

## 치과 환자에서의 Perfusor<sup>®</sup> fm 자가통증조절기를 이용한 Propofol 자가진정조절법

서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, \*치과마취과학교실

박 창 주 · 김 현 정\* · 염 광 원\*

### Abstract

#### Propofol Patient-Controlled Sedation Using Perfusor<sup>®</sup> fm (B. Braun, Germany) Infusion Pump in Dental Patients-Preliminary Study

Chang-Joo Park, Hyun-Jeong Kim\*, and Kwang-Won Yum\*

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Seoul National University College of Dentistry, Seoul, Korea

\*Department of Dental Anesthesiology, Seoul National University College of Dentistry, Seoul, Korea

**Background:** Patient-controlled sedation (PCS) has been known for a safe and effective sedative method on the same pharmacological concepts of patient-controlled analgesia. Many different kinds of infusion devices have been used but they often have too long nominal infusion rate and lockout time. Perfusor<sup>®</sup> fm (B. Braun, Germany) is a new PCA device with 999.9 ml/hr nominal infusion rate and minimum 1 min lockout time. In this study, the feasibility of propofol PCS using Perfusor<sup>®</sup> fm was examined in order to provide a safe satisfactory sedation for dental patients.

**Methods:** Eleven healthy patients presenting for oral surgery were studied. Propofol PCS was performed using Perfusor<sup>®</sup> fm, which was set to deliver a bolus dose of 5 mg with 999.9 ml/hr nominal infusion rate and 1 min lockout time. Propofol loading dose was randomly assigned to a bolus dose  $\times$  0, 2, and 3 (initial bolus). Patients were told to press the bolus button as often as they needed to relieve discomfort.

**Results:** Total infused dose of propofol was mean 1.8 mg/kg/hr and D (Delivery)/A (Attempt) ratio was mean 72.8%. All patients was awake and there were no clinically significant intraoperative side effects during the sedation. Almost all patients were very satisfied with this type of PCS.

**Conclusion:** Propofol PCS using Perfusor<sup>®</sup> fm infusion pump provided good conscious sedation for dental procedures. (JKDSA 2002; 2: 97~100)

**Key Words:** Infusion pumps, Patient-controlled sedation, Propofol

### 서 론

자가진정조절법은 효과적이고 안전한 자가통증조절법과 같은 약동학적 이론을 이용하는 일종의 변형으로 볼 수 있다. 그러나 일반적으로 진정제는 환자가 스스로 진정제의 용량을 적정하는 과정에서 진통제보다 효과발현이 늦고 작용시간도 긴 차이를 갖는다.

이러한 차이에 근거하여 많은 주입 장치들이 자가

책임저자 : 김현정, 서울특별시 종로구 연건동 28번지  
서울대학교 치과대학 치과마취과학교실  
우편번호: 110-744  
Tel: +82-2-760-3042, Fax: +82-2-766-9427  
E-mail: dentane@plaza.snu.ac.kr

진정조절법을 위해 시험되었으나 대부분은 자가진정 조절법에 적용하기에는 너무 긴 최소 폐쇄간격을 가지고 있었다(Hamid et al, 1996). 이에 Cook 등 (1993)은 진정한 자가진정조절법은 최소 폐쇄간격이 없고 주입되는 진정제의 총량은 진정제의 농도와 매번 주입되는 속도에 의해서만 결정되어야 한다고 주장하였다.

Perfusor<sup>®</sup> fm (B. Braun, Germany)은 최근에 소개된 자가통증조절장치이다. 다른 자가통증조절장치와는 달리 1 ml/hr에서 999.9 ml/hr까지 자체 주입속도(nominal flow rate)를 조절할 수 있는 것이 특징이다. 이러한 빠른 주입속도 설정은 자가진정조절법에는 이상적이라고 할 수 있다.

Propofol은 빠른 효과발현과 주입 중단 시 재분포로 인한 신속한 회복을 특징으로 하는 진정제이다. 이러한 점은 마취의사로 하여금 의식수준을 손쉽게 조절할 수 있도록 하며 환자는 합병증 없이 편안하고 빠른 회복이 이루어지므로 최근 외래환자 마취를 중심으로 각광을 받고 있다.

