

임프란트 시술 시의 의식진정요법

한양대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과
박창주, 황경균, 심광섭

I. 서론

치과치료 자체가 주는 불안(anxiety)과 공포(fear) 때문에 이전부터 “어떻게 하면 환자가 치과치료를 보다 편안하고 안전하게 받게 할 수 있을까?”는 많은 치과 의사들의 관심거리였다. 역사적으로 보아도 일종의 마취가스인 소기가스(아산화질소; N_2O)를 처음으로 임상에 도입한 사람이 치과 의사였던 Horace Wells (1815-1848)였음은 매우 흥미로운 사실이다 (Malamed, 2002). 최근 임프란트 시술이 일반화되면서 환자나 치과 의사의 입장에서는 이전의 보철치료와 비교하였을 때 임프란트 시술이 더 많은 시간이 걸리고 보다 침습적(stressful)한 치료가 되었다. 그리고 임프란트 시술이 각종 골이식, 연조직이식이나 상악동 거상술 등을 동반하게 되면서 단지 국소마취만으로는 이러한 장시간의 임프란트 시술에 상당 부분 부족한 감을 주는 것도 사실이다.

일반적으로 치과치료 시 진정법은 진정(sedation)과 항불안(anti-anxiety)을 위하여 시행된다. 공포와 불안을 조절한다는 점에서 진정은 진통(analgesia)과는 엄연히 다른 의미를 지니고 있다. 통증은 적절한 국소마취로 대부분 조절 가능하다. 이 점이 확실한 국소마취가 힘들며 전신적인 진통제 처방을 고려해야 하는 다른 영역의 진정법과는 달리 치과치료를 위한 진정법이 가지고 있는 중요한 특징이다 (Feck & Goodchild, 2005).

건강하거나 일상생활에 지장이 없는 경미한 전신질환을 가진 환자들이 진정법의 우선적 대상이 되지만 최

근에는 생리학적이고 정신적인 침습(stress)을 줄이기 위하여 일상생활에 지장을 주는 전신질환을 가지고 있는 환자들도 진정법의 대상으로 포함시키는 경향이 있다(Chanavaz, 1998). 그리고 전신마취가 불가능한 경우나 국소마취제에 피할 수 없는 심한 알레르기가 있는 경우도 진정법의 대상이 될 수 있다 (Whitwam & McCloy, 1998).

진정요법은 여러 가지 기준으로 분류될 수 있으나 여기서는 약제의 투여 방법에 따라 임프란트 시 응용할 수 있는 진정 기법들을 다음과 같이 분류하고 또한 약제들의 특성들을 간단하게 정리하여 보겠다.

1. 경구 진정요법(oral sedation)
2. 직장 진정요법과 비강내 진정요법
(rectal sedation and intranasal sedation)
3. 정주 진정요법(intravenous sedation)
4. 흡입 진정요법(inhalation sedation)

II. 임프란트 시술 시 흔히 이용되는 의식진정요법들

1. 경구 진정요법

이 방법은 환자가 가장 쉽게 받아들일 수 있는 장점이 있으나 진정제의 필요한 용량을 적정하기 힘들고 효과의 발현과 지속시간을 정확히 예측할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 그러나 Nathan (1989)은 설문 결과를 통하여 경구투여가 여전히 치과에서의 진정요법 중에서 가장 널리 쓰이고 선호되는 방법임을 보여주

었다. 환자가 약을 먹고 기다리는 동안 오히려 불안과 걱정이 증가할 수 있으므로 환자가 약을 먹고 기다리는 동안의 주위 환경도 매우 중요하다. 그래서 치과치료에 심한 공포를 가지고 있는 환자의 경우 집에서 투여하고 병원으로 오는 것이 추천되기도 하지만 (Yanase et al., 1996) 가장 안전하고 확실한 방법은 병원 내의 조용하고 지속적으로 환자감시가 가능한 대기실에서 투여하는 것이다. 약을 먹은 환자가 기다리는 대기실에는 항상 환자의 반응을 관찰할 수 있는 사람이 상주해야 하는 것은 물론이다.

건강한 성인에서는 diazepam 20 mg, midazolam 15 mg이나 temazepam 30 mg을 임프란트 시작 45분 정도 전에 투여하는 것이 추천된다. 치료 시간과 환자의 반응을 종합하여 용량을 조절할 수 있다.

