Pediatrics)와 미국소아치과학회(AAPD, American Academy of Pediatric Dentistry)가 함께 출판한 ‘Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures’⁶⁾, 2021년 미국치과의사협회가 출판한 ‘Guidelines for Teaching Pediatric Pain Control and Sedation to Dentists and Dental Students’¹⁾가 있다. 그리고 2022년 대한마취통증의학회가 ‘검사 및 시술을 위한 진정진료지침’⁷⁾을 출판하였다. 이번 임상가를 위한 특집에서는 새로 개발된 진정진료지침에 대해 소개하고자 한다.

II. 연구방법

1. 진정진료지침 개발의 배경

대한마취통증의학회는 마취통증의학과 의사뿐만 아니라 마취통증의학과 의사 외의 진정 제공자들에 의해서 시행되는 진정에 대한 근거 기반의 다학제적 진정 임상진료지침을 개발할 필요성을 인식하였다. 진정을 시행하는 각 이해당사자의 참여를 유도하기 위하여 대표적인 학회(대한내과학회, 대한영상의학회, 대한치과학회, 대한성형외과학회, 대한안과학회, 대한소아청소년과학회)에 근거 기반의 다학제적 진정 임상진료지

침 개발에 대한 필요성을 제안하였고, 2019년에 각 학회별로 추천된 위원들과 대한마취통증의학회 임상진료지침 위원들이 진정 임상진료지침 개발 방향을 토의하였다. 그 결과 대한마취통증의학회의 주도로 개발하되 대한치의학회, 대한영상의학회, 대한안과학회는 개발과정에 함께 참여하고, 나머지 학회는 초안 작성 후 외부 전문가 검토에 참여하는 방식으로 다학제적 진료지침 개발의 기반을 마련하였다.

2. 진료 권고안의 개발 목적과 범위

본 진료 권고안은 중등도 진정(Table 1)을 시행하는 진정제공자(Table 2)에 대한 교육의 필요성, 적절한 진정 제공 환경의 필요성, 적절한 환자의 선택, 진정 중 환자 감시 방법, 호흡기계 합병증 대처 방안, 그리고 진

정 후 퇴실 기준에 관한 명백한 근거 수준과 균형 있는 편익/위해 분석을 통한 다학제적 근거 기반의 지침을 제공함으로써, 마취통증의학과를 전문으로 한 진정제공자와 마취통증의학과를 전문으로 하지 않는 진정제공자 모두가 진료 전문 분야와 종사하는 의료 기관의 종류(1차, 2차, 또는 3차)에 관계 없이 일관되게 환자에게 안전하고 효과적인 중등도 진정을 제공하는데 도움이 되도록 하고, 진정제공자에게 환자의 가치와 선호도에 대한 정보를 제공하여 이를 적용한 효과적인 진정을 제공하는 의사결정을 도와 편익을 제공하는데 목적이 있다.

본 진료지침은 진단 및 치료 목적의 검사 또는 수술 전, 중, 후의 중등도 진정에 초점을 두고 개발되었으며, 투여되는 약제와 개별 환자의 특성에 따라 중등도 진정에서 깊은 진정으로 이행될 가능성이 있음을 고려하

Table 1. 진정 단계의 정의

	최소 진정	중등도 진정/의식하 진정	깊은 진정	전신마취
반응 (Responsiveness)	구두 명령에 정상적인 반응	구두 또는 촉각 자극에 목적이 있는 반응	반복적인 자극이나 통증을 유발하는 자극에 목적이 있는 반응	통증을 유발하는 자극을 가해도 깨울 수 없음
기도 (Airway)	정상	중재가 필요하지 않음	중재가 필요할 수 있음	중재가 필요함
자발호흡 (Spontaneous ventilation)	정상	적절함	부적절할 수 있음	부적절함
심혈관계기능 (Cardiovascular function)	정상	대개 유지됨	대개 유지됨	저하될 수 있음

Table 2. 진정 임상진료지침에서 사용되는 주요 용어

용어	의미
감시	정보를 취합하기 위해 상태를 관찰한다는 뜻으로 '모니터링'과도 같이 쓰이는 용어이다.
중재	문제 상황을 개선하기 위해서 개입하는 행위로서 수술, 투약뿐만 아니라 환자 상태 변경에 기여하는 여러 방법을 의미한다.
진정	진단 및 치료를 위한 검사와 수술을 위해 시행되는 진정으로, 본 진료지침에서는 중등도 진정을 진정으로 기술한다.
진정 깊이	미국마취과학회에서 제시한 진정의 수준 평가에 따른 진정의 정도를 진정 깊이로 기술한다.
진정제	진정 효과를 가진 약제를 통칭한다.
진정제공자	의사 또는 치과의사를 지칭한다.