치과치료는 일반인들에게 심한 공포와 통증을 의미하며 이를 줄이기 위하여 현재 의식진정법이 가장 많이 시행, 연구되고 있는 분야 중 하나이다. 이번 예비 연구에서는 새로 소개된 자가통증조절장치인 Perfusor<sup>®</sup> fm에 propofol을 사용하여 치과 치료 시의 자가진정조절법으로 적용하여 보았다.

## 대상 및 방법

치과치료를 위하여 서울대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 10명의 신체 건강한(ASA I 또는 II) 환자를 대상으로 하였다. 15세 이하와 65세 이상의 환자들은 연구에서 제외하였다. 환자들은 6시간 이상의 금식 후에 정주로가 확보되어 치료실에 준비

Table 1. Sedation Score

1. Fully awake and oriented
2. Drowsy, eyes open
3. Eyes closed but responds promptly to verbal commands
4. Eyes closed, rousable on mild physical stimulation
5. Eyes closed, unrousable on mild physical stimulation

되었다. 치과마취의가 환자에게 직접 자가진정조절법의 원리와 방법에 대한 설명하고 동의서를 받았다. 1 : 100,000 epinephrine이 함유된 2% lidocaine으로 충분한 국소마취 후 필요한 치과치료를 시행하였다.

Perfusor<sup>®</sup> fm (B. Braun, Germany)을 이용한 propofol 자가진정조절법은 지속주입 설정 없이 추가용량은 propofol 5 mg, 10 mg, 15 mg으로 하였으며 부하용량도 임의로 추가용량의 0, 2, 3배로 하였다. 추가용량의 주입속도는 최대인 999.9 ml/hr로 하였으며 최소 폐쇄시간은 최소 1분으로 하였다. 주입량의 제한은 특별히 설정하지 않았다. 환자는 자가진정조절법의 간단한 원리를 설명 받고 불안하거나 불편할 경우 추가용량이 주입되는 버튼을 누르도록 교육하였다. 시술 중 환자의 의식수준평가는 Table 1의 5단계 진정 점수를 이용하여 10분 간격으로 하였으며, 목표로 했던 진정수준은 진정점수 2-3이었다.

또한 시술 중 부작용으로는 불안정한 혈액학적 상태(휴식기 혈압에서 30% 이상의 변화), 환기 저하(호흡수 분당 10회 미만), 낮은 산소화(맥박 산소 포화도 95% 미만), 그리고 과진정으로(진정점수 4나 5) 역시 10분 간격으로 평가하였다. 치과 치료가 끝난 후 환자의 만족도를 Table 2에 따라 평가하였다.

## 결 과

총 11명의 환자들(Table 3)이 이번 임상연구에 참여하였다. 시행된 치과치료는 대부분 사랑니나 매복

Table 2. Patient Satisfaction Criteria

Very satisfied
Satisfied
Dissatisfied
Very dissatisfied

Table 3. Demographic Data

Patient's number	11
Age (years)	30.9 ± 9.4
Gender (M : F)	2 : 9
Weight (kg)	58.9 ± 8.7
Height (cm)	162.5 ± 8.4

**Table 4.** Dental Procedures Performed During Patient Controlled Sedation

Dental procedures	Number of cases
Teeth extraction	7
Implant installation	2
Cyst enucleation	1
Biopsy	1

**Table 5.** Propofol Administration During Patient Controlled Sedation

Duration of infusion (min)	112.7 ± 36.2
Total demand dose (mg/kg/hr)	1.8 ± 0.9
Total attained number (/hr)	17.7 ± 8.4
Total demanded number (mg/kg/hr)	24.6 ± 11.7
Delivery/Attempt ratio (%)	72.8 ± 8.4

Values are expressed as mean ± SD

치 발거술이었다(Table 4). 시간에 따라 환자의 몸무게당 투여된 propofol 용량은 다양하였다(Table 5) 추가용량과 부하용량에 따른 propofol 주입 총량과 시도 대 성공비(Delivery/Attempt ratio)는 Table 6와 같다.

