

# 당일 입원 환자의 치과 수술 시 Propofol을 이용한 Monitored-Anesthesia Care (MAC)의 안정성 및 유용성에 관한 연구

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

김범수 · 김영균 · 윤필영 · 이용인

## Abstract

### Safety and Availability of Monitored-Anesthesia Care using Propofol during Implant Surgery of the One-day Admission Patients

Bum-Soo Kim, Young-Kyun Kim, Pil-Young Yun, and Yong-In Lee

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital

**Background:** Propofol has been used extensively for short-acting intravenous sedative agent during monitored anesthesia care (MAC). This study was designed to evaluate the safety and availability of MAC using propofol in implant surgery of the one-day admission patients.

**Methods:** In this study, subjects were divided into two groups according to ASA physical status. The heart rate, blood pressure, peripheral oxygen saturation and ECG of a patient were estimated under MAC by an anesthesiologist and the vital signs were recorded in recovery room periodically afterwards. The subjective satisfaction with regard to outpatient ambulatory surgery under MAC procedure was evaluated the next day.

**Results:** Systolic and diastolic blood pressure were significantly decreased during MAC in ASA I group, but other remarkable changes in vital sign were not observed. There was no significant difference in pain and anxiety level between ASA I and ASA II, III group. Satisfaction rate was high in both groups.

**Conclusion:** Monitored-Anesthesia Care using propofol during implant surgery of the one-day admission patients might be safe and available procedure because heart rate, blood pressure and oxygen saturation are stable before and during surgery, and adequate control of pain and anxiety is supported. (JKDSA 2007; 7: 120~125)

**Key Words:** MAC; Propofol; One-day admission patient

## 서 론

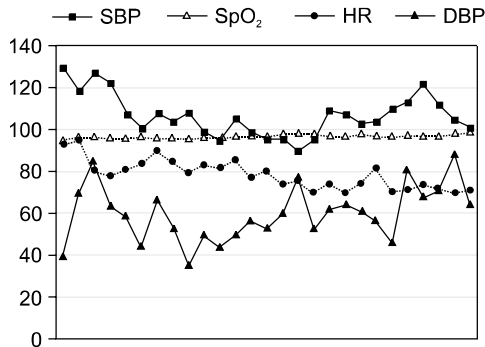
점차 수술 방법이 복잡해지고 환자의 동반 질환

이 증가됨에 따라 환자의 연령과 함께 ASA (미국 마취과학회) 신체 지수가 높아지는 것이 위험요소로 작용한다. 특히 심혈관 질환, 호흡기 질환, 비만, 흡연 경력이 있는 경우에는 술 중 저혈압, 고혈압, 서맥, 빈맥, 무호흡, 폐흡인, 기관지 경련 등과 같은 합병증이 발생할 수 있다(Chung et al, 1999; Duncan et al, 1992). 대부분의 치과 수술 시에 사용되는 국소 마취제와 심리적 불안감은 정상인의 혈압 및 심장 박동수를 증가시키는 경향이 있으며 이는 다양

책임저자 : 김영균, 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지  
분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과  
우편번호: 463-707  
Tel: +82-31-787-7541, Fax: +82-31-787-4068  
E-mail: kyk0505@freechal.com

**Table 1.** Demographic Data

Age (years)	56.4 ± 11.7 (33-83)
Gender	male : female = 13 : 13
ASA physical state	ASA I : ASA II : ASAIII = 19 : 6 : 1



**Fig. 1.** Interval change in vital signs of individual subject at every 5 minutes during MAC.

한 전신 질환과 노인 환자의 수술에 큰 부담을 일으키는 요인이 된다. 최근에는 적당한 양의 최면제나 진정제를 정맥으로 투여하여 환자 스스로 기도를 지속적으로 유지할 수 있고 의사의 물음에 반응하거나 가벼운 자극에 반응할 수 있을 정도로 의식을 억제하는 감시하 마취관리(monitored anesthesia care, MAC)가 도입되면서 전신마취를 필요로 하지 않는 소수술이나 외래 환자의 술식에서 불안감과 통증을 용이하게 조절할 수 있게 되었다(SaRego et al, 1997). Propofol은 최면제와 진정제 중의 하나로서 소량 사용할 경우 수술이나 낮선 분위기에 대한 불안감을 덜어 주고 통증에 대한 내성을 높여 주어 수술에 대한 기억을 잊게 하여 다음에 재차 수술을 받게 되어도 이에 대한 두려움이나 거부감을 크게 감소시켜준다고 알려져 있다(신일우 등, 2003). 특히 구역질 및 구토의 발생 빈도가 낮고 회복 시에 숙취 현상이 없기 때문에 빠르고 부드러운 회복을 필요로 하는 외래 수술 환자의 마취에 가장 적합한 약제로 평가되고 있다. 그러나 과량 사용할 경우 기도반사의 억제효과 및 의식소실의 정도가 심할 수 있으므로 치명적인 신경학적 손상이나 사망을 초