여, 깊은 진정으로 발전되어 발생할 수 있는 심혈관계 및 호흡기계 합병증을 감시하고 대처할 수 있는 항목들도 포함하였다. 총 15개의 핵심질문에 대한 권고안으로 이루어져 있으며, 다루는 개별 항목으로는 진정 제공자에 대한 교육, 진정을 위한 약물과 장비 구비 요건, 적절한 환자의 선택, 고위험 환자군 진정 수행 시 마취통증의학과 의사로의 의뢰, 진정 시행 전 금식, 성인과 소아에서 사용되는 대표적 약물의 비교, 진정 중 호흡기계, 심혈관계, 진정 깊이의 감시, 소아 진정 중 호흡기 합병증 발생시 대처 방안, 그리고 진정 후 퇴실 기준을 포함한다.

3. 진료 권고안의 개발 방법

본 진료 권고안은 신규 개발 방식(De Novo)으로 개발되었으며, 신규 개발에 사용된 체계적 고찰은 코크란에서 제시하고 있는 방법론⁸⁾을 따랐으며, 근거 수준의 평가와 권고 등급의 결정은 GRADE방법론⁹⁾을 수용하였고, 진료 권고안 개발이 국내의 적용 가능성을 기반으로 하고 있으므로 국내 연구를 추가 검색하였다.

1) 이해당사자의 참여

본 진료지침은 개발 시작부터 마취통증의학과뿐만 아니라 진단 또는 치료 목적의 검사 또는 시술을 위해 진정을 시행하는 다른 진료과 학회도 참여할 것을 의도하였다. 진정을 시행하는 학회(대한내과학회, 대한영상의학회, 대한치의학회, 대한성형외과학회, 대한소아청소년과학회, 대한안과학회, 대한응급의학회)에 다학제적 근거 기반의 진정 진료지침 개발 협조에 대한 공문을 발송하였고, 공문에 응답한 학회별로 추천한 진료지침 개발의 경험이 있는 위원들과 대한마취통증의학회 임상진료지침 위원들이 진정 임상진료지침의 개발 방향 및 방법에 대해 논의하였다. 최종적으로 대한마취통증의학회 주도로 개발하되 대한치의학회,

대한영상의학회, 대한안과학회는 개발단계부터 참여하고, 나머지 학회 중 일부는 초안 작성 후 초안 도출 시 투표 과정에 참여하는 형식으로 개발에 참여하며, 일부는 외부 전문가 검토 단계에 참여하기로 하였다.

2) 핵심질문 도출

진료지침의 범위와 대상을 중등도 진정을 시행 받는 성인과 소아 모두 포함하기로 하였으며, 두 연령 대상에 공통적으로 적용되는 주제(진정제공자, 진정공간, 교육, 환자 선정, 감시)는 따로 분류하기로 하였다. 이에 따라 편의상 개발위원회를 공통 주제를 담당하는 총론, 성인, 소아의 세 분과위원회로 나누어 각 분과위원장과 위원을 구성하였다. 핵심질문은 총론, 성인, 그리고 소아 분과에서 주요 진정 분야에 따라 위원을 배정하였고, 개발위원당 1~5개의 기초질문을 개발한 후 각 위원회에서 취합하고, 운영 위원회에 상정하여 분과마다 중복되는 기초질문은 배제하는 과정을 거친 이후 각 개발 분과위원회에서 기초질문(총론 6개, 성인 36개, 소아 20개)을 바탕으로 핵심질문을 선별하고 최종 선정하는 과정을 거쳤다. 분과별로 2회 이상의 핵심질문 선별과정 회의를 거친 결과, 개발위원 1인당 1개의 핵심질문을 담당할 수 있도록 최종 핵심질문을 선정하였으며 선정된 핵심질문은 다음과 같다.

- 총론 분과 : 진정제공자의 교육, 진정에 필요한 최소한의 환경, 진정 환자의 선정, 진정제공자의 전문성에 따른 합병증 발생의 차이, 진정 중 환자 감시
- 성인 분과: 금식, 흔히 사용하는 약제, 호기말이산화탄소분압 감시, 퇴실 기준
- 소아 분과: 사용되는 진정제, 진정 깊이의 감시, 호기말이산화탄소분압 측정의 추가 감시, 호흡곤란 시 기도 관리

3) 문헌검색

문헌검색은 먼저 각 핵심질문을 담당한 개발위원이

임상진료지침 문헌검색 경험이 풍부한 검색 전문가와 의 논의를 통한 검색방식으로 진행하였다. 각 개발위원이 해당 핵심질문에서 사용될 키워드들을 검색 전문가에게 전달하면 검색 전문가는 해당 핵심질문에 가장 적합한 검색식을 도출하여 충실하게 전자데이터베이스에서 검색하였다. 문헌검색에 사용된 전자데이터베이스는 ① 해외: Pubmed (Medline), Cochrane Library (Wiley), Embase (Elsevier), ② 국내: KoreaMed, NDSL (현 ScienceON), KCI (Korea Citation Index, web of science version)로 총 6개였으며, 검색은 2020년 6월 1일 시작하여 2020년 6월 8일 완료되었다.

