

투고일 : 2013. 6. 13

심사일 : 2013. 6. 13

게재확정일 : 2013. 6. 26

치과시술을 위한 정주진정

부산대학교 치의학전문대학원 치과마취통증학교실

김 철 흥, 윤 지 영

ABSTRACT

Intravenous Sedation for Dental Procedure

Department of Dental Anesthesia and Pain Medicine, School of Dentistry, Pusan National University
Cheul Hong Kim, Ji Young Yoon

Apprehension and phobia regarding dental procedures are represent the most common deterrents in patients seeking dental care and very common. For these individuals, and others who cannot cooperateduring care, procedural sedation may permit completion of intraoralprocedures. In mostcases, the level of sedation may be kept at minimal to moderate levels permitting patient maintenance of their airway patency and ventilation. Unlike many medical procedures, the majority of dental procedures, no matter the depth of sedation, are performed in the presence ofcomplete analgesia provided by local anesthesia. Therefore, the goal of procedural sedation is to primarily suppress patient fear and apprehensionand gain cooperation. Any issues regarding actual pain are usually limited to that produced by the local anesthetic injections or, rarely, theextent of the procedure. For the extremely phobic patient, however, allaying apprehension may be very challenging. Intravenous titration of sedative drugs is the most effective route of administration to achieve this goal but requires advanced training beyond that provided in undergraduate training.

Key words : Intraveous sedation, procedure, phobia, pain

Corresponding Author

Ji Young Yoon, MD, PhD

Department of Dental Anesthesia and Pain Medicine, School of Dentistry, Pusan National University, Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan-si, Gyeongsangnam-do, 626-787, Korea

Disclosure: This work was supported by clinical research grant from Pusan National University Dental Hospital 2013

I. 서론

많은 환자는 치과 진료 중 불안과 공포를 경험하게 되고 이러한 불안과 공포는 치과 진료를 기피하게 하

는 주된 원인이 된다¹⁾. 치과 진료를 위한 진정이 필요한 환자의 평가와 투약, 환자감시, 회복에 관여하는 모든 의료인들은 환자의 안전을 최우선으로 진료를 해야 한다. 시술 시 진정 및 진통(Procedural seda

tion and analgesia, PSA)의 목적은 환자의 공포, 불안, 고통을 감소시키고 육체적인 불편함과 고통, 정신적 외상을 최소화하며 환자의 안전에 가해지는 위협을 예방하고 안전하게 퇴원할 수 있는 상태로 환자를 회복시키는 것이다. 이러한 진정을 잘 하기 위해서 약물적 또는 비약물적 방법으로 환자의 고통과 불안을 관리할 필요가 있다. 안전하고 효과적인 술기 진정 및 진통을 제공하기 위해서 규정이 필요하고 의료진과 환자 모두에게 교육이 요구된다. 근육이완제를 사용하면 비탈분극성 신경근차단이나 의식상실이 없는 시술에서 PSA가 적합하다. PSA는 다양한 진단과 치료를 수월하게 하는 표준화된 진료로 현재 심장병학, 치의학, 위장병학, 방사선학, 피부과학, 성형외과, 응급의학에서 다양하게 사용되고 있다.

아산화질소와 산소의 병용 투여나 통상적인 용량의 경구 benzodiazepine이나 zolpidem등이 치과 시술을 위한 진정에 흔히 사용되고 있다²⁾. 그러나 경구진정제의 경우 약물의 농도를 적정하는 것이 어렵기 때문에 환자를 안전하게 진정시키고 시술 기간 중에만 약물의 혈중농도를 적절하게 유지하는 것이 어렵다. 깊은 진정을 위한 경구진정제의 다량투여는 바람직하지도 않고 추천되지도 않는다. 이러한 이유로 인해 치과 시술을 위한 환자의 진정에 진정제를 정맥으로 투여하여 적정하는 방법이 가장 추천되고 있다³⁾.

이 연구의 목적은 현재 치과 진료에 쓰이고 있는 진정법의 개념을 소개하고 최근 치과 시술을 위한 진정에 사용되는 약물과 환자 관리에 대하여 살펴보고자 한다.

II. 진정법의 개념

진정의 정도에 따라 다음과 같이 구분한다.