**Table 2.** Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation (OAA/S) Score

Response	Score level
Responds readily to name spoken in normal tone	5(Alert)
Lethargic response to name spoken in normal tone	4
Responds only after name is called loudly or repeatedly	3
Responds only after mild prodding or shaking	2
Does not respond to mild prodding or shaking	1
Does not respond to noxious stimulation	0

래할 수도 있다. 본 연구에서는 다양한 전신질환을 보유한 환자와 정상인을 대상으로 한 당일 임플란트 수술에서 술 중 혈압, 심장 박동수, 산소 포화도와 같은 생징후를 측정하고 통증 및 불안감에 대한 검사를 통해 propofol을 이용한 MAC의 안정성 및 유용성을 평가하고자 하였다.

### 대상 및 방법

2003년 12월부터 2006년 10월까지 분당서울대학교병원 치과를 방문한 26명의 환자를 대상으로 수술장에서 MAC 하에 임플란트 식립 및 상악동 골이식을 시행하였다. 미국 마취과학회(ASA) 신체등급 분류 I급 19명, II급 6명 그리고 III급 1명으로 남자는 13명 여자 13명으로 구성되었으며 연령은 33세에서 83세로 평균 56세였다(Table 1). 수술장에 입실하기 전 항불안 목적으로 midazolam 2 mg을 전투약 하였으며 입실 후 양아위로 누운 상태에서 수축기 혈압(SBP), 이완기 혈압(DBP), 심장 박동수(HR), 산소 포화도(SpO<sub>2</sub>), 심전도(ECG) 측정을 위한 감시장비가 부착되었다. 진정제가 투입되기 전 생징후의 기준선(base line)을 측정하였으며 이후 5분 간격으로 진정 후 생징후를 측정하였다(Fig. 1). Propofol (Diprivan<sup>TM</sup>, AstraZeneca Pharmaceuticals, USA)은 초기 표적 유효 농도 1.5 µg/ml을 연속적으로 주입하였으며, 환자의 적절한 진정 상태를 평가하기 위해 Observer's Assessment of Alertness/Sedation (OAA/S)

**Table 3.** Frequencies of Change in Vital Signs of ASA I Group during MAC

	N. of increase	N. of decrease	N. of no change
HR	13 (68.4%)	6 (31.6%)	0 (0%)
SBP	4 (21.1%)	15 (78.9%)	0 (0%)
DBP	5 (26.3%)	14 (73.7%)	0 (0%)
SpO <sub>2</sub>	4 (21.1%)	6 (31.6%)	9 (47.3%)

**Table 4.** Frequencies of Change in Vital Signs of ASA II, III Groups during MAC

	N. of increase	N. of decrease	N. of no change
HR	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0 (0%)
SBP	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0 (0%)
DBP	3 (42.9%)	4 (57.1%)	0 (0%)
SpO <sub>2</sub>	4 (57.1%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)

score (Table 2)가 3에 이를 때까지 0.5  $\mu\text{g/ml}$ 을 연속적으로 증량하였다(Struys et al, 2002). 1 : 100,000 epinephrine을 포함한 2% lidocaine이 절개 전 통증 조절 및 지혈 목적으로 사용되었으며 술 중 통증 조절을 목적으로 필요 시 alfentanil 300  $\mu\text{g}$ 을 bolus로 정주하였다. 수술의 과정 및 방법은 통법대로 적용되었으며 술 후 회복실에서 회복 상태를 관찰한 뒤 퇴원 조치하였다. 술 중 불안감, 통증 및 만족도에 관해서는 술 후 첫 외래 내원 시 설문 조사를 통해 조사하였다. 술 중 불안감 및 술 중 통증의 정도는 visual analog scale (VAS)에 의해, 당일 수술의 만족도는 대단히 만족하는 경우와 그저 그런 경우 그리고 불만족인 경우로 구분하여 검토하고 분석하였다. 환자별 생징후의 술 중 변화는 single t-test로 분석하였고, 기준선으로부터 평균 생징후의 차이는 paired t-test로 유의수준  $P < 0.05$ 에서 분석하였다.