4) 문헌 선택

근거 문헌 선택의 과정은 개별 핵심질문별로 두 명의 위원이 할당되어 서로 중복 배제하였으며 문헌 선정 과정은 PRISMA Flow Diagram¹⁰⁾에 따라 보고하였다. 해당 영역의 근거 수준을 높이기 위해 연구 설계는 체계적 고찰, 메타분석, 무작위 대조군 연구 및 비무작위 관찰 연구로 제한하였고, 권고안(guideline), 사설(editorial), 종설(narrative review), 논평(commentary), 편지(letter), 회의 초록(conference abstract)이나 증례 보고(case reports or series) 등은 제외하였다. 각 핵심질문 개발위원은 문헌전문가에게서 받은 일차 검색된 문헌을 확인하고, 선별된 체계적 문헌고찰(systematic review)에 포함된 문헌이나 직접 검색(hand searching)을 통해 새롭게 검색된 문헌들을 기존 데이터베이스 검색에 의한 문헌목록에 별도로 추가한 후 다시 endnote 중복 배제하여 최종 문헌 목록을 완성하였다.

5) 일차 문헌의 질 평가 및 근거 수준 평가

근거 수준의 평가는 두 단계에 걸쳐 시행하였다. 첫 번째 단계는 개별 일차 문헌의 질 평가이며, 두 번째 단계는 이를 통합하여 핵심질문별 근거 수준을 평가하는

단계이다. 문헌의 질 평가와 근거 수준 평가의 복잡성과 난이도를 고려하여 수차례 강의를 통해 평가법을 익히고 방법론 전문가의 감수를 득하였다. 첫 번째 단계인 일차 연구의 질평가는 개별 연구가 가지는 비폴립의 정도에 따라 문헌의 질을 평가하였으며, 연구 설계에 따라 구분하여 적절한 평가 도구를 사용하였다. 각 연구 설계에 사용된 평가 도구는 다음과 같다.

- 무작위 대조군 연구: Cochrane risk of bias 2.0(ROB 2.0)¹¹⁾
- 비무작위 연구: The Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I)¹²⁾

일차 문헌의 질평가는 각 핵심질문별 담당 위원에 의해 독립적으로 수행되었다. 두 번째 단계인 근거 수준 평가는 Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations(GRADE) 그룹에서 제시하는 근거 수준 평가기준에 따랐다(Table 3).

6) 추정치의 합산(메타분석)

메타분석은 결과지표에 따라 각각 시행되었으며, 포함된 연구에서 충분히 설명되지 않는 비일관성(inconsistency)이 존재하지 않으며, 2개 이상의 문헌을 포함한 경우에 Review manager(RevMan 5.4.1)을 이용하여 메타분석을 수행하였다.

7) 해당문헌이 없는 경우 근거의 생성

본 진료지침이 다루는 범위의 특성상 진정제공자의 교육, 환경, 환자 선정과 같은 특정 핵심질문은 선택할 수 있는 연구 문헌이 없는 경우가 발생하였다. 이와 같이 최종적으로 적절하게 연구된 문헌이 없는 핵심질문의 경우 방법론 전문가와의 회의 결과, 전문가 합의/설문조사 형식으로 근거를 마련하기로 하였다(Table 3). 이에 1차, 2차, 3차 의료 기관에서 진정을 시행하고 있

는 전문의 261명을 대상으로 한 사용자 설문 조사를 하였다. 설문조사 결과를 바탕으로 운영 위원회는 방법론 전문가 및 담당 위원과 개별 회의를 통해 각 핵심 질문별 권고안 초안을 작성하였다. 설문 조사를 통한 핵심질문의 근거 수준은 전문가 합의/설문 조사로 기술하였다.

8) 진료 권고안 도출 및 권고 등급 결정의 원칙과 의미

진료 권고안은 내부 위원회의 검토 과정과 외부 검토의 과정을 통해 최종 진료 권고안으로 결정되었다. 근거에 기반하여 각 중재를 통한 이득과 위해의 정도를 평가하여 위원회의 맵집 적용 투표방식을 통한 4단계 권고 등급 결정[일반적 사용(strong for), 선택적 사용(conditional for), 제한적 사용(conditional against), 사용 제한(strong against)]으로 정의된다(Table 4).

III. 연구성적

이 연구를 통해 결정된 핵심질문과 그에 따른 진료 권고안, 권고 등급, 근거 수준은 Table 5에 제시한다. 핵심질문 2의 진정에 필요한 약물과 장비에 대해 Table 6에 제시하였다¹³⁾. 핵심질문 3의 진정 대상 환자 선정에 기준이 될 수 있는 미국마취과학회 신체상태 분류에 대해 Table 7에 제시하였다. 핵심질문 6의 진정약물과 역전제의 용량은 Table 8에 제시하였다¹⁴⁾. 핵심질문 7의 소아 진정을 위한 경구 클로랄하이드레이트와 경구 미다졸람의 용량은 Table 9에 제시하였다^{15~17)}. 핵심질문 8의 소아환자 진정 시의 케타민과 미다졸람의 용량은 Table 10에 제시하였다¹⁸⁾. 핵심질문 9의 소아환자 진정 시의 텍스메테토미딘의 용량은 Table 11에 제시하였다^{19~27)}. 핵심질문 10의 진정을 위한 모니터링 장비에 대해 Table 12에 제시하였다²⁸⁾. 핵심질문 13의 진정 깊이를 평가하기 위한 도구를 Table 13에 제시하였다²⁹⁾.