Minimal sedation/anxiolysis

최소 진정/불안 완화는 환자가 언어 자극에 정상적

으로 반응하는 약물 유도 상태이다. 인식 기능에는 장애가 있을 수 있지만 환기와 심혈관계는 정상적이다. 최소 진정 시에는 임상적인 감시만으로 충분하다.

Moderate sedation/analgesia

얇은 진정은 이전에 “의식하진정(conscious sedation)”이라고 불렸다. 얇은 진정은 약물 유도에 의해 의식이 저하된 상태로 환자는 언어 자극에 반응하거나 빛, 촉각 자극이 동반되었을 때 명확하게 반응한다. 환자는 스스로 기도를 유지할 수 있으며 자발적 환기도 가능하다. 심혈관계 기능 또한 대개 유지된다.

Deep sedation/analgesia

깊은 진정은 약물 유도에 의해 의식이 저하된 상태로 환자는 쉽게 깨어나지 않으며 반복되거나 통증 자극에 반응한다. 도피반사는 포함되지 않는다. 스스로 환기하는 능력이 없으며 기도유지와 환기에 도움이 필요하다. 심혈관계 기능은 유지된다.

General anesthesia

전신마취는 약물 유도에 의해 의식을 상실한 상태로 환자는 통증 자극에도 깨어나지 못한다. 자발호흡은 제 기능을 못하는 상태이다. 기도 확보를 위해 보조장비가 필요하며 자발적인 환기 기능의 저하나 약물유도로 인한 신경근골격계 기능의 저하로 인하여 양압호흡이 요구된다. 종종 심혈관계 기능의 저하가 동반된다.

Continuum of PSA

PSA는 의식변화를 포함하며 최소 진정(불안 완화)에서부터 깊은 진정에 이르는 연속적인 개념이다. 만약 환자가 언어 자극이나 접촉 자극에 반응하지 않는다면 전신마취와 동등한 통상적 치료가 이루어져야 한다. 수면 진정 환자들의 반응은 예측하기가 힘들다. 사용된 약물의 종류, 사용량, 병용약물의 부가 효과, 환자의 약물, 유전학적 특성이 진정의 깊이에 영향을 준다. 예상치 못하게 진정의 깊이가 진행되더라

도 이 상황들이 예측해야하고 의료진은 의도된 진정의 수준보다 깊은 진정으로 들어간 환자를 구조할 수 있어야 한다.

진정법의 난이도에 따라 다음과 같이 구분한다.

Simple sedation

간단한 진정법은 복합적인 약물을 사용하기보다는 단일약물로 유도된다. 예를들어 구강이나 점막, 직장을 통한 benzodiazepines의 투여나 산소와 함께 N₂O흡입, 정맥을 통한 midazolam 주입 등이 이에 해당된다. 간단한 진정에서 만약 위의 약물을 혼합하여 사용한다면 진정 기술은 “고급 진정(advanced sedation)”으로 분류된다. 간단한 진정법은 동시 기본진통의 사용도 포함한다.

Advanced sedation

고급 진정은 어떤 경로이든지 약물이 병용 투입된 경우와 정주진정(적정된 midazolam의 주입은 제외), 목표농도조절주입(target controlled infusion, TCI) 같은 방법 등이 포함된다.

Ⅲ. 진정법의 준비과정

Patient selection

American Society Anesthesiologist 신체평가 분류시스템을 통해 환자를 평가하여야 한다. ASA I 이나 II 상태에 있는 환자들만 수술실 밖 진정을 사용할 수 있다. ASA III 또는 IV, V의 환자들은 높은 수준의 관리와 감시가 필요하다⁴⁾. 이런 환자들의 진정은 모든 시설과 응급 약물이 갖추어진 수술실에서 마취 수련을 받은 전문의에 의해 이루어져야 한다.