## 결 과

전신질환의 분포는 6명의 ASA II군 중 고혈압 4명, 고지혈증 1명 그리고 부정맥 1명이었으며, 1명의 ASA III군은 불안정성 협심증 환자였다. 환자별 생징후의 술 중 변화는 ASA I군에서 심장 박동수가 증가한 경우가 많았고, 수축기 혈압과 이완기 혈압은 감소한 경우가 많았으며, 산소 포화도는 변화가 없거나 증가한 경우가 많았다(Table 3). 이와는

달리 ASA II, III군은 심장 박동수, 수축기 혈압, 이완기 혈압은 증가한 경우와 감소한 경우가 비슷했으나 산소 포화도의 경우 증가한 경우가 더 많았다(Table 4). 술 전과 술 중 평균 생징후 값의 차이는 ASA I군의 경우 심장 박동수와 산소 포화도는 각각 73.53와 99.05에서 75.58와 99.31로 증가하는 양상이었으나 유의성은 없었고 수축기와 이완기 혈압은 각각 125.63 mmHg와 72.84 mmHg에서 119.32 mmHg와 68.5 mmHg로 유의성 있게 감소했다(Table 5). 이에 비해 ASA II, III군의 경우 심장 박동수와 수축기 혈압은 각각 79.17과 127.29 mmHg에서 77.77과 125.69 mmHg로 감소했고 이완기 혈압과 산소 포화도는 각각 68.57 mmHg와 97.14에서 70.46 mmHg와 98.43으로 증가했으나 모두 유의성은 없었다(Table 6). 술 후 평균 회복시간은 ASA I군은 15.26분 그리고 ASA II군은 22.14분이었으며, 술 중 불안감과 통증은 ASA I군과 ASA II군 간에 유의한 차이가 없었다. MAC에 대한 만족도는 ASA I군은 84.2%, ASAII, III군은 85.7%가 대단히 만족한다고 표현했다(Table 7).

## 고 찰

기존의 연구에서 당일 입원 환자에게 적용되는 정맥 진정법은 구강악안면 영역의 수술에 안정적이고 효율적인 것으로 보고되었다. 그러나 최근 임프란트에 대한 많은 연구와 임상적 증거가 축적되면

**Table 5.** Change in Vital Signs of ASA I Group Before and During Surgery

	Mean of base line	Mean of surgery	Significance
HR	73.53 ± 10.27	75.58 ± 8.83	0.233
SBP (mmHg)	125.63 ± 19.61	119.32 ± 14.19	0.039*
DBP (mmHg)	72.84 ± 8.57	68.5 ± 9.15	0.014*
SpO <sub>2</sub> (%)	99.05 ± 1.31	99.31 ± 0.94	0.375

\* P < 0.05

**Table 6.** Change in Vital Signs of ASA II,III Group Before and During Surgery

	Mean of base line	Mean of surgery	Significance
HR	79.17 ± 22.63	77.77 ± 15.4	0.866
SBP (mmHg)	127.29 ± 27.49	125.69 ± 23.48	1
DBP (mmHg)	68.57 ± 18.13	70.46 ± 11.25	1
SpO <sub>2</sub> (%)	97.14 ± 2.27	98.43 ± 0.64	0.138

**Table 7.** Surgery Time, Recovery Time, Anxiety Level, Pain Level, and Satisfaction Rate

	ASA I	ASA II, III
Duration of sedation (min)	108.42 ± 38.01	105.71 ± 35.87
Duration of recovery (min)	15.26 ± 9.79	22.14 ± 10.35
Anxiety during sedation	2.65 ± 2.47	2.5 ± 3.53
Pain during sedation	1.98 ± 2.16	2.75 ± 3.88
Satisfaction (%)	84.2	85.7