Table 3. 근거 수준 평가기준

근거 수준	정의
높음(high)	효과의 추정치가 실제 효과에 가깝다는 것을 매우 확신할 수 있다.
중등도(moderate)	효과의 추정치에 대한 확신을 중등도로 할 수 있다. 효과의 추정치는 실제 효과에 근접할 것으로 보이지만 상당히 다를 수도 있다.
낮음(low)	효과의 추정치에 대한 확신이 제한적이다. 실제 효과는 효과 추정치와 상당히 다를 수 있다
매우 낮음(very low)	효과의 추정치에 대한 확신이 거의 없다. 실제 효과는 효과 추정치와 상당히 다를 것이다.
전문가 합의/설문 조사	설문 조사

Table 4. 권고 등급의 정의

권고 등급	강도	방향	정의
일반적 사용	Strong	Do	치료나 검사의 편익이 그로 인한 위험, 부담, 비용을 명백히 상회하는 경우
선택적 사용	Conditional		치료나 검사의 편익이 그로 인한 위험, 부담, 비용을 상회하나 불확실한 경우
제한적 사용	Conditional	Do not	치료나 검사의 위험, 부담, 비용이 그로 인한 편익을 상회하나 불확실한 경우
사용 제한	Strong		치료나 검사의 위험, 부담, 비용이 그로 인한 편익을 명백히 상회하는 경우

Table 5. 핵심질문별 진료 권고안과 권고등급, 근거수준

핵심질문	진료 권고안	권고 등급	근거 수준
1. 진정제공자에 대한 진정 관련 주기적인 정규 교육이 환자의 안전을 개선시키는가?	환자에게 진정을 시행하는 진정제공자는 환자의 안전을 개선시키기 위해서 주기적인 진정 관련 정규 교육을 받을 것을 권고한다	선택적 사용 (Do, Conditional)	전문가 합의 설문 조사
2. 진정에 필요한 약물과 장비가 구비된 표준화된 환경에서 진정과 시술을 시행하는 것이 효과적인 진정·통증 관리 및 합병증 발생 감소에 도움이 되는가?	진정을 시행하는 경우 진정제공자 또는 시술자는 진정을 적절히 관리하고 진정에 따른 합병증 발생을 줄이기 위하여 시술이 이루어지는 공간 내에 진정에 필요한 약물과 장비가 구비된 최소한의 환경을 갖출 것을 권고한다	일반적 사용 (Do, Strong)	전문가 합의 설문 조사
3. 진정 관리를 위해 중등도 진정 환자의 대상을 선정하는 기준이 필요한가?	진정제공자는 각 의료 기관의 환경을 고려하여 중등도 진정 환자의 대상을 선정하는 기준을 정하고, 이에 따라 진정을 시행할 것을 권고한다	일반적 사용 (Do, Strong)	전문가 합의 설문 조사
4. 진정을 받는 성인 환자에서 마취통증의학과 의사에 의한 진정 시행이 마취통증의학과 의사 외의 진정제공자에 비해 진정 관련 합병증 발생을 감소시키는가?	진정을 받는 성인 환자 중 고위험군 환자에서는 의도치 않은 깊은 진정의 예방과 환자안전에 위해 마취통증의학과 의사에 의한 진정 시행을 권고한다 조건: 미국마취과학회(ASA) 신체상태등급 3등급 이상 환자나 고난이도 기도 관리가 예상되는 환자, 이전 마취나 진정 시행 시 어려움이 있던 환자, 또는 시술 과정의 복잡도 및 침습도가 높은 경우 선택적 사용	선택적 사용 (Do, Conditional)	낮음(low)
5. 진정을 받는 성인 환자의 시술 전 금식이 필요한가?	진정이 예정된 성인 환자는 시술 시행 전 맑은 액체 음료는 2시간, 고형식은 6시간 이상의 금식을 권고한다 조건: 진정 환자의 금식 기준은 단일 기준으로만 평가할 수 없으며, 시술의 응급도와 진정의 깊이에 따라 종합적으로 판단하여 적용해야 한다	선택적 사용 (Do, Conditional)	매우 낮음 (very low)
6. 중등도 진정을 받는 성인 환자에서 정맥내 프로포폴의 단독 투여가 정맥내 미다졸람의 단독 투여와 비교하여 유효성 및 안전성에 차이가 있는가?	성인 환자의 진정 시행에서 정맥내 프로포폴의 사용이 정맥내 미다졸람과 비교하여 회복 시간을 유의하게 단축시키나, 두 약제 모두 현재 임상에서 널리 사용되는 약제로서, 검사 및 시술의 소요시간, 의료진의 경험 및 의료 환경 등을 고려하여 진정제를 선택하여 사용할 수 있다 조건: 회복 시간의 단축이 필요한 경우에 프로포폴 사용. 단, 미다졸람도 플루마제닐(flumazenil) 추가 사용시 회복 시간 단축 가능	선택적 사용 (Do, Conditional)	중등도 (moderate)
7. 소아 환자의 진정에 경구 클로랄하이드레이트가 경구 미다졸람과 비교하여 더 안전하게 사용될 수 있는가?	소아 진정 환자에서 경구 클로랄하이드레이트가 경구 미다졸람에 비해 안전성과 유효성에 차이가 없으므로 환자의 상태와 사용 가능한 약제에 따라 경구 클로랄하이드레이트를 사용할 수 있다	선택적 사용 (Do, Conditional)	매우 낮음 (very low)
8. 소아 환자의 진정 시에 케타민이 미다졸람과 비교하여 더 안전하게 사용될 수 있는가?	소아 진정 환자에서 경구 투여의 경우 미다졸람에 비해 안전성은 차이가 없지만 낮은 진정 성공률을 보이므로 경구 케타민 사용을 권고하지 않는다 조건: 추가 투여 등 용량적정(titration)이 어려운 경우	제한적 사용 (Do not, Conditional)	매우 낮음 (very low)
	소아 진정 환자의 정맥 투여의 경우 케타민은 미다졸람과 동등한 진정 성공률과 안전성을 보이며 발현 시간이 빠르므로 진정의 종류나 환자 상태, 진정제공자의 선택에 따라 케타민을 사용할 수 있다 조건: 일차 진정 실패 등 빠른 진정상태 도달이 필요한 경우	선택적 사용 (Do, conditional)	매우 낮음 (very low)
9. 소아 환자의 진정 시에 텍스메데토미딘이 미다졸람과 비교하여 안전하게 사용될 수 있는가?	소아 진정에서 텍스메데토미딘은 혈압저하와 심박수 저하를 야기하기 때문에 미다졸람과 비교했을 때 안전성이 높지 않지만 진정 깊이 유지에 우월하다. 그러므로, 시술의 종류와 진정제공자의 선택에 따라 미다졸람을 대신하여 텍스메데토미딘을 사용할 수 있다 조건: 혈압 감소와 서맥 발생에 대한 주의 깊은 감시와 처치가 가능한 환경	선택적 사용 (Do, Conditional)	중등도 (moderate)