Informed consent

약물 투여 전에 반드시 구두의 또는 문서의 사전동

의를 받아야 하며 이러한 내용은 문서화 되어야한다. 사전동의는 진정 약물 투약 후에 받아서는 절대 안 된다. 진정 약물이 투약된 후 시술의 종류가 바뀌어서도 안 된다. 사전동의는 진정법의 과정과 진정법의 종류, 적당한 대안의 이점과 위험을 포함하여야 한다⁵⁾. 환자들은 진정이 실패할 가능성이 있으며 그렇게 된다면 시술을 시행할 수 없거나 다음에 전신마취 시행 후 시술이 시행되어야 한다는 점을 알고 있어야 한다. 동의서는 진정에 관한 것, 시술에 관한 것 두 개를 모두 포함되어야 한다. 동의를 구하는 과정에서 환자에게 반드시 질문을 할 기회를 주어야 한다.

Personnel

진정을 시행하기 위한 의료진에는 진정 전문가, 시술자, 환자를 감시할 수 있는 숙련된 인력, 회복을 도와줄 인력 등이 포함되어야 한다. 특정 상황에서는 한 사람이 진정과 시술을 겸할 수 있다. 오직 전문적으로 훈련을 받고 능숙함을 인정받은 진정 전문가와 시술자만이 시술을 진행하거나 개입할 수 있다. 구성원들은 그들의 기술을 유지하기 위한 전문성 신장을 위한 교육에 참여하고 있어야 한다. 진정 전문가는 환자가 예상치 못하게 깊은 수준의 진정으로 들어갔을 때 환자를 구조하고 회복시키는 소생술을 시행할 수 있어야 한다.

Patient assessment

환자 준비 시에는 환자에게 정보를 제공하고 환자로 부터 정보를 받는데 중점을 두어야 한다. 수술실 밖에서 각각의 환자들이 진정에 적합한지 평가하는 것이 필수적이다. 평가에는 다음이 포함된다⁶⁾.

- 1) 최근 병력 상황에 관련된 설문이 이루어져야 한다. 구체적인 진정에 관한 병력이 필수적인데 진정법이 실패한 경력이 있다면 다음번 시술 시에는 전신마취가 필요할 수 있다. 또한 환자의 약물 복용 병력에 주의를 기울여야 한다.
 - 향정신성 약물(진정제, 항불안제, 항우울제,

조증을 치료하는 약물)들은 특히 진정 중 국소 마취제와 혼용된다면 약물 부작용을 일으킬 수 있다.

- 만성 약물 복용은 진정 전에도 동일하게 복용하여야 한다.(고혈압 약물, 당뇨병 약물 등)
- 2) 표적 의학 검사가 시행되어야 하며 심혈관계와 호흡기계에 특별한 관심을 가져야 한다. 기도평가가 반드시 이루어져야 한다.
- 3) 구두와 문서화된 사전동의를 얻어야 한다.
- 4) 만약 정주진정이 계획되어 있다면 진정 이전에 정맥 접근도 보장되어야 하며 환자가 진정에서 완전히 회복될 때까지 정맥도관이 유지되어야 한다.
- 5) 진정이 시작되기 전에 통증이나 불편함을 알리는 신호장치가 구비되어 있어야 한다.

Guidelines for fasting

만약 기본 진정법이 계획되었다면 필수적이지는 않지만 금식이 추천된다. 만약 고급 진정법이나(해리성, 비해리성 기법을 포함하여) 깊은 진정이 계획되었다면 다음과 같은 표준 마취 금식 지침을 따라야 한다⁷⁾.

- 1) 맑은 음료: 두 시간
- 2) 고형 음식: 여섯 시간
- 3) 맑은 음료란 입자가 없고 인쇄 용지가 비치는 음료를 뜻한다.

금식하지 않는 환자에서 기본 진정법이 실패한다면 시술은 중지되어야 한다. 응급 상황에서는 신속마취 유도과 함께 전신마취가 고려되어야 한다.

IV. 진정중 환자감시

모든 의료진이 환자의 상태를 감시할 수 있어야 한다. 진정 시작 전 생체징후가 기록되어야 한다. 시술에서 퇴원하기 전까지 시술기간과 회복시간 동안 생체징후 및 임상적 징후도 계속해서 관찰되어야 한다⁸⁾.

감시 사항들을 진정감시 차트에 기록하는 것을 추천한다. 시술 중에는 환자를 감시하도록 지정되어있는 의료진이 항상 환자 옆에 있어야 하며 부작용이 생길 시에 이를 인지하고 환자를 구조할 수 있어야 한다.