모든 환자들은 치과 치료 중 진정점수 1과 3 사이였다. 환자 만족도는 매우 만족이 8명, 만족이 2명, 불만족이 1명이었다. 진정법 시행 중 임상적으로 중요한 부작용과 과진정은 없었으며 술 후에도 진정 지속이나 오심, 구토 등의 부작용은 관찰되지 않았다.

## 고 찰

편안하고 안전한 치과진료를 위하여 최근에는 치과치료 시의 의식하 진정법이 다양하게 소개되고 있다. 진정제는 다른 약제들과는 달리 개개인에 필요한 용량의 개인차가 크다. 또한 치과치료도 종류에 따라 필요한 진정의 수준이 매우 다양하다. 물론 구강외과 시술을 대상으로 midazolam을 이용한 자가진정조절법과 propofol을 이용한 자가진정조절법이 환자의 선호도가 높지 않았다는 연구들도 있다(Zacharias et al, 1998). 이는 환자들이 스스로 진정 수

**Table 6.** Infusion Pump Setting Regimen for Patient Controlled Sedation

Bolus dose (mg)	Initial bolus (Loading dose; mg)	Number of cases	Total dose (mg/kg/hr)	D/A ratio (%)
5	0	1	0.7 ± 0.0	80.0 ± 0.0
	15	4	1.2 ± 0.5	74.0 ± 6.6
10	20	1	1.3 ± 0.0	69.0 ± 0.0
15	45	3	2.6 ± 0.2	66 ± 10.1
20	60	2	2.6 ± 0.1	79.0 ± 8.5

Values are expressed as mean ± SD.

준을 조절해야 하는 것이 장점이 될 수도 있지만 일종의 부담으로 작용할 수 있기 때문이다. 하지만 환자의 심리 상태를 미리 잘 파악하여 충분한 설명을 해줌으로 이러한 점들을 극복할 수 있을 것으로 생각된다. 이러한 모든 면들을 종합하면 치과치료에 따른 가장 적절한 진정의 수준은 환자가 스스로 결정해야 한다는 결론이 나오며(Osborne et al, 1994; Dell and Cloote, 1998) 이번 연구에서도 자가진정조절법은 비교적 높은 환자 만족도를 보여 주었다. 불만족을 나타내었던 한 환자의 경우는 제거할 낭종의 위치가 상악골의 매우 상방에 위치하여 국소마취로는 적절한 진통을 얻을 수 없었던 것이 주 요인으로 생각된다.

Rudkin (1991)은 1991년 사랑니 발치를 시행 받는 23명의 치과환자에서 propofol을 이용한 자가진정조절법을 처음으로 시도하였다. 그는 Graseby 자가통증조절장치(Graseby Medical Ltd, Watford, UK)로 1분의 최소 폐쇄간격을 설정하였다. Graseby PCA delivery system의 최소 폐쇄간격의 설정 없이 주입속도를 200 ml/hr으로 맞출 수 있는 장점이 Graseby PCA delivery system가 propofol을 이용한 자가진정조절법에서 가장 많이 선택되게 하였다(Pac-Soo et al, 1996; Thorpe et al, 1997). Ohmeda 9000 syringe pump도 유사한 장점을 가지고 있다(Osborne et al, 1994).

본 교실의 이전 Walkmed infusion pump를 이용한 propofol 자가진정조절법은 최소 폐쇄간격을 설정하지 않을 수 있으나 자체 주입속도가 30 ml/hr로 지나치게 낮아 적절한 진정수준을 유지하기 힘든 제한점이 있었다(Kim et al, 2001).