핵심질문	진료 권고안	권고 등급	근거 수준
10. 진정 중 환자안전을 위해 환자의 진정 깊이, 호흡, 산소 포화도, 혈압, 심전도를 감시하고 기록하는 것이 필요한가?	진정 중 환자의 진정 깊이, 호흡, 산소포화도, 혈압을 감시하고 기록하며, 심혈관질환이 있는 환자에서는 심전도를 추가적으로 감시할 것을 권고한다	일반적 사용 (Do, Strong)	전문가 합의 설문 조사
11. 성인 환자의 진정 시에 표준 감시에 추가한 호기말이산화탄소분압 측정이 저산소혈증 발생을 감소시키는가?	성인 환자의 진정 중 저산소혈증 발생을 감소시키기 위해 호기말이산화탄소분압 측정을 권고한다 조건: 호기말이산화탄소분압 측정이 가능한 모니터가 준비되어 있으며 센서 거치가 가능한 상황이라면 진정 중 호기말이산화탄소분압 측정을 권고함	선택적 사용 (Do, Conditional)	중등도 (moderate)
12. 소아 환자의 진정 시에 표준 감시에 추가한 호기말이산화탄소분압 측정이 저산소혈증 발생을 감소시키는가?	소아 환자의 진정 시에 표준 감시에 호기말이산화탄소분압 측정을 추가하는 것을 고려할 수 있다 조건: 긴(예, 예상 소요시간 평균 30분 이상) 시간 진정하 시술이 필요한 경우 선택적 사용	선택적 사용 (Do, Conditional)	낮음(low)
13. 소아 진정 시에 진정 깊이의 평가가 환자의 안전을 개선시키는가?	소아 환자에게 진정을 시행할 때 진정 깊이 평가 도구의 사용을 권고한다 조건: 해당 시술/검사 중 관찰 및 평가가 불가능한 경우와 연령 또는 발달 상태에 의해 평가가 어려운 경우는 환기 상태와 생체 징후를 더욱 철저히 감시할 것을 권고	선택적 사용 (Do, Conditional)	전문가 합의 설문 조사
14. 소아 진정 환자에서 호흡곤란 시 기도 관리(intubation, LMA등)에 대한 권고 기준이 환자의 안전성을 높이는가?	소아 진정 환자에서 진정 도중 호흡곤란 등의 호흡기 합병증이 발생했을 경우 적절한 권고 기준에 따라 관리를 할 것을 권고한다 조건: 진정 중 중재가 필요한 호흡기 합병증이 발생하였을 경우 선택적 사용	선택적 사용 (Do, Conditional)	전문가 합의 설문 조사
15. 진정을 시행 받은 환자에서 적절한 퇴실 기준이 필요한가?	진정을 시행 받은 성인 환자의 회복 후 퇴실 시 적절한 퇴실 기준을 적용할 것을 권고한다	일반적 사용 (Do, Strong)	전문가 합의 설문 조사

핵심질문 14의 진정 시 호흡 부전의 처치에 대해 Table 14에 제시하였다³⁰⁾. 핵심질문 15의 진정 시 퇴실 기준을 Table 15에 제시하였다³¹⁾.