Benzodiazepine 계열의 약물들은 진정이 아닌 환각, 동요, 불안, 방향감각의 상실 등의 역설적인 반응(paradoxical reaction)을 보일 수 있는데 다행히 성인에게서는 그 빈도가 그리 높지 않은 것으로 보고된다(Folayan et al., 2002). 또한 이 경우 diazepam이 midazolam보다 발생빈도가 훨씬 높다고 알려져 있다.

2. 직장 진정요법과 비강내 진정요법

여러 진정 방법을 받아들이지 못하는 경우에는 직장(rectal) 투여나 비강(intranasal) 투여가 사용될 수 있다. 이런 경우 투여 용량은 대개 경구 용량과 비슷한 수준에서 결정한다. Midazolam의 직장 투여와 경비 투여는 여전히 여러 논란에도 불구하고 임상에서 나름의 유용성을 가지고 있다. 많은 연구에서 methohexital은 barbiturate 계열로 직장이나 비강 투여 시 큰 심순환계 억제 없이 chloral hydrate보다 빠른 효과 발현과 진정 효과 면에서도 유사 또는 우수한 것으로 보고되었다(Audenaert et al., 1995). 10%의 methohexital을 직장이나 비강으로 30 mg/kg 투여하고 환자의 반응을 15분간 관찰하여 추가적으로 15

mg/kg 투여하는 것이 추천되고 있다. 그러나 직장투여는 효과적이고, 효과가 예측가능하며 또한 안전한 방법으로 알려져 있으나 일반적으로 잘 활용되지 않는데 이는 관장(enema)에 대한 환자나 보호자, 그리고 의사의 거부감이 크게 작용하는 것 때문으로 생각된다.

3. 정주 진정요법

(1) Benzodiazepines

임프란트 시술 시의 정주 진정요법을 위해서는 짧은 작용시간과 빠른 효과발현, 그리고 다른 약제들에 비하여 상대적으로 안전역(margin of safety)이 넓은 midazolam이 주로 선택된다. 또 benzodiazepine계의 약물은 flumazenil이라는 길항제가 있으며 다른 진정제들에선 찾을 수 없는 기억상실(amanesia)의 효과도 부가적으로 얻을 수 있다(Hosey, 2002). 일반적으로 건강한 성인에서 일회 정주 투여한 경우 midazolam의 최고 진정 작용은 5-10분에 나타나고 진정 작용 시간은 30-120분으로 알려져 있다

현재 흔히 사용되는 방법은 midazolam을 성인에서 원하는 상태의 진정이 유도될 때까지 1-2 mg씩 반복 투여하거나, 0.05-0.1 mg/kg을 투여하고 유지용량은 0.05-0.2 mg/kg/hr로 지속적으로 투여하는 것이다(Rodrigo & Cheung, 1987). 건강한 성인에서 대략 10 mg 이하의 용량에서 효과적인 진정을 얻을 수 있다. 사람에 따라 반응의 차이가 있을 수 있으므로 약제 투여 후 적어도 2분 이상 환자를 관찰하고 추가적인 투여를 결정하는 것이 좋다. 간 또는 신장기능에 문제가 있는 환자에서 midazolam을 사용할 경우 반드시 전문의와의 협의가 필요하다.

(2) Propofol

Propofol은 최근 propofol 전용 혈중농도조절 지속주입기(target controlled infuser; TCI)가 개발되면서 각광을 받는 진정제이다. 이미 외래환자마취(outpa-

tient anesthesia)를 통하여 propofol의 빠른 작용 발현, 짧고 예측 가능한 작용 시간, 그리고 부작용이 없이 빠른 회복 등의 장점들은 널리 알려져 있으며 (Hosey et al., 2004), 현재 우리나라에서도 환자들의 전신마취와 진정요법에 다양하게 응용되고 있다. 하지만 저혈압과 심순환계 억제에 의한 상대적으로 낮은 안전역의 문제로 인하여 아직은 전문적인 지식을 가진 숙련인(qualified person)이 없는 상태에서 propofol을 사용하는 데에는 많은 제한이 따른다. Propofol에 의한 부적절한 진정은 무호흡, 저산소증 및 저산소증으로 인한 심부정맥과 심한 심혈관계 변화를 야기할 수 있다.