어떤 종류의 진정법이든 의식의 수준과 호흡, 기도의 확보여부, 심장 박동수와 리듬, 산소 포화도와 혈액색, 통증, 불안정도 등의 기본적인 임상 감시가 필요하고 기록하도록 한다. 기도조작이나 국소마취제 용량 등의 시술 의존 요소와 수술실 온도와 같은 환경적 요소도 감시되어야 한다. 깊은 진정 시에는 고급 감시가 필요하다. 퇴원하기 전까지 시술기간과 회복시간 동안 임상적 징후도 계속해서 관찰되어야 한다. 감시는 진정을 시작하기 전에 시작되어야 한다. 숙련된 전문가와 감시 기구와 소생약물이 갖추어져야 한다. 최소 진정보다 깊은 진정에 관한 국제 지침에 따른 혈압계와 산소 포화도 측정등의 감시 기구가 추천된다. 호기말 이산화탄소분압 측정은 환기감시의 표준이다⁹⁾. 이것은 환기를 감시함에 있어 산소포화도 측정기보다 더 민감하다. 호기말 이산화탄소분압 측정기가 반드시 의무는 아니지만 비만인 환자나 호흡기에 문제가 있는 환자들에게 권고하고 있다. 병용약물을 사용하는 진정에서 심전도 사용을 권고하고 있다. 심혈관계 질병을 가진 환자들은 반드시 심전도를 사용하여 감시하여야 한다.

V. 치과 정주진정에 사용되는 약물

Midazolam

Midazolam은 단시간 작용하는 benzodiazepine으로서 진정과 항불안, 기억상실, 항경련, 근육이완의 효과를 가지고 있으며 진통효과는 없다. 권장용량으로 midazolam 투여 시, 환자의 의식은 존재하며 순응하는 상태로 유도된다. 다른 중추신경 억제제(특히 약효를 증가시키는 아편제)와 함께 투여되거나, 권장용량 이상으로 사용될 때, midazolam은 상

임상가를 위한 특집 3

기도 근긴장 소실을 유발하고 기도폐쇄와 호흡억제를 일으킬 수 있고 심정지까지 유발할 수 있다¹⁰⁾. 기이한 흥분과 동요는 환자의 15% 이상에서 나타난다. 추가적인 증량은 증상을 악화시키고, 무의식과 심각한 호흡부전을 일으킬 수도 있다.

이런 경우를 피하기 위해서는 대체 가능한 약을 이용하여야 한다. 만약 환자가 benzodiazepine 투여 후에 관리 불가능해진다면, benzodiazepine의 길항제인 flumazenil이 benzodiazepine의 활성을 억제하기 위해 주어져야 한다. 다음에 전신마취 하에 치료하기 위해, 예정된 치료나 응급치료를 중지하고 다시 약속을 잡아야한다. 적절하다면 응급상황에서 전신마취로의 즉각적인 전환이 고려될 수 있다. Flumazenil은 benzodiazepine의 진정작용과 호흡억제 기능을 역전시킬 수 있으며 이러한 효과는

benzodiazepine이 언제 사용되었는지에 상관없이 나타나고 길항효과의 발현 시간은 약 1시간 정도이며, 만약 benzodiazepine이 많이 투여되었다면 진정은 다시 일어날 지도 모른다¹¹⁾. 이러한 경우에는 flumazenil의 반복 투여를 위해 적어도 2시간 동안 주의 깊게 환자를 관찰하여야 한다. 응급상황에서 정맥 내 투여가 불가능하다면, 정맥 내 투여 대신 비강 내 투여를 할 수 있다. 진정상태로부터 환자를 신속하게 깨우기 위한 목적으로 flumazenil을 투여하는 것은 적절치 않다¹²⁾. Flumazenil은 의도하지 않은 과용량 투여, 기대치 않은 깊은 진정, 호흡곤란 등의 상황에서 사용하기 위해 준비해 두어야 한다. Benzodiazepine과 관련된 심각한 이상반응이 일어났을 경우에만 flumazenil의 사용을 고려한다.