IV. 총괄 및 고안

본 진료지침은 대한마취통증의학회에서 주도적으로 만들었으나 진정을 시행하는 학회(대한내과학회, 대한영상의학회, 대한치과의학회, 대한성형외과학회, 대한소아청소년과학회, 대한안과학회, 대한응급의학회)들의 참여를 유도하여 다학제적 근거 기반의 진정 진료지침을 만들기 위해 노력하였다. 이 진료지침은 치

과의사만을 위한 진정 진료지침은 아니지만, 대한치의학회에서 추천한 위원들이 참여하였으며 그로 인해 의학회에서 만들어진 진정진료지침 중 진정제공자에 의사뿐만 아니라 치과의사도 함께 포함한 첫 진료지침이 되었다. 이는 의학계에서 치과의사를 진정 제공자로 처음으로 인정한 것으로 그 의미가 크다. 이 진료지침은 2022년 9월 대한의학회 지침 평가 기준을 만족하는 진료지침으로 인정을 받고 출판 되었다. 치과의사들이 치과치료를 위해 진정을 시행할 때 이 진료지침을 통해서 안전한 진정을 시행하는데 도움이 되기를 기대해본다.

Table 6. 진정 시행 장소에서 갖추어야 할 약물과 장비¹³⁾

Airway supplies
Supplemental oxygen with regulators (minimum of 2 sources)
Nasal cannula and face mask
Oral airways
Ambu bag
Laryngoscope (Macintosh and Miller; various sizes)
Endotracheal tubes and stylets
Supraglottic airway devices (laryngeal mask airway, i-gel)
Glidescope
Suction equipment to include tubing, catheters, and Yankaur suctions
Additional emergency equipment
Compression board
Tracheostomy/Cricothyrotomy kit
Charged cardiac defibrillator
ACLS drugs
Malignant hyperthermia supplies to include dantrolene
20% lipid emulsion for local anesthetic systemic toxicity
Emergency power source

ACLS, advanced cardiovascular life support

Table 7. 미국마취과학회(ASA) 신체상태 분류

ASA 신체상태등급	정의	예시, 다음 내용을 포함하지만, 이에 한정되지는 않음
1등급	정상의 건강한 환자	건강한, 비흡연, 전혀 음주하지 않거나 최소로 음주하는 경우
2등급	경한 전신 질환을 가진 환자	기능적 장애가 없는 경도의 전신 질환 예(이에 한정되지는 않음): 흡연자, 사교상의 음주, 임신, 비만(BMI<40), 잘 조절되고 있는 당뇨/고혈압, 경한 호흡기질환
3등급	중등도에서 중증의 전신 질환을 가진 환자	실질적인 기능적 제한을 가져오는 경우. 중등도에서 중증질환이 하나 이상 있는 경우. 예(이에 한정되지는 않음): 조절되지 않는 당뇨/고혈압, 만성폐쇄성호흡기질환, 병적 비만(BMI≥40), 활동성 간염, 알코올 의존/남용, 심박동기 삽입, 중등도 이상의 심근수축력 감소, 규칙적으로 투석 받는 말기신부전, 수정 후 주수 < 60주 의 조산아, 심근경색, 뇌경색, 일과성허혈발작, 또는 관상동맥질환/관상동맥스텐트의 과거력(> 3개월)
4등급	지속적으로 생명을 위협하는 중증의 전신 질환을 가진 환자	예(이에 한정되지는 않음): 최근의(<3개월) 심근경색, 뇌경색, 일과성허혈발작, 또는 관상동맥질환/관상동맥스텐트삽입, 지속중인 심허혈 또는 심한 판막 부전, 심한 심근수축력의 감소, 패혈증, 파종성 혈관내 응고 장애, 규칙적으로 투석 받지 않는 급성신장병 또는 말기신장병
5등급	수술하지 않으면 생명을 유지할 수 없는 정도의 중증질환	예(이에 한정되지는 않음): 파열된 복부/흉부 동맥류, 중증 외상, 종괴 효과를 보이는 뇌내출혈, 유의한 순환기적 불안정 또는 다발성 장기/전신 부전을 직면한 장관 허혈
6등급	장기 공여를 위한 수술 예정인 뇌사자	
응급 수술인 경우 “E”를 추가한다. (응급이란, 이 환자의 치료의 지연이 생명이나 신체의 일부의 손상을 유의하게 증가시킬 때를 일컫는다.)		

ASA, American Society of Anesthesiologists.

