



# Dexmedetomidine과 Pethidine을 이용한 정맥내 진정하에 시행된 악교정수술 후 금속나사제거

강희재 · 김종렬 · 김시엽 · 최태성<sup>1</sup> · 장광욱<sup>1</sup>

온종합병원 턱얼굴수술센터 구강악안면외과, <sup>1</sup>마취통증의학과

## Abstract

### Plate and Screw Removal after Orthognathic Surgery, under Intravenous Sedation with Dexmedetomidine and Pethidine

Hee-Jea Kang, Jong-Ryoul Kim, Si-Yeob Kim, Tea-Sung Choi<sup>1</sup>, Kwang-Uk Chang<sup>1</sup>

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Jaw & Face Surgery Center,

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Pain, On General Hospital

**Purpose:** The purpose of this study is to identify the changes of a physiologic nature and the sedative parameters associated with dexmedetomidine and pethidine, in patients undergoing plate and screw removal surgery, after orthognathic surgery.

**Methods:** Twenty-three patients were sedated with dexmedetomidine and pethidine during plate and screw removal, after orthognathic surgery. An initial loading dose of dexmedetomidine (1.0  $\mu$ g/kg infused over 10 minutes) was followed by a maintenance dose (1.0  $\mu$ g/kg/hr). Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial pressure, oxygen saturation, and heart rate were monitored. Perioperative amnesia and anxiety were recorded.

**Results:** Significant changes were found in the blood pressure and heart rate (Freidman test,  $P < 0.05$ ), but not in oxygen saturation (Freidman test,  $P > 0.05$ ). Amnesia during local injection was observed in eight patients (34.8%). Compared with the preoperative anxiety score, the intraoperative anxiety score was decreased.

**Conclusion:** In this study, we found cardiovascular and respiratory stability in intravenous sedation using dexmedetomidine with pethidine, in plate and screw removal, after orthognathic surgery. Furthermore, intravenous sedation using dexmedetomidine with pethidine shows adequate analgesic and sedative effects.

**Key words:** Orthognathic surgery, Dexmedetomidine, Meperidine, Plate and screw removal

원고 접수일 2012년 5월 17일, 원고 수정일 2012년 6월 15일,  
게재 확정일 2012년 7월 13일

책임저자 김종렬

(614-883) 부산시 부산진구 가야대로 721, 온종합병원 턱얼굴수술센터 구강악안면  
외과

Tel: 051-607-0403, Fax: 051-607-0455, E-mail: Jorkim@pusan.ac.kr

RECEIVED May 17, 2012, REVISED June 15, 2012,  
ACCEPTED July 13, 2012

Correspondence to Jong-Ryoul Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Jaw & Face Surgery Center,  
On General Hospital

721, Gaya-daero, Busanjin-gu, Busan 614-883, Korea

Tel: 82-51-607-0403, Fax: 82-51-607-0455, E-mail: Jorkim@pusan.ac.kr

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

금속판 및 나사는 악교정 수술 시 절단된 상악골과 하악골의 골접합을 위해 이전부터 널리 사용되어 왔다<sup>1,2</sup>. 골의 유합 이후 기능을 다한 금속판 및 나사의 제거와 관련해 대부분의 클리닉에서 임상적인 문제를 일으키지 않는 한 제거하지 않는 정책을 펴고 있으나 아직도 많은 클리닉에서 악교정수술 이후 금속판 및 나사를 모든 환자에서 제거하고 있다. 악교정수술에 사용된 금속판 및 나사를 통상적으로 1년 이내에 제거하고자 하는 이유는 시간이 흐른 이후에는 금속판 위로 발생한 골의 과성장으로 인해 금속판의 제거가 매우 힘들기 때문이며, 또한 계속 남아 있을 경우 냉열자극에 대한 불편감을 호소하거나 가끔 구강 내로 만져 지거나 방사선 사진상에 계속 나타나는 등의 여러 가지 이유로 환자들이 제거를 요구하고 있다<sup>3</sup>.

이러한 금속판 및 나사의 제거는 국소마취하에 이루어지는 간단한 수술이지만, 환자가 수술에 대한 불안이 큰 경우 드물게 전신마취하에 이루어지기도 한다. 하지만, 대부분의 환자가 전신마취에 대한 심리적 부담을 가지게 되고, 입원 및 수술실 이용이라는 사회경제적 부담을 발생시키게 된다<sup>4</sup>.