기존의 연구에 기반하여 이번에 새롭게 시도된 Perfusor<sup>®</sup> fm의 자가통증조절장치의 자체 주입속도는 최고 999.9 ml/hr로서 지금까지 소개된 자가진정조절법에 사용된 주입장치 중에서는 가장 빠른 편에 속한다. 이러한 점은 지속 주입 없이 환자의 추가 용량만으로 적절한 진정 수준을 유지할 수 있는 장점을 제공한다. 또한 환자가 버튼을 눌러 요구하는 횟수(attempt)와 주입에 성공한 횟수(delivery)의 비율이 바로 표시되어 자가진정조절법 시행 도중과 후의 환자 상태를 일목요연하게 평가할 수 있다. 12시간과 24시간 별로 주입 총량에 제한을 두어 보다 장기간의 진정 시 안전성을 고려한 면도 있다. 그러나 Perfusor<sup>®</sup> fm은 빠른 주입속도로 인한 갑작스러운 진정제의 주입을 피하기 위하여 최소 1분으로 최소 폐쇄간격이 설정되어 있다. 이러한 점은 환자에 요구에 즉각적으로 반응해야 하는 진정한 자가진정조절법의 요구조건에는 부합되지 않는 측면도 있다 (Cook et al, 1993).

Girdler 등 (2000)의 연구와는 달리 시간에 따라 환자의 몸무게당 투여된 propofol 용량은 매우 다양하였다. 이는 이번 연구가 치과 치료 중에서도 가장 침습적인 치아 발거를 대상으로 이루어져서 치아 발거에 다양한 난이도와 시술 시간이 존재하기 때문으로 생각되며 차후 연구는 침습의 정도가 예측가능하고 시술시간이 어느 정도 일정한 치과치료-간단한 우식치 수복이나 치주치료-를 대상으로 시행되어야 할 것이다.

본 연구에서는 일단 propofol만을 이용하여 예비 연구를 시행하였다. 앞으로의 임상 연구는 다른 진정제와 병용하여 환자의 만족도를 높이는 방법과 국소마취로 완전히 감당할 수 없는 치과치료의 통증 완화를 위하여 진통제를 병용하는 방법을 추가적으로 시행할 예정이다.

결론적으로 Perfusor<sup>®</sup> fm 자가통증조절장치를 이용한 propofol 자가진정조절법은 편안한 치과 치료를 위하여 환자들에게 만족스럽고 효과적인 진정을 제공할 수 있었으며 특별한 호흡순환계의 부작용 없이 안전한 진정도 가능하였다.

## 참 고 문 헌

- Cook LB, Lockwood GG, Moore CM, Whitwam JG: True patient-controlled sedation. *Anaesthesia* 1993; 48: 1039-44.
- Dell RG, Cloote AH: Patient-controlled sedation during transvaginal oocyte retrieval: an assessment of patient acceptance of patient-controlled sedation using a mixture of propofol and alfentanil. *Eur J Anaesthesiol* 1998; 15: 210-5.
- Girdler NM, Rynn D, Lyne JP, Wilson KE: A prospective randomised controlled study of patient-controlled propofol sedation in phobic dental patients. *Anaesthesia* 2000; 55: 327-33.
- Grattidge P: Patient-controlled sedation using propofol in day surgery. *Anaesthesia* 1992; 47: 683-5.
- Hamid SK, Wong PK, Carmichael F, White K, Asbury AJ: A novel device for patient-controlled sedation: laboratory and clinical evaluation of the Baxter Intermediate LV250 infusor and patient-control module. *Anaesthesia* 1996; 51: 145-50.
- Kim HJ, Park CJ, Yum KW: Propofol patient-controlled sedation using Walkmed (Medex Inc, USA) infusion pump in dental patients. *JKDSA* 2001; 1: 16-20.
- Osborne GA, Rudkin GE, Jarvis DA, Young IG, Barlow J, Leppard PI: Intra-operative patient-controlled sedation and patient attitude to control. A crossover comparison of patient preference for patient-controlled propofol and propofol by continuous infusion. *Anaesthesia* 1994; 49: 287-92.
- Pac-Soo CK, Deacock S, Lockwood G, Carr C, Whitwam JG: Patient-controlled sedation for cataract surgery using peribulbar block. *Br J Anaesth* 1996; 77: 370-4.
- Rudkin GE, Osborne GA, Curtis NJ: Intra-operative patient-controlled sedation. *Anaesthesia* 1991; 46: 90-2.
- Thorpe SJ, Balakrishnan VR, Cook LB: The safety of patient-controlled sedation. *Anaesthesia* 1997; 52: 1144-50.
- Zacharias M, Bridgman J, Parkinson R: Two methods of administration of propofol for dental sedation. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998; 36: 19-23.