

진정요법의 Protocol II : Essential Factors for Risk Minimizing

-술전환자평가, 환자감시와 문서화, 진료인력 훈련 그리고 응급상황대비에 초점을 맞추어-

서울대학교 치과대학 치과마취과학 교실

전임의 박 창 주

서 론

치과와 의과를 통틀어 소아치과는 진정요법을 가장 활발하게 시행하고 있는 분야 중의 하나이다. 미국과 유럽의 경우, 환자의 진정과 진통에 일차적인 역할을 담당하고 있는 마취통증의학과에서도 최근에는 전적으로 모든 진정용법을 담당할 수 없는 현실을 인정하고 마취과의사가 아닌 진료인(non-anesthesiologists)을 위한 명확하고 일관성 있는 진정요법 지침의 확립을 권유하고 이에 따른 지속적인 훈련에 초점을 맞추고 있다^{1,2)}.

이번 지면을 통해 소개하고자 하는 내용은 대한소아치과학회에서 주관하는 진정요법 지침 확립을 위한 심포지움의 일부로서 진정요법에 따른 위험요소를 최소화하기 위한 다음의 필수 항목들에 대하여 다양한 진정요법 지침들을 바탕으로 최신지견과 함께 알아보도록 하겠다.

술전환자평가 (preoperative assessment)

환자의 병력을 확인하고 기도(airway)에 대해 체계적으로 평가하며 이학적 검사와 필요한 경우 담당전문의에게 자문을 구하는 모든 과정을 말한다.

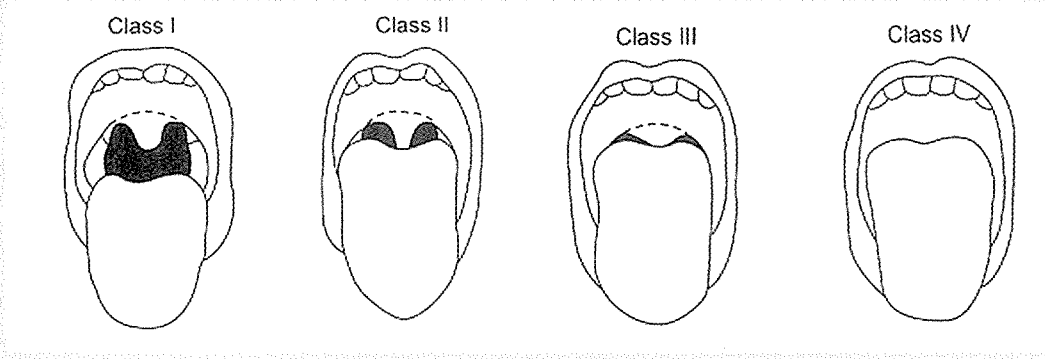
미국마취과학회 신체등급분류 I이나 II 환자들은 환자의 병력과 최근 투약 상태를 확인하는 것으로 충분하지만 III 또는 IV 환자에서는 가능한 병원급의 시설에서 진정요법을 시행하는 것이 추천되며 필요한 경우 담당 전문의에게 자문을 구해야 한다¹⁾. 항상 환자의 병력 파악과 자문 시에는 진정요법이 환자의 병력에 어떠한 영향을 줄지에 초점을 맞추어야 한다. 다음과 같은 사항들을 점검하도록 한다.

1. 주요장기의 기능 이상
2. 이전 진정요법이나 전신마취 경험과 합병증
3. 최근 투약상태, 약물이상반응 그리고 가능한 약물상호반응
4. 기본 생징후, 심음과 폐음 청취
5. 기도 평가

특히 기도평가는 간과되기 쉬운 부분으로 진정요법의 합병증의 대부분이 의식수준의 저하에 따른 호흡부전에 의한 것임을 고려할 때 체계적인 접근이 요구된다. 환자의 첫 방문 시 환자에게 크게 입을 벌리게 하고 “아” 소리를 내게 하여 기도의 구조물이 얼마나 보이는지를 관찰하는 <표1>의 방법으로 대략적인 기도평가를 시행하는 것이 추천된다³⁾.