임상가를 위한 특집 2

Table 8. 성인 진정 약물 용량¹⁴⁾

	용도	용량(정맥 주입)
프로포폴	진정	25~75 $\mu\text{g/kg/min}$
미다졸람	진정	효과 관찰하며 0.5~1 mg씩 투여
플루마제닐	미다졸람의 진정 효과 역전	초기 투여용량 0.2 mg, 진정 효과 역전되지 않을 경우 간격을 두고 총 투여량 3 mg까지 반복투여

Table 9. 소아 진정을 위한 경구 클로랄하이드레이트와 경구 미다졸람 용량

참고문헌	Chloral Hydrate	Midazolam Syrup (midazolam hydrochloride)
소아·청소년치과학 ¹⁵⁾	50~75 mg/kg (Max: 1~1.5 g/dose)	0.25~1.0 mg/kg
Sedation ¹⁶⁾	40~70 mg/kg (usual range between 750 and 1,500mg)	≥ 6 months: 0.25 to 0.5 mg/kg (Max: 20mg/dose)
Dentistry for the child and adolescent ¹⁷⁾	25 to 50 mg/kg (Max: 1 g/dose)	0.25~1.0 mg/kg

Table 10. 소아 진정을 위한 케타민과 미다졸람의 용량¹⁸⁾

Drug	Route	dosage
Ketamine	PO	6~10 mg/kg (30 min before the procedure)
	IV	0.5~2.0 mg/kg loading (0.5~1.0 mg/kg intermittent bolus or 2.5~15 $\mu\text{g/kg/min}$ infusion)
Midazolam	PO	0.25~1.0 mg/kg (maximal dose: 15mg)
	IV	0.05~0.1 mg/kg

Table 11. 소아 진정을 위한 텍스메데토미딘 용량

Route	The dosage of administration	Textbook
Intravenous ^{19,20)}	Bolus infusion over 5 to 10 minutes 0.5~1.0 $\mu\text{g/kg}$, followed by an infusion of 0.5 to 1.0 $\mu\text{g/kg}$	Practice of anesthesia for Infants and children 5th
Intranasal ^{21~24)}	0.5~0.7 $\mu\text{g/kg}$ premedication 1~2 $\mu\text{g/kg}$ premedication 0.5 $\mu\text{g/kg/hr}$ (0.2 $\mu\text{g/kg/hr}$ in neonate)	Miller's Anesthesia Chap69. Anesthesia for Ophthalmic Surgery Chap77. Pediatric anesthesia
intramuscular ^{25~27)}	initial dose 3 $\mu\text{g/kg}$ and supplemental dose of 1 $\mu\text{g/kg}$ initial dose 4 $\mu\text{g/kg}$ and supplemental dose of 1 $\mu\text{g/kg}$ initial dose of 1~4 $\mu\text{g/kg}$	

Table 12. 진정을 위한 모니터링 장비²⁸⁾

	American Society of Anesthesiologists	The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland	European Society of Anesthesiologists	Australian and New Zealand College of Anaesthetists
Level of statement	Standards	Standards and guidance	Guidelines	Guidelines
Year written /updated	2011	2013	2007	2014
Assessment of depth of sedation	Required	Required	Required	Required
Blood pressure measurement	Required, at least Q 5 min	Required	Required	Required
Pulse oximetry	Required	Required	Required	Required
Electrocardiogram	Required	'Conscious sedation' with continuous verbal contact: not required. Deep sedation: required	Required	May be required according to the clinical status of the patient

Table 13. Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale²⁹⁾

Score	Responsiveness
5	Responds readily to name spoken in normal tone
4	Lethargic response to name spoken in normal tone
3	Responds after name called loudly or repeatedly or both
2	Responds only after mild prodding or mild shaking
1	Responds only to painful stimulation

Table 14. 진정 시 호흡 부전의 처치³⁰⁾

Management of respiratory failure: general approach	
Open the airway and keep it patent using • Adequate head and body alignment • Head tilt-chin lift or jaw thrust • Careful suctioning of secretions	Supporting ventilation • Bag-mask ventilation: the recommended first-line method • Tracheal intubation • Supraglottic airways
Consider oropharyngeal airway in the unconscious child, in whom there is no gag reflex	
Consider nasopharyngeal airway in the semi-conscious child	

Table 15. 진정 퇴실 기준³¹⁾

상태	점수
의식수준	
사람, 장소 시간에 대한 지남력이 있는 확실한 각성 상태	2
최소 자극에 대한 각성	1
촉각 자극에 만 각성	0
신체활동	
구두 자극에 대해 사지가 정상 반응	2
팔다리 근력 저하	1
자발적 사지 운동 불가	0
혈역학적 안정성	
평균혈압 변동이 기준치의 15% 이하	2
평균혈압 변동이 기준치의 15-30% 이하	1
평균혈압 변동이 기준치의 30% 이상	0
호흡	
심호흡 가능	2
기침 반사는 가능하나 빈호흡 상태	1
약한 기침 반사를 보이는 호흡곤란 상태	0
산소포화도	
대기 중에서 90% 이상	2
산소 투여 필요	1
산소 투여 후에도 90% 이하	0
술 후 통증	
없거나 견딜 만할 때	2
진통제 정주로 조절되는 중등도 이상의 통증	1
지속되는 심한 통증	0
술 후 오심 구토	
구토 증상 없이 견딜 만한 오심	2
한시적인 구토	1
지속되는 심한 오심 구토	0
총점	14