이전부터 치과영역에서는 환자의 수술 전 혹은 수술중의 불안 해소, 진정 등을 위해 여러 약제에 의한 정맥내 의식하진정을 많이 사용하고 있으며, 금속판 및 나사 제거 역시 의식하진정하에 시행된 국소마취를 통해 많이 시행되고 있다. 그러한 약제들로는 opioid 계열인 fentanyl, short-acting benzodiazepine 계열인 midazolam 등이 있으나 호흡억제 및 술중 환자협조의 문제들이 보고되고 있으며<sup>5,6</sup>, 이로 인해 수면제 계열의 propofol이 최근 많이 사용되고 있으나 호흡에 대한 약물 자체의 영향으로 기도관리에 대한 의사의 숙련도가 요구되는 단점이 있다<sup>7,8</sup>.

위에서 언급된 정맥내 의식하진정을 유도하는 여러 약제들 중 dexmedetomidine은 강력한 alpha-2-adrenoreceptor agonist로서 정맥내 주입 시 호흡에 대한 영향은 적고, 동시에 진통 및 진정작용이 있으며, 혈압 및 심박수를 감소시키는 약물이다<sup>9</sup>.

본 연구에서는 악교정수술 이후 기능을 다한 금속판 및 나사의 제거수술에 있어 국소마취주사 주입 시 통증과 술중, 술 후 발생하는 통증 및 불안을 해소하기 위해 dexmedetomidine과 pethidine을 병용 사용하였을 때 생징후의 변화와 통증 및 불안 정도에 대해 알아보려고 한다.

## 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2011년 1월부터 2011년 6월까지 온종합병원 턱얼굴 수술센터에서 상악동시 악교정수술을 시행 받은 환자 중 6개월

이 지난 시점에 금속판 및 나사 제거수술을 받은 환자 중 23명(남자 5명 여자 18명)을 대상으로 하였다. 모든 환자는 American society of anesthesiologists (ASA) 분류 I급인 환자를 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) Intravenous sedation

모든 환자는 수술실에 도착한 후 안정을 취하게 한 다음 glycopyrrolate 0.1 mg을 투여하고 감시장치를 이용하여 초기생징후(baseline vital signs)를 기록하였다. 이후 수축기혈압(systolic blood pressure, sBP), 이완기혈압(diastolic blood pressure)과 평균동맥혈압(mean arterial pressure, MAP), 심박수(heart rate), 헤모글로빈 산소포화도(sPO<sub>2</sub>), 심전도를 지속적으로 관찰하였으며 수술이 진행되는 동안 5분마다 모든 수치를 기록하였다. Nasal cannula을 통해 2 L/min의 산소를 투여하였다.

정맥내 진정마취를 위해 dexmedetomidine HCl (Precedex<sup>®</sup>, Hospira Inc., Lake Forest, IL, USA)을 투여하였으며, 1.0 µg/kg의 용량 초기용량(loading dose)을 10분간 주입하였다. Dexmedetomidine HCl의 초기용량 주입과 동시에 pethidine HCl (Pethidine<sup>®</sup>, Hana Inc., Seoul, Korea) 50 mg을 정맥 내로 주입하였으며, 5분 후 pethidine 25 mg을 추가 주입하였다. 10분간 특별한 생징후의 이상이 관찰되지 않으면 dexmedetomidine을 1.0 µg/kg/hr의 속도로 수술 중 지속주입(continuous infusion)하였다.

수술부위 마취는 dexmedetomidine의 지속주입(continuous infusion)과 동시에 수술 부위에 국소마취(2% lidocaine HCl with epinephrine 1:100,000)가 시행되었다. 국소마취 용량은 하악 좌우 각각 1.5 앰플, 상악 좌우 각각 1.5 앰플, 이부 1.5 앰플을 투여하였다. 수술의 시작은 국소마취가 투여된 후 5분이 지나서 시작하였다. 환자가 술중 통증이나 불안을 호소하는 경우 rescue drug로 midazolam 0.5 mg을 투여하였다.

빠른 회복을 위해 dexmedetomidine의 지속주입(continuous infusion)은 봉합과 동시에 중지하였으며, 봉합완료 후 환자는 회복실로 이동하여 30분간 생징후(vital signs) 관찰 후 특별한 이상이 없으면 병실로 이동하였다.

#### 2) 설문지조사

환자에게 입원과 동시에 설문지를 작성하게 하여 수술 전 평가를 하고, 수술이 끝나고 병실 도착 후 설문지를 다시 작성하게 하여 수술 후 평가를 하였다. 수술 전, 후의 기억상실(amanesia)의 평가를 위해 환자소독(draping), 국소마취, 수술중, 봉합으로 나누어 환자가 수술 후 기억나는 시기를 중복 표시하도록 하였다(예를 들어 한 명의 환자에서 환자소독(draping) 및 국소마취를 기억하는 환자는 수술 중, 봉합에 기억상실이 있는 것으로 계산하

였다.

또한 수술 전 병실에서 느끼는 불안감과 수술이 끝난 후 수술 중 느낀 불안감에 대해서도 visual analogue scale (VAS)법으로 기록하였다(VAS 0: 전혀 불안하지 않다 10: 극도의 불안감).