분류등급 III이나 IV의 환자는 I이나 II의 환자에 비하여 진정요법 중 기도에 문제가 생길 경우 기도유지가 더 힘들 것은 쉽게 짐작할 수 있다. 특히

표 1. Mallampati가 제한한 기도유지의 난이도를 평가하기 위한 상기도 분류 등급



- Class I : 환자의 목젓, 연구개, 인두의 전후방 벽이 모두 잘 보이는 상태
- Class II : 환자의 목젓의 기저부, 연구개는 보이지만 인두의 벽은 혀에 의해 가려진 상태
- Class III : 환자의 목젓의 기저부만 보이는 상태
- Class IV : 환자의 목젓조차 혀에 가려진 상태

표 2. 미국마취과학회 금식 지침*

섭취물	최소 금식 기간
청정식(clear liquids)	2 시간
모유(breast milk)	4 시간
유아식(infant formula)	6 시간
우유(non-human milk)	6 시간
가벼운 식사(light meal)	6 시간

*이 지침은 모든 연령의 환자에게 일반적으로 적용할 수 있지만 정규로 진정요법이 예정된 건강한 환자에게 한정해야 한다. 참고로 미국소아치과학회 지침은 보다 세분되어 있는데 청정식은 6개월 이상의 소아에서는 진정요법 전 3시간까지, 우유나 고형식은 6개월에서 36개월 사이의 소아에서는 진정요법 전 6시간까지이고 36개월 이상의 소아에서는 진정요법 전 6시간에서 8시간까지로 권유하고 있다.

소아에서는 병적으로 커진 아데노이드로 인하여 기도폐쇄가 발생할 수 있으므로 이를 눈여겨 보도록 한다.

술전 금식에 대한 철저한 확인도 진정요법에 따른 합병증을 줄이는데 필수적인 사항이다(표2). 주의해야 할 사항은 이전 연구에서 모유가 아닌 우유는 위장에서 소화되는 시간이 일반 음식물과 비슷하여 일반 음식물과 동일한 금식시간이 필요하다는 점이다⁴⁾. 청정식인 경우에는 2시간 전까지 섭취하도록 하여 진정요법 후에 지나친 탈수를 예방

표 3. Ramsay 진정점수

진정점수	임상적 양상
1	Anxious and/or agitated
2	Cooperative, oriented, tranquil
3	Respond only to verbal commands
4	Asleep; brisk response to light stimulation
5	Asleep; sluggish response to stimulation
6	Asleep; no response to stimulation

하도록 한다.

환자감시와 문서화 (monitoring and documentation)

현재 널리 쓰이고 있는 환자감시장치와 방법은 다음과 같다.

1. 환기(ventilation) 상태 : 흉곽의 운동을 관찰하는 것, 호흡음의 청취, 호기말 이산화탄소 농도 감시
2. 산소화(oxygenation) 상태 : 점막이나 피부의 색깔을 관찰하는 것, 맥박산소포화도 감시
3. 순환(circulation) 상태 : 혈압, 심박수, 필요한

표 4. 이중분광지수 점수

이중분광지수 점수	임상적 양상
100	Awake
80 - 90	Conscious (mild) sedation
70 - 80	Deep sedation
60 - 70	Light hypnosis
40 - 60	Moderate hypnosis
< 40	Deep hypnosis
0	Isoelectric EEG

경우 심전도 감시

4. 의식수준(level of consciousness) : 주관적인 방법(여러 가지 진정척도)과 객관적인 방법(뇌파감시)

미국소아치과학회의 지침에 따르면 진정요법 중 다음과 같은 환자감시방법을 권유하고 있다⁵⁾.

1. 의식진정요법 - 10분 간격으로 심박수, 혈압, 호흡수, 산소화(맥박산소포화도), 필요한 경우 호기말 이산화탄소 농도 감시
2. 심진정요법 - 5분 간격으로 심박수, 혈압, 호흡수, 산소화(맥박산소포화도), 호기말 이산화탄소 농도 감시, 심전도 감시

하지만 최근의 경향은 여러 가지 생징후의 감시와 더불어 환자의 의식수준을 평가하여 안전한 진

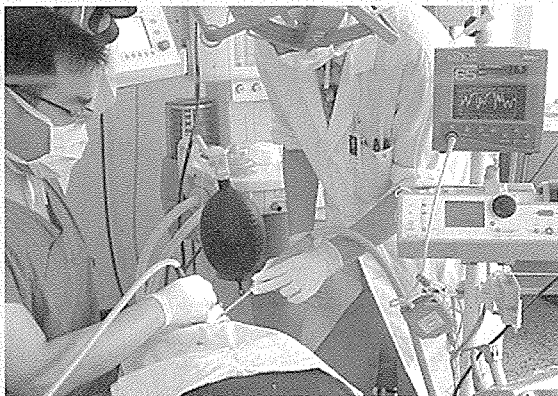
정요법을 시도하려고 하고 있다.