참 고 문 헌

1. ADA. GUIDELINES for Teaching Pediatric Pain Control and Sedation to Dentists and Dental Students. ADA Council on Dental Education and Licensure. 2021:1-22.
2. ADA. Guidelines for the use of sedation and general anesthesia by dentists. Adopted by the ADA House of Delegates. 2016:1-15.
3. Korean Dental Association KAO DS. Evidence-based Recommendations for Dental Sedation in the Clinic. Elsevier Korea. 2015:1-114.
4. 대한소아치과학회. 소아환자의 진정법 가이드라인. 대한나래출판사. 2017:1-61.
5. Practice Guidelines for Moderate Procedural Sedation and Analgesia 2018: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Moderate Procedural Sedation and Analgesia, the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, American College of Radiology, American Dental Association, American Society of Dentist Anesthesiologists, and Society of Interventional Radiology. *Anesthesiology*. 2018;128(3):437-479.
6. Coté CJ, Wilson S. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Pediatr Dent*. 2019;41(4):259-260.
7. KSA. Clinical Practice Guidelines for Diagnostic and Procedural Sedation. Ryo Moon Gak. 2022:1-349.
8. Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. Updated guidance for trusted systematic reviews: a new edition of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;10:Ed000142.
9. Schünemann H. The GRADE handbook. Cochrane Collaboration; 2013.
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group* P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*. 2009;151(4):264-269.
11. Sterne JA, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *bmj*. 2019;366.
12. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *bmj*. 2016;355.
13. Schmalbach CE. Patient safety and anesthesia considerations for office-based otolaryngology procedures. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2019;52(3):379-390.
14. Reves JG GP, Lubarsky DA. Intravenous anesthetics. In: Miller's Anesthesia. 7th ed. Edited by Miller RD, Eriksson LI, Fleischer LA.: Published by Churchill Livingstone, Philadelphia.; 2010.
15. 대한소아치과학회. 소아 청소년치과학 제5판. 예닝아이앤씨; 2014.
16. Malamed SF. Sedation: A Guide to Patient Management. Mosby; 2003.
17. Ralph E. McDonald DRA, Jeffrey A. Dean. McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent 9th Edition. Mosby; 2010.
18. JF Butterworth DM, J D Wasnick. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 5th ed.: Published by McGraw-Hill, New York.; 2013.
19. Tewari A, Mahmoud M, Rose D, Ding L, Tenney J. Intravenous dexmedetomidine sedation for magnetoencephalography: A retrospective study. *Paediatr Anaesth*. 2020;30(7):799-805.
20. Aksu R, Kumandas S, Akin A, et al. The comparison of the effects of dexmedetomidine and midazolam sedation on electroencephalography in pediatric patients with febrile convulsion. *Paediatr Anaesth*. 2011;21(4):373-378.
21. Lewis J, Bailey CR. Intranasal dexmedetomidine for sedation in children: a review. *J Perioper Pract*. 2020;30(6):170-175.
22. Mondardini MC, Amigoni A, Cortellazzi P, et al. Intranasal dexmedetomidine in pediatrics: update of current knowledge. *Minerva Anestesiol*. 2019;85(12):1334-1345.
23. Cozzi G, Norbedo S, Barbi E. Intranasal Dexmedetomidine for Procedural Sedation in Children, a Suitable Alternative to Chloral Hydrate. *Paediatr Drugs*. 2017;19(2):107-111.
24. Ghai B, Jain K, Saxena AK, Bhatia N, Sodhi KS. Comparison of oral midazolam with intranasal dexmedetomidine premedication for children undergoing CT imaging: a randomized, double-blind, and controlled study. *Paediatr Anaesth*. 2017;27(1):37-44.
25. Joo EY, Kim YJ, Park YS, et al. Intramuscular dexmedetomidine and oral chloral hydrate for pediatric sedation for electroencephalography: A propensity score-matched analysis. *Paediatr Anaesth*. 2020;30(5):584-591.
26. Carlone G, Trombetta A, Amoroso S, Poropat F, Barbi E, Cozzi G. Intramuscular Dexmedetomidine, a Feasible Option for Children With Autism Spectrum Disorders Needing Urgent Procedural Sedation. *Pediatr Emerg Care*. 2019;35(6):e116-e117.
27. Mason KP, Lubisch NB, Robinson F, Roskos R. Intramuscular dexmedetomidine sedation for pediatric MRI and CT. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;197(3):720-725.
28. Sheahan CG, Mathews DM. Monitoring and delivery of seda-

참 고 문 헌

- tion. Br J Anaesth. 2014;113 Suppl 2:ii37-47.
29. Chernik DA, Gillings D, Laine H, et al. Validity and reliability of the Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: study with intravenous midazolam. J Clin Psychopharmacol. 1990;10(4):244-251.
30. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. Resuscitation. 2021;161:327-387.
31. White PF. Criteria for fast-tracking outpatients after ambulatory surgery. J Clin Anesth. 1999;11(1):78-79.