표 1. Dosing schedule of midazolam

투여경로	용량	최대용량	최대효과	발현시간
경구	0.25~0.5mg/kg	7.5mg	10~30분	60분*
설하	0.25~0.3mg/kg		10~15분	20~60분*
정주	0.05~0.1mg/kg 최대 2mg**	3mg	3~5분	20~60분*
직장 내	0.5~0.75mg/kg		10~20분	60분*
비강 내	0.2~0.3mg/kg		10~15분	20~60분

*용량과 관련

**목표하는 수준의 진정이 얻어질 때까지, 혹은 권장 최대용량에 도달할 때까지 매 10분마다 추가 투여

표 2. Dosing schedule of flumazenil

용량	적정간격	최대용량	발현시간
30초당 10µg/kg*	2분*	1mg/kg	1시간

*원하는 효과를 얻을 때까지, 혹은 권고되어지는 최대용량에 도달할 때까지 반복투여

표 3. Dosing schedule of dexmedetomidine

부하용량	유지용량
10분간 0.5µg/kg	임상적 효과까지 적정, 0.6µg/kg/hour (범위 = 0.2~1µg/kg/hour)

α-agonists

α-agonists는 항불안작용을 지닌 진정/진통제로서 기억상실 효과는 없다. 권고되어지는 용량으로 사용 시, 호흡억제는 거의 일어나지 않는다. 경구제는 고통이 수반되는 치료에서 simple analgesics와 같이 복용하면 특히 효과적이다. Dexmedetomidine은 매우 선택적인 α-agonist로 진정작용과 항불안 효과, 수면, 교감신경차단, 진통작용을 가지고 있다. Dexmedetomidine은 호흡억제를 일으키지 않고, 환자는 쉽게 각성되고 다른 진정제에 비해 자연스러운 수면을 유도하여 이상적인 진정제로서 알려져 있다³⁾. 부작용으로는 극심한 서맥과 심정지, 저혈압 등이 있다. Dexmedetomidine은 또한 구강건조증과 메스꺼움을 유발할 수도 있다.

Propofol

Propofol은 단시간 작용하는, 정주 내 투여되는 진정제/최면제로서, 정맥 내 투여로 사용된다. TCI pump는 시술 중 지속적인 효과처 농도의 적정을 가능하게 한다. Propofol은 최면이나 기억상실 효과가 뛰어나지만 안전역이 좁아 조금만 과량 투여되어도 깊은 진정을 유도하여 기도 폐쇄와 갑작스런 수면 중 무호흡을 유발할 수 있다⁴⁾. Propofol은 기도 관리에

숙련된 경험 많은 진정의가 투여되어야 한다. 만약 시술의가 진정을 직접해야 하는 경우에는 이 약물은 금기이다. Propofol은 90%이상의 환자에서 주사 시에 통증을 유발한다. Lidocaine(propofol 1ml 당 2% lignocaine 0.1ml)이나 tramadol(20mg)은 이 통증을 줄일 수 있다⁵⁾. Propofol은 진통작용이 없기 때문에 통증이 수반되는 치료 시에는 적절한 진통제와 함께 투여되어야 한다.

VI. 환자의 회복과 퇴실기준

진정이 끝난 후 환자는 적절한 장비가 갖추어진 회복실에서 회복되어야 하며, 1차 응급처치에 숙련된 의료진에게 모니터링을 받아야 한다. 한 명의 의료진이 두 명 이상의 환자를 감시해서는 안된다. 의료진은 환자의 퇴원 절차가 이루어질 때까지 회복실에서 환자를 관찰하여야 한다. 퇴원절차는 Modified Aldrete scoring system이나 Modified Post Anesthetic Discharge Scoring System(MPADSS)과 같은 입증된 평가방법을 통해 평가되어질 수 있다. 비록 Aldrete score가 당일 수술 환자를 평가하기 위해 개발된 것은 아니지만, 마취 후 퇴원 준비를 하는 환자를

표 4. Dosing schedule for bolus doses of propofol

용량	적정간격	발연시작	반복 투여량	발연시간
3~5분당 볼루스 0.5mg/kg*	1분	45~60초	0.5mg/kg	5~8분

표 5. Dosing schedule for infusion of propofol

정맥 내 주입	target controlled infusion
임상적 효과까지 적정, 2~4mg/kg/hour	효과처 농도 1~2μg/ml
노인에서, 1~2mg/kg/hour 으로 주입 시작	노인에서 권고되는 효과처 농도 0.6~0.8μg/ml

*노인이나 심신이 약한 환자에서, propofol의 사용량은 정상 성인 용량의 약 80%로 줄여야 한다. 3~5분마다 느린 속도로 투여되어야 한다.