서 노인 환자와 다양한 전신질환을 보유한 환자에 게도 시술의 영역이 확대되고 있으며 이를 지원할 수 있는 안정되고 효율적인 진정 마취가 요구되고 있다. Scamman 등과 Shane은 의식이 있는 진정은 기도 반응을 유지하면서 명령에 이성적으로 반응할 수 있어야 하며(Scamman et al, 1985), SaRego 등은 대부분의 의식 상태를 유지하면서 사용되는 약제들은 약물-의존적 중추신경계 억제를 유발하기 때문에 의식이 있는 진정은 최소한의 진정에서 전신마취와 깊은 진정까지 연속성에 놓여 있다고 하였다(SaRego et al, 1997). ASA에서는 동일한 약제에 대한 환자 개개인의 다양성이 너무 현저하여 마취과 의사가 환자의 심혈관계와 호흡기계에 대한 표준이 되는 모니터링을 하면서 진정과 진통을 시행하는 감시하 마취관리(MAC)를 추천하고 있다. MAC에 사용되는 약제는 benzodiazepines, propofol, opioid, keta-

mine, nitrous oxide 등이다. 특히 propofol은 건강한 성인에서 마취 유도 용량은 1.5-2.5 mg/kg (혈중 농도: 2-6 µg/ml)이며 혈중 농도가 50%이하로 감소하면 각성(혈중 농도 1-5 µg/ml)되므로 장시간 주입 후에도 마취 후 각성이 빨라 외래 환자 마취에 적합하고 건강한 환자에서는 심박수와 심박출량의 변화는 보통 일시적이며 의미가 없지만 혈압 감소는 전신 혈관 저항 감소, 심근 수축력과 전부하의 감소에 기인한다고 하였다(Biebuyck et al, 1994). 진정과 기억 상실을 나타내는 propofol의 최면 하 용량에서는 저산소 환기 유도를 억제하고 고탄산혈증에 대한 반응도 억제하므로 호흡을 관찰하며 술 후 오심과 구토의 빈도가 낮아 항구토 효과가 있으며 다른 정맥마취에 비하여 회복 시 숙취 현상이 없기에 외래 수술 마취에 가장 적합한 마취제로 평가 되었다. 일반적으로 propofol 억제성 아미노산 수용체인

GABA 수용체를 증감함으로써 중추 억제를 나타내며 의식하 진정에서는 부교감성 흥분 기전으로 혈압 및 심박동수를 감소시킨다고 알려졌다(Zsigmond et al, 1990). Rosa 등은 진정 용량의 propofol 사용 시에는 일회 호흡량, 분당 호흡량, 호기말 이산화탄소 농도 및 동맥혈 가스 분석치의 변화를 가져오지 않는다고 하였다(Rosa et al, 1992). 그러나 alfentanil과 같은 opioid를 propofol과 함께 사용하는 경우에는 propofol 자체가 저산소증에 대한 호흡기계의 반응을 억제시키므로 반드시 산소를 투여하여야 한다. 본 연구에서 환자 별 생징후의 술 중 변화는 ASA I군과 ASA II, III군 모두 심장 박동수의 경우 유의성 있게 증가한 빈도가 다소 높은 것은 의식하 진정에 사용된 propofol의 용량이 소량이었다고 임플란트 수술에 따른 불안과 스트레스로 인해 catecholamine 분비의 증가와 국소 마취제에 포함된 epinephrine이 혈관 내 유입되어 나타났다고 해석할 수 있다. ASA I군과 ASA II, III군 모두 propofol의 말초 혈관 저항 감소로 수축기 및 이완기 혈압이 감소되는 양상을 보였으며 오히려 전신 질환을 보유한 환자의 경우 진정 전과 술 중 혈압의 차이에 유의한 변화를 보이지 않았다. 산소 포화도는 ASA I군과 ASA II, III군에서 변화가 없거나 다소 증가한 경우가 우세했으며 이는 소량의 propofol은 호흡 억제 및 기도 반사 억제에 관여하지 않으며 진정 상태에서 비강 캐뉼러를 통해 산소를 공급하는 상태에서 산소 포화도가 측정되었기 때문이라고 사료된다. 그럼에도 불구하고 ASA II군의 환자 중 1명이 술 중 산소 포화도가 88이하로 떨어져 응급 상황을 초래했으며 신속히 전신 마취로 전환하여 안정된 생징후를 확보한 후 수술을 마칠 수 있었다. 이는 소량의 의식하 진정에서 깊은 진정으로 진행하는데 환자별 역치의 차이가 있으며 전신 질환을 보유한 경우 좀 더 세심히 생징후를 감시하고 조절해야 함을 암시한다. 평균 수술 시간에 차이가 없음에도 불구하고 전신 질환을 보유한 환자의 경우 회복 시간이 더 오래 걸렸으나 전신 마취에 비하면 상대적으로 회복 시간이 짧았음을 여러 문헌 비교를 통해 확인 할 수 있었다. ASA I군과 ASA II, III군에서 불안 및 통증에 관한 유의한 차이는 보이지 않았으며 이는 의식하 진정 상태에서 필요 시 충분한 통증 조절 및 안정감을 부여했기 때문이라고 볼 수 있다.