술자나 관찰자가 환자의 의식수준을 임상적 관찰을 통해 직접 평가하는 진정척도의 가장 대표적인 것은 <표3>의 Ramsay 점수이지만⁶⁾, 이는 주관적인 면이 많이 개입되고 평가자간 신뢰도(inter-rater reliability)가 낮다는 단점이 있다⁷⁾. 최근에는 뇌파를 직접 감시하여 이를 객관적으로 수치화하려는 여러 가지 노력들이 있다.

특히 이중분광지수(bispectral index: BIS)와 청각유발전위지수(auditory evoked potential index: AEP)는 대표적인 것이다. 이 중 이중분광지수는 최근 소아용 뇌파감시 probe가 우리나라에 도입되면서 각광을 받고 있으며 각종 진정척도에 의한 진정점수와 좋은 상관관계를 보이고 예측확률도 좋은 것으로 보고되어 있다(그림)⁸⁾.

수치로 표시되기 때문에 진정요법을 시행하는 술자가 쉽게 환자의 의식수준을 파악할 수 있지만(표 4), 안면근육의 운동이나 전기소작술 시행 시 이중분광지수의 신호가 방해 받으며, 신호상 5초에서 30초간의 지연이 발생하는 것이 단점이다.

또한 이중분광지수 수치 80 근처에 다양한 진정척도의 진정점수가 중첩될 수 있으나 환자의 진정수준을 결정하는 데에는 상대적인 정확성이 높으



이중분광지수(BIS) 감시하에 장애인에게 시행되고 있는 정주 진정법. 술자도 시술 중에 간편하게 환자의 의식수준을 감시할 수 있다.



환자에게 이마부위에 붙이는 이중분광지수 뇌파(EEG) probe - 적용이 간단할 뿐만 아니라 치과시술에도 별다른 지장을 주지 않는다.

로 차후 진정법에서 뇌파의 감시가 주도적인 역할을 하게 될 것임을 예고하고 있다⁹⁾.

청각유발전위지수는 가장 최근에 알려진 개념이며 이중분광지수와 마찬가지로 진정척도에 의한 진정점수와 좋은 상관관계를 보이고 진정심도 예측확률도 좋은 것으로 보고되어 있다¹⁰⁾. 특히 청각유발전위지수는 이중분광지수와는 달리 의식이 있는 상태와 의식소실을 명확하게 구분할 수 있는 것으로 보고되어 있으므로 차후 의식진정요법에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 같은 청각유발전위지수에서도 여러 가지 진정척도에 의한 진정점수가 여전히 중첩될 가능성이 있으므로 임상에서 유용하게 사용되기 위해서는 추가적인 연구가 필요한 부분이라고 생각된다.

이와 같이 다양한 주관적이며 객관적인 의식수준 결정 방법에도 불구하고 감시장치의 정보에는 항상 오류가 동반될 수 있으므로 숙련된 진료자가 환자를 직접 관찰하여 진정요법에서 가장 중요한 목표 의식수준을 결정, 유지하고 환자의 상태를 종합적으로 평가하는 것이 가장 중요하다.

진정요법에 대한 문서는 치료 전 과정의 여러 사항과 환자의 반응을 기록하여 치료에 도움이 될 뿐만 아니라 하나의 의료사고를 대비한 법적인 장치이므로 작성과 보관에 관심을 가져야 한다. 환자나 보호자에게 이 환자는 왜 진정요법 하에 치료를 받아야 하는지에서부터 진정요법으로 인한 이득(benefits), 진정요법의 위험성(risks)과 진정요법의 한계(limits), 혹 진정요법이 잘 듣지 않을 경우 전신마취 등의 대체요법(alternatives)에 대한 설명을 반드시 하고 동의서와 함께 반드시 문서화하도록 한다¹¹⁾.

항상 진정요법을 시작하기 전, 진정약물을 투여한 후, 진정요법 중 적절한 시간 간격으로, 회복에서 퇴원 시까지의 적절한 시간 간격으로 환자의 상태를 기록하는 것이 추천된다.