3) 통계방법

정맥내 진정마취 이후 생징후의 변화에 대한 유의성 판단을 위해 Friedman test를 시행하였으며 P값이 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다. 이처럼 유의한 결과를 보이는 경우 Wilcoxon signed rank test를 시행하여 초기생징후 (baseline vital signs)와 각 시간대 값 사이의 차이에 대한 유의성을 평가하여 P값이 0.05 이하인 경우 유의한 차이를 보이는 것으로 판단하였다.

결 과

연구에 참여한 환자 23명의 평균나이는 23.9±5.45세(19~43세)이며, 평균 체중은 55.98±7.44 kg (46~75 kg)이며 사용된 dexmedetomidine의 양은 84.59±8.64 µg이며 총 투여시간 (초기용량투여~지속주입중단)은 40.55±7.08분이며, 수술시간 (국소마취~봉합완료)은 35.86±7.26분이며, 2명의 환자가 술 후 오심(nausea)을 호소하였다(Table 1).

1. 혈압 및 심박수의 변화

혈압과 심박수의 변화는 Table 2, Fig. 1, 2에 기록하였으며, 그 결과를 보면 dexmedetomidine을 이용한 진정기간 중 혈압 및 심박수의 통계학적으로 유의한 변화가 관찰되었다(Friedman test, P<0.05). 초기용량주입(loading dose)을 시작한지 5분 후 평균동맥혈압과 수축기혈압이 약간 증가하였으며, 이후 초기용량주입(loading dose)이 끝난 시점(10분)까지 감소하던 혈압은 국소마취 직후(15분)에 급격한 증가를 보인다. 국소마취 직후 증가된 이완기 혈압, 수축기혈압 및 평균동맥혈압은 20분 후부터

점차 감소하여 이완기혈압은 25분부터, 평균동맥혈압은 30분이 지난 시점부터 초기생징후(baseline vital signs) 값보다 낮은 값으로 유지된다(P<0.05).

심박수는 초기용량주입(loading dose)을 시작한 후 5분이 지난 시점에 baseline보다 유의하게 감소(P<0.05)하고 이후 계속 감소하다가 국소마취 직후부터 증가하였다가 시간이 지남에 따라 지속적으로 감소한다(Fig. 2).

한 명의 환자에서 초기용량주입(loading dose) 동안 서맥(bradycardia, 50 이하)이 관찰되었다가 국소마취 이후 다시 증가하여 이후 서맥(bradycardia)은 관찰되지 않았다(Table 2, Fig. 2).

2. 산소포화도의 변화

Dexmedetomidine이 초기용량(initial dose)으로 들어가는 10분과 수술 동안 산소포화도에 있어서 유의한 변화는 관찰되지 않았다(Friedman test, P>0.05). 가장 낮은 값을 보인 경우는 한 환자에서 dexmedetomidine의 초기용량(initial dose)이 들어간 10분 후 산소포화도가 91%였으나 이후 증가하였으며 호흡과 관련된 다른 이상은 관찰되지 않았다(Table 2, Fig. 3).

Table 1. Summary of patients characteristics and duration of sedation

Demographic data	
Age (year), (min, max)	23.9±5.45 (19~43)
Weight (kg), (min, max)	55.98±7.44 (46~75)
Sex (F/M)	18/5
Dexmedetomidine Hcl (µg)	84.59±8.64
Sedation time (minute)	40.55±7.08
Operating time (minute)	35.86±7.26
Complications	
Local injection pain	2
Nausea	2

min, minimum; max, maximum; F, female; M, male.

Table 2. Changes of blood pressure, heart rates and oxygen saturation

Time	Freidman test	Baseline	5 mins	10 mins	15 mins	20 mins	25 mins	30 mins	35 mins	40 mins
sBP (mmHg)	P=0.001	131.43 ±11.29	131.78 ±12.92	131.13 ±13.13	166.13 ±18.28 <sup>b</sup>	154.70 ±15.54 <sup>b</sup>	142.17 ±15.45 <sup>b</sup>	134.91 ±12.83	131.61 ±14.45	130.00 ±16.08
dBp (mmHg)	P=0.001	81.96 ±9.41	78.57 ±17.24	78.61 ±13.55	92.57 ±12.25 <sup>b</sup>	86.30 ±12.85	76.43 ±11.22 <sup>a</sup>	70.35 ±9.46 <sup>a</sup>	68.74 ±9.28 <sup>a</sup>	65.00 ±9.46 <sup>a</sup>
MAP (mmHg)	P=0.001	98.45 ±8.37	96.30 ±12.17	96.12 ±12.13	117.09 ±12.57 <sup>b</sup>	109.10 ±12.43 <sup>b</sup>	98.35 ±11.35	91.87 ±9.66 <sup>a</sup>	89.70 ±9.72 <sup>a</sup>	86.67 ±10.38 <sup>a</sup>
HR	P=0.001	73.48 ±12.34	62.13 ±12.05 <sup>a</sup>	68.70 ±14.66	86.09 ±14.08 <sup>b</sup>	87.87 ±13.03 <sup>b</sup>	86.57 ±10.55 <sup>b</sup>	82.30 ±7.75 <sup>b</sup>	80.65 ±10.90 <sup>b</sup>	78.86 ±10.70 <sup>b</sup>
SpO <sub>2</sub> (%)	P=0.061	98.35 ±1.92	98.70 ±1.94	97.43 ±3.04	97.96 ±2.34	98.39 ±1.44	98.17 ±1.70	98.13 ±1.14	98.35 ±1.81	97.92 ±1.66