혈중농도조절 지속주입기를 이용할 경우 의식진정에 관계된 혈중 농도는 0.2-2 $\mu\text{g/ml}$ 또는 0.3-1.5 $\mu\text{g/ml}$ 사이에 있다는 연구들이 많다(Blayney et al., 2003). 지속적 주입장치(syringe pump)를 이용하여 부하용량으로 0.8 mg/kg을 주고 유지용량으로 30 $\mu\text{g/kg/min}$ 을 주는 방법도 추천되지만 최근 많은 부분 혈중농도조절 지속주입기로 대체되고 있다. 최근의 많은 연구들도 이러한 혈중농도조절 지속주입기의 치과 진정요법에서의 활용에 중점을 두고 있다 (Rodrigo et al., 2004).

(3) Narcotics

항불안효과 뿐만 아니라 아편양제제는 통증에 대한 대뇌반응의 억제를 통한 진통작용이 주를 이룬다. 도취(euphoria)나 깊은 진정이 유도되는 경우도 많다. 정맥내투여가 대부분이며 다른 약제와 병용되기도 한다.

치과영역에서 선호되는 제제는 demerol (pethidine 또는 meperidine)으로 작용지속시간이 짧지만 진정을 유도할 수 있다(Song & Webb, 2003). 그러나 90%가 간에 의해 대사되고 소변으로 배출되므로 간 질환자나 신 질환자에서는 사용 시 주의할 필요가 있다. 사용이 상당 부분 제한되는 이유는 내성(tolerance)과 습관성(habituation)의 염려와 더불어

현저한 호흡억제의 가능성 때문이다.

(4) Ketamine

이론적으로는 benzodiazepine 등과 병용하여 통증이 심한 술식의 보조에 주로 사용된다(Roelofse et al., 1996). 혈압, 심박수, 그리고 심박출량을 다소 증가시키며 타액과 기관지의 분비량을 증가시키는 성질을 가지고 있다. 진정정도에 비하여 후두반사가 어느 정도 유지되는 편이기 때문에 이물질 흡인의 가능성은 그리 높지 않다. 그러나 해리성마취(dissociation anesthesia)의 특징으로 인하여 사용되는 용량에 비례하여 정신장애와 인지장애가 나타날 수 있다. 지용성이 강하여 2-5 mg/kg 정주 후 30 - 60초 내에 환자는 깊은 진정에 도달하며 이는 10-15분 정도 유지된다. 심혈관계와 호흡기계의 부작용을 감시하기 위한 지속적인 환자감시가 필요하다.

(5) Barbiturates

많은 barbiturate 계열의 약물이 정맥내투여가 가능하지만 의식진정요법에는 자주 사용되지 않는다. 그 이유로는 강력한 호흡억제작용과 methohexital, thiopental, 그리고 thiamylal 등의 용량에 따른 즉각적인 반응, 그리고 경우에 따라 발생하는 혈전성 정맥염(thrombophlebitis)이 문제가 되기 때문이다. 일반적으로 methohexital을 10 mg 씩 환자의 반응을 보며 투여하고 총량은 100 mg을 넘지 않는 것이 추천된다(Austin et al., 2003).

4. 흡입 진정요법

거의 모든 치과치료에 두려움을 느끼는 환자에게 적용할 수 있으나 폐쇄공포증 환자, 행동장애가 심한 소아환자, 정박아, 뇌성마비 환자, 구호흡이 심한 환자에서는 시행이 어렵거나 불가능할 수 있다. N_2O 를 이용한 흡입 진정 시 가장 중요한 사항은 반드시 100%의 산소로 흡입진정을 시작하고 종료 시에도 100%의 산소를 투여해야 한다는 점과 가장 효과적인 진정수

준에 도달하는 데에는 정해진 농도가 없으며 큰 개인차가 존재할 수 있다는 점이다.

환자가 생소한 치료방법에 불안해하지 않고 치료 당일 적절한 진정 농도를 미리 파악하는 의미에서 치료를 위한 첫 방문 시 N_2O 를 시험 삼아 흡입하게 해 보는 것이 추천된다(윤형배, 2001). 총가스 공급량(N_2O 투여량 + 산소 투여량)은 100 ml/kg/min 이므로 체중 60 kg 성인에서는 적절한 총가스 투여량은 약 6 L/min 가 된다는 점을 기억하여야 한다.