긴밀한 협조를 위한 진료인력 훈련 (staff training for teamwork

approach)

진정요법 중 치료를 담당하는 사람이 환자의 상태를 정확하고 즉각적으로 아는 것은 불가능하다. 이에 치료를 담당하는 사람 외에 환자감시를 전담할 수 있는 인력이 반드시 있는 것이 좋다. 의식진정요법 시에는 환자감시인력이 짧고 간단한 일 정도는 도와주며 치료에 참여할 수 있지만 만약 심진정요법이 시행되고 있다면 치료에 대한 어떠한 책임도 없이 환자감시를 전담할 수 있는 독립적인 인력이 반드시 있어야 한다^{14,15)}.

그리고 진정요법을 시행하는 진료실의 인원들은 진정약물의 약리작용, 합병증, 환자감시법 그리고 응급장비와 약제에 대하여 최소한의 지식은 갖고 있어야 한다¹²⁾. 적절한 교육과 특별한 진료의 부담 없이 진정요법 중인 환자나 진정요법에서 회복중인 환자를 지속적인 관찰하게 함으로써 상당부분 이러한 점들을 극복할 수 있을 것이다. 항상 진정요법 중에는 어떤 일이 생길 수 알 수 없으므로 진료인력 간의 명확한 역할 분담이 필수적이며 재현성 있고 반복적인 훈련을 통하여 환자가 감시 없이 혼자 내버려 지는 상황이 없도록 해야 한다.

항상 책임은 원장을 비롯한 진료담당인력들에게 있으므로 환자의 선택에서부터 환자의 퇴원까지 꼼꼼하게 환자의 상황을 보고 받고 제반사항을 결정하는 과정은 필수적이다.

의식진정요법으로 계획하고 시작하였으나 진정요법 중에는 환자의 의식수준이 연속적으로 변화하며 경우에 따라서는 의식수준을 쉽게 구별할 수 없어 원하지 않게 상대적으로 위험성이 높은 심진정요법으로 진행되는 경우가 빈번하다¹²⁾. 또한 몇몇 보고들에서 기준량 또는 그 이하의 약제들을 사용하였을 경우에도 응급상황이 발생하였음을 지적하고 있다¹³⁻¹⁵⁾.

진정요법을 시행할 때에는 항상 이러한 응급상황의 발생을 염두에 두고 예방에 최선을 기울이되 응급상황이 발생하였을 경우 즉각적인 대처를 위하여 진료인원의 배치와 역할 분담에 많은 신경을 써야

한다.

최소한 소아 기본생명구조술(basic life support)에 대한 지속적인 교육이 필요하며 심진정요법을 계획하고 시행하고 있다면 소아 전문심장구조술(advanced cardiac life support)의 충분한 능력을 가지고 최신지견에 맞추어 지속적인 갱신을 해야 한다.

여러 지침에서 의식진정요법이나 심진정요법을 시행하는 경우 전문심장구조술에 숙달된 인력이 1분에서 5분 거리의, 즉 곧바로 도움을 받을 수 있는 위치에 있어야 한다는 구절도 눈에 띄는 부분이다¹⁾.

응급장비, 약제, 그리고 지원체계 (emergency equipments, drugs, and back-up system)

진정요법에 사용되는 모든 약제들은 중추신경계의 억제에 따른 심순환 억제와 호흡 억제 가능성이 상존하므로 진정요법을 시행하는 곳에는 반드시 적절한 응급장비가 구비되어야 한다. 물론 필요한 응급장비에는 여러 가지가 있지만 미국소아치과학회 지침에 따른 응급장비 목록은 <표5>와 같다⁵⁾ (참고로 대한치과마취과학회에서는 여러 응급장비에 대한 지침들을 참고하여 금번 치과진료실에 쉽게 구비할 수 있는 응급장비함을 마련하였다).

응급상황 시 사용할 수 있는 약제에 대해서는 많은 지침에서 먼저 정맥로를 확보하고 투여하는 것을 원칙으로 하고 있다^{17,18)}.

이는 정맥로 확보에 익숙하지 않은 치과의사들에게는 당장의 효용성이 없어 보일 수 있으며 혹 무리한 시도로 시간을 허비하여 환자를 더욱 위험한 상황에 노출시킬 가능성을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 차후 응급의학과, 치과마취과, 소아치과 그리고 구강외과가 협력하여 해결책을 모색해야 할 부분들이라고 생각된다.