## 결 론

ASA I군의 수축기 혈압과 이완기 혈압의 경우 진정 전과 진정 후 통계적으로 유의할 차이를 보였으나 감소되는 양상이었고 다른 생징후의 변화에서는 유의할 만한 차이가 관찰되지 않았다. ASA I군과 ASA II, III군에서 불안 및 통증에 관한 유의한 차이는 보이지 않았고 당일 입원 시 적용된 의식하 진정법에 대해 비교적 높은 만족도를 나타냈다. 임플란트 수술 시 적절하게 투여되는 propofol은 의식하 진정 상태를 유지하며 진정 전과 진정 후 심장 박동수, 혈압 및 산소 포화도를 안정적으로 유지하므로 다양한 통증 조절 및 항불안 요법과 함께 당일 입원 환자의 수술에 유용한 마취법이라고 할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 김영균, 윤필영: 치과용 임플란트 수술시 사용된 3 가지 마취법의 비교 연구. 대한치과의사협회지 2005; 43: 142-9.
- 김재곤, 권병연, 이상복, 류한업: 부인과의 경관확장 지궁 소파술의 정맥마취 시 ketamine과 propofol의 비교 연구. 침례 병원지 1992; 9: 89-95.
- 김진, 노홍섭, 김일용, 이성호, 윤한욱: 악안면구강외과 환자의 전신 마취에 있어서 흡입 마취와 정맥 마취의 차이에 대한 임상적 고찰. 1998; 20: 291-5.
- 신일우, 정재훈, 손주태, 이현근, 정영균: 척추마취 환자 의식진정을 위한 propofol의 요구량과 진정 효과. 대한정맥마취학회지 2003; 7: 43-8.
- Chung F, Mezei G, Tong D: Pre-existing medical conditions as predictors of adverse events in day-case surgery. Br J Anaesth 1999; 83: 262-70.
- Cllio JE: Propofol anesthesia for outpatient oral and maxillofacial surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1999; 87: 530-8.
- DeutschamanCS, Harris AP, Fleisher LA: Changes in heart rate variability under propofol anesthesia. A possible explanation for propofol induced bradycardia. Anesthe Analg 1994; 79: 373-7.
- Frey K, Sukhani R, Pawlowski J, Pappas AL, Mikat-Stevens M, Slogoff S: Propofol versus propofol-ketamine sedation for retrobulbar nerve block. Comparison of sedation quality, intraocular pressure

- changes, and recovery profiles. *Anesthe Analg* 1999; 89: 317-21.
- Galletly DC, Williams TB, Robinson BJ: Periodic cardiovascular and ventilatory activity during midazolam on HR variability. *Can J Anesth* 1995; 42: 503-7.
- Ni NW, Haruhisa F, Hikaru K, et al: The different effects of intravenous propofol and midazolam sedation on hemodynamic and heart rate variability. *Anesthe Analg* 2005; 101: 97-102.
- Rosa G, Conti G, Orsi P, et al: Effects of low-dose propofol administration on central respiratory drives, gas exchanges and respiratory pattern. *Acta Anesthesiol Scand* 1992; 36: 128-31.
- SaRego MM, Watcha MF, White PF: The changing role of monitored anesthesia care in the ambulatory setting. *Anesthe Analg* 1997; 85: 1020-36.
- Scanmman FL, Klein SL, Choi WW: Conscious sedation for procedures under local or topical anesthesia. *Ann Otol Rhino Laryngol* 1985; 94: 21-4.
- Scheffer GJ, Ten-Voorde BJ, Karemaker JM, et al: Effects of thiopentone, etomidate and propofol on beat-to-beat cardiovascular signals in man. *Anesthesia* 1993; 48: 849-55.
- Shane SM: Conscious sedation for ambulatory surgery. Baltimore, University Park Press. 1983.
- Struys MM, Jensen EW, Smith W, Smith NT, Rampil I, et al: Performance of the ARX-derived auditory evoked potential index as a indicator of anesthetic depth: a comparison with bispectral index and hemodynamic measures during propofol administration. *Anesthesiology* 2002; 96: 803-16.
- Tramer MR, Moore RA, McQuay HJ: Propofol and bradycardia: causation, frequency and severity. *Br J Anesth* 1997; 78: 642-51.