처음에는 6 L/min 으로 산소만을 투여하여 환자가 편안히 호흡을 할 수 있는 가장 적절한 공급량을 가늠해 본다. N_2O 의 농도를 20%에서 시작하여 이상적인 진정 농도가 될 때까지 분당 10%씩 증가시킨다. N_2O 농도 증가 후에는 1분간 환자를 지속적으로 관찰하여 이상적인 진정에 도달했는지 관찰한다. 최소 20% 이상의 산소와 함께 투여하는 것이 안전하다. 과진정 증상이 발견되면 투여되는 N_2O 농도를 과진정 증상이 없어질 때까지 5%씩 감소하여야 한다. 농도 감소 후 30초 이내에 반응이 나타나므로 N_2O 투여를 갑자기 중지하지 않는 것이 좋다.

고가의 흡입 장비를 구비하여야 하는 점 외에 N_2O 를 이용한 흡입 진정 시 가장 문제가 되는 것은 진료실의 오염이다. 여러 연구에서 저농도의 N_2O 에 지속적인 노출은 자연유산 증가, 불임, 기형아 출산증가, 말초 신경염, 악성 빈혈, 염증반응의 변화 등의 합병증을 보고하고 있다. 그러므로 scavenging nasal mask의 사용, 철저한 진료실의 환기, 그리고 가능한 진료실의 N_2O 의 농도를 줄이려는 노력이 반드시 병행되어야 한다.

덧붙여 흡입마취제인 isoflurane이나 sevoflurane 등을 저농도(1-2 vol%)로 사용하여 원하는 진정수준을 얻을 수 있었다는 연구들이 있으나(Mayhew & Mohiuddin, 2005) 여전히 실험적인 단계에 있고 또한 개방형 장치(open circuit apparatus)에서는 많은 양이 새어나와 의료진과 진료실이 오염될 가능성이 크다.

III. 결론

이상에서 임프란트 시술 시 환자의 불안과 걱정을 줄이고 또한 시술의 용이성을 제공하기 위한 진정 방법과 진정제들을 살펴보았다. 임프란트 시술은 치과진료 중에서도 긴 시간이 요구되며 환자나 치과의사 모두에게도 매우 침습적인 치료 중 하나이다. 그러므로 적절한 방법으로 진정요법을 활용한다면 환자나 치과의사 자신에게도 매우 만족스러운 결과를 가져 줄 수 있을 것이다.

덧붙여 개인에 따라 다르지만 환자가 지금 과진정 상태에 있는가에 대해 지침을 삼을 수 있는 증상들을 열거하여 보면 다음과 같다.

- 1) 환자가 지속적으로 입을 다문다.
- 2) 구호흡이 증가하여 입으로 들어가는 물에 계속적인 기침반사를 보인다.
- 3) 환자가 오심을 호소하거나 불쾌감을 호소한다.
- 4) 환자에게 말을 시켜보면 반응이 느리고 합리적이지 않다.
- 5) 환자가 잠을 잔다.
- 6) 환자가 구두명령에 비협조적이 된다.
- 7) 환자가 울거나 웃거나 또는 다른 예측하지 못한 행동을 한다.

환자가 이러한 과진정 상태에 들어갔을 경우에는 처음 의도한 의식진정의 상태를 벗어난 경우이므로 보다 세심한 환자관찰과 환자를 어느 수준까지 회복시킬 것인지 심각하게 고민해 보아야 한다(박창주와 김현정, 2004).

임프란트 시술을 위한 진정요법은 다른 영역의 진정요법과는 달리 술자와 기도(airway)를 공유한다는 특수성을 가지고 있다(김현정, 2004). 치과치료는 대부분의 기구조작과 치료가 입안에서 이루어지기 때문에 진정요법을 시행할 경우 항상 기도 유지 및 확보에 유의하여야 한다. 또한 진정정도가 깊어질수록 기도

반사 또한 감소하기 때문에 이물질 흡인(aspiration)의 가능성도 따라서 증가하게 된다.