만약이라도 응급상황이 발생하였을 경우 이전의 반복적인 훈련을 바탕으로 치과의원 진료인력이 각

표 5. 미국소아치과학회 지침에 따른 응급장비 목록

정맥로 확보 및 유지 장비
1. gloves
2. alcohol wipes
3. tourniquets
4. sterile gauze pads
5. tape
6. intravenous solution and equipment for administration
기도유지 장비
1. nasal and oral airways
2. portable oxygen source and suction apparatus
3. masks with bag-valve-mask system
응급 약제
1. ammonia spirits
2. glucose (50%)
3. atropine
4. diazepam
5. epinephrine
6. lidocaine (cardiac)
7. diphenhydramine hydrochloride
8. hydrocortisone
9. pharmacologic antagonists; naloxone and flumazenil

자의 역할을 충분히 수행하고 언제라도 도움을 받을 수 있는 가까운 병원의 응급시설이 확보되어 있어야 하며 그 곳까지의 운송체계와 연락체계를 포함한 상호연대는 명확해야 함은 물론이다.

이상으로 진정요법 시행 시의 위험요소들을 최소화할 수 있는 방법들을 각 항목별로 살펴 보았다. 치과를 방문하는 것에 대한 불안과 공포는 매우 일반적인 것으로 소아의 경우에는 그 정도가 더욱 심할 수 있다.

이러한 점들로 인하여 치과치료를 위한 진정요법의 시장은 매우 광범위하며 아직도 개척되어야 할 면들이 많다. 치과의사 자신이 위에서 언급된 사항들을 다른 치과진료인력들과 공유하며 진정요법을 시행한다면 환자의 안전뿐만 아니라 차후 법적이나 경제적인 면에서도 자신을 충분히 방어할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002;96:1004-1017.
2. Shearer J, Wilson KE, Girdler NM. A survey of the opinions of consultant anaesthetists in Scotland of sedation carried out by dentists. *Br Dent J* 2004;196:93-98.
3. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-434.
4. Hosey MT. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. Managing anxious children: the use of conscious sedation in paediatric dentistry. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:359-372.
5. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on the elective use of conscious sedation, deep sedation and general anesthesia in pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 2002;24:74-80.
6. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J* 1974;2:656-659.
7. De Jonghe B, Cook D, Appere-De-Vecchi C et al. Using and understanding sedation scoring systems: a systematic review. *Intensive Care Med* 2000;26:275-285.
8. Doi M, Gajraj RJ, Mantzaridis H, Kenny GN. Relationship between calculated blood concentration of propofol and electrophysiological variables during emergence from anaesthesia: comparison of bispectral index, spectral edge frequency, median frequency and auditory evoked potential index. *Br J Anaesth* 1997;78:180-184.
9. Bruhn J, Bouillon TW, Hoeft A, Shafer SL. Artifact robustness, inter- and intraindividual baseline stability, and rational EEG parameter selection. *Anesthesiology* 2002;96:54-59.
10. Doufas AG, Bakhshandeh M, Bjorksten AR et al. Automated responsiveness test (ART) predicts loss of consciousness and adverse physiologic responses during propofol conscious sedation. *Anesthesiology* 2001;94:585-592.
11. Seale NS. Behavior management conference panel III report—Legal issues associated with managing children’s behavior in the dental office. *Pediatr Dent* 2004;26:175-179.
12. Kaplan RF, Yang CI. Sedation and analgesia in pediatric patients for procedures outside the operating room. *Anesthesiol Clin North America* 2002;20:181-194.
13. D’Eramo EM. Mortality and morbidity with outpatient anesthesia: the Massachusetts experience. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:531-536.
14. Malis DJ, Burton DM. Safe pediatric outpatient sedation: the chloral hydrate debate revisited. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116:53-57.
15. Seigler RS, Avant MG, Gwyn DR et al. A comparison of propofol and ketamine/midazolam for intravenous sedation of children. *Pediatr Crit Care Med* 2001;2:20-23.
16. Hoffman GM, Nowakowski R, Troshynski TJ et al. Risk reduction in pediatric procedural sedation by application of an American Academy of Pediatrics/American Society of Anesthesiologists process model. *Pediatrics* 2002;109:236-243.
17. Malamed SF. Emergency medicine in pediatric dentistry: preparation and management. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:749-755.
18. ADA Council on Scientific Affairs. Office emergencies and emergency kits. *J Am Dent Assoc* 2002;133:364-365.