평가하는 데에 흔히 사용된다. MPADSS는 당일 수술 후 집으로의 퇴원을 결정하기 위해 개발된 것으로, 특별히 진정화 시술을 시행한 환자를 평가하기 위해 고안된 것은 아니다. 생명징후(혈압, 심박동수, 호흡수, 산소포화도, 의식정도, 체온, 통증정도)은 정기적으로 측정되고 기록되어야 한다. 환자를 평가하기 위해 Modified Aldete score를 사용할 경우에는 환자는 퇴원을 고려하기 전에 9점 이상이 되어야 한다. 뿐만 아니라 책임질 수 있는 사람이 환자를 집까지 동행해야 하며, 출혈이나 구토 같은 합병증이 없어야 한다.

Modified Aldete scoring system가 여전히 많이 이용되지만, 퇴원을 결정하는 scoring tool로서 MPADSS가 Modified Aldete scoring system을 많이 대체하고 있다. MPADSS를 사용 할 경우에는 10점 만점에 9점 이상이 되어야 환자가 퇴원할 수 있는 것으로 평가된다. 진정 후 첫 24시간내에 합병증이 발생할 경우 연락을 취할 수 있는 의료진의 연락처가 포함된 서면 지시와 구두 지시를 환자와 보호자에게 해야 한다. 의사는 환자를 퇴원시키기 전에, 최적의 술 후 처치가 이루어졌음을 확인해야 한다.

참 고 문 헌

- Coolidge T, Irwin SP, Leyster KA, Milgrom P: Determinants of receiving intravenous sedation in a sample of dentally-fearful patients in the USA. SAAD Dig 2012; 28: 52-60.
- Jackson DL, Johnson BS: Inhalational and enteral conscious sedation for the adult dental patient. Dent Clin North Am 2002; 46: 781-802.
- Montagnese TA: Why intravenous moderate sedation should be taught in graduate endodontic programs. J Dent Educ 2012; 76: 288-90.
- Jackson DL, Johnson BS: Conscious sedation for dentistry: Risk management and patient selection. Dent Clin North Am 2002; 46: 767-80.
- Tiernan J: Consent in general anaesthesia and sedation. A legal or conduct issue? SAAD Dig 1995; 12: 3-6.
- Boynes SG, Lewis CL, Moore PA, Zovko J, Close J: Complications associated with anesthesia administered for dental treatment. Gen Dent 2010; 58: e20-5.
- McKenna G, Manton S, Neilson A: A study of patient attitudes towards fasting prior to intravenous sedation for dental treatment in a dental hospital department. Prim Dent Care 2010; 17: 5-11.
- Coulthard P: Conscious sedation. Br Dent J 2008; 204: 52.
- Becker DE, Casabianca AB: Respiratory monitoring: Physiological and technical considerations. Anesth Prog 2009; 56: 14,20; quiz 21-2.
- Braidy HF, Singh P, Ziccardi VB: Safety of deep sedation in an urban oral and maxillofacial surgery training program. J Oral Maxillofac Surg 2011; 69: 2112-9.
- Mizuno J: Flumazenil. Masui 2013; 62: 10-8.
- Lewis D: Summary of: The use of flumazenil after midazolam-induced conscious sedation. Br Dent J 2010; 209: 568-9.
- Ogawa S, Seino H, Ito H, Yamazaki S, Ganzberg S, Kawaai H: Intravenous sedation with low-dose dexmedetomidine: Its potential for use in dentistry. Anesth Prog 2008; 55: 82-8.
- McNeir DA, Mainous EG, Trieger N: Propofol as an intravenous agent in general anesthesia and conscious sedation. Anesth Prog 1988; 35: 147-51.
- Pang WW, Huang PY, Chang DP, Huang MH: The peripheral analgesic effect of tramadol in reducing propofol injection pain: A comparison with lidocaine. Reg Anesth Pain Med 1999; 24: 246-9.