정리하여 보면 임플란트 시술 시의 의식진정요법은 여러 합병증을 예방하기 위하여 적절한 진정방법의 선택, 진정제의 적절한 용량 조절, 환자감시장치(patient monitoring)의 구비, 그리고 합병증의 조기 발견 및 응급상황에 대비할 수 있는 소생에 필요한 약물과 기구가 준비된 상황에서 기본생명구조술(basic life support)에 익숙한 치과의사에 의해서만 시행되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 김 현정(2004) : 진정, 대한정맥마취학회, p138-142 서울, 의학문화사.
- 박 창주, 김 현정(2004) : 치과에서의 정주진정법. 대한치과마취과학회지, 4권 1호, p1-6.
- 윤 형배(2001) : Nitrous oxide를 이용한 흡입진정, 대한치과마취과학회지, 1권 1호, p52-57.
- Audenaert SM, Montgomery CL, Thompson DE, Sutherland JA: A prospective study of rectal methohexital: efficacy and side effects in 648 cases. *Anesth Anal* 1995;81:957-961.
- Austin T, Vilke GM, Nyheim E, Kelly D, Chan TC: Safety and effectiveness of methohexital for procedural sedation in the emergency department. *J Emerg Med* 2003;24:315-318.
- Blayney MR, Ryan JD, Malins AF: Propofol target-controlled infusions for sedation—a safe technique for the non-anesthetist? *Br Dent J* 2003;194:450-452.
- Chanavaz M: Patient screening and medical evaluation for implant and preprosthetic surgery. *J Oral Implantol* 1998;24:222-229.
- Feck AS, Goodchild JH: The use of anxiolytic medications to supplement local anesthesia in the anxious patient. *Comped Contin Educ Dent* 2005;26:183-186.
- Folayan MO, Faponle A, Lamikanra A: Seminars on controversial issues. A review of the pharmacological approach to the management of dental anxiety in children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:347-354.
- 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.
- Hosey MY, Makin A, Jones RM, Gilchrist F, Carruthers M: Propofol intravenous conscious sedation for anxious children in a specialist paediatric dentistry unit. *Int J Paediatr Dent* 2004;14:2-8.
- Malamed SF (2002): Sedation? A guide to patient management. 4th ed. p5-43, St. Louis, Mosby.
- Mayhew JF, Mohiuddin S: Sevoflurane anesthesia for sedation in the MRI suite. *Paediatr Anaesth* 2005;15:795-796.
- Nathan JE: Managing behavior of preoperative children. *Dent Clin North Am* 1989;39:789-816.
- Roelofse JA, Joubert JJ, Roelofse PG: A double-blind randomized comparison of midazolam alone and midazolam combined with ketamine for sedation of pediatric dental patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 1996;54:838-844.
- Rodrigo MR, Cheung LK: Oral midazolam sedation in third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1987;16:333-337.
- Rodrigo MR, Irwin MG, Yan SW, To PC: Patient maintained propofol sedation for dental surgery. *Int Dent J* 2004;54:177-181.
- Song YU, Webb MD: Comparison of the effect of orally versus submucosally administered

meperidine on the behavior of pediatric dental patients: a retrospective study. *Anesth Prog* 2003;50:129–133.

Whitwam JG, McCloy RF (1998): Principles and practice of Sedation. 2nd ed, p14–19, London, Blackwell Science.

Yanase H, Braham RL, Fukuta O, Kurosu K: A study of the sedative effect of home-administered oral diazepam for the dental treatment of children. *Int J Paediatr Dent* 1996;6:13–17.

Abstract

Conscious Sedation in Implant Dentistry

Chang-Joo Park, Kyung-Gyun Hwang, Kwang-Sup Shim

Division of Department of Dentistry/Oral & Maxillofacial Surgery
College of Medicine, Hanyang University

Controlling fear and anxiety originated from dental treatment has been one of the major dentist's concerns. It is very interesting that the first person who used nitrous oxide was a dentist, Horace Wells, in medical history.

Sedation, particularly conscious sedation, becomes more and more popular in Korea these days. Pedodontists who care for children and oral surgeons who carry out invasive and stressful minor oral surgery, including implant placement, seem to get more interests in conscious sedation.

Here, sedation in dentistry was classified and summarized briefly, based on the administration route of sedatives. The outline of dose and complication of each sedative were also described, especially focused on intravenous sedatives.