<sup>a</sup>Significant lesser than baseline (P<0.05); <sup>b</sup>significant greater than baseline (P<0.05). sBP, systolic blood pressure; dBp, diastolic blood pressure; MAP, mean arterial pressure; HR, heart rate; SpO<sub>2</sub>, oxygen saturation.

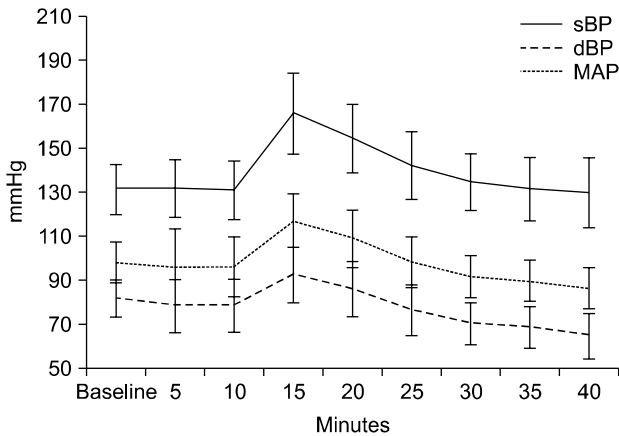


Fig. 1. Changes of blood pressure during dexmedetomidine sedation. sBP, systolic blood pressure; dBP, diastolic blood pressure; MAP, mean arterial pressure.

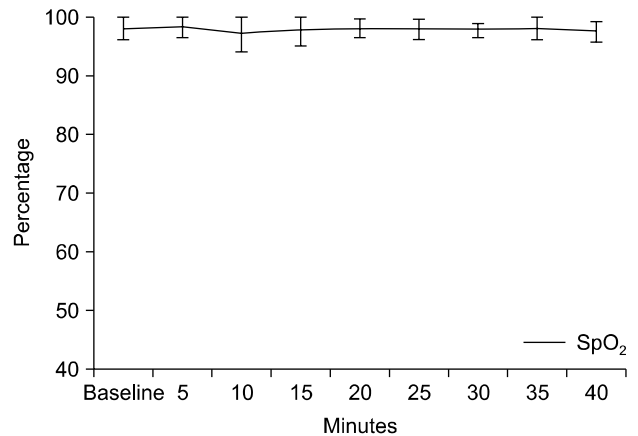


Fig. 3. Changes of oxygen saturation during dexmedetomidine sedation. SpO<sub>2</sub>, oxygen saturation.

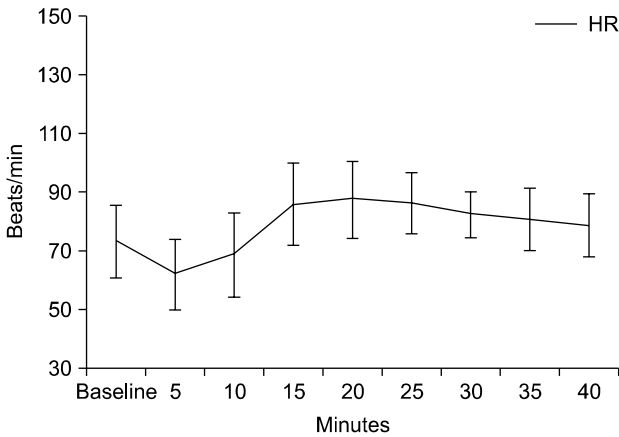


Fig. 2. Changes of heart rate during dexmedetomidine sedation. HR, heart rate.

3. Perioperative amnesia and pain

환자소독(draping) 중 기억상실은 23명 중 5명(21.7%)의 환자에서 관찰할 수 있었고, 국소마취에 대한 기억상실은 23명 중 8명(34.8%), 수술 중 기억상실은 23명 중 13명(56.5%), 봉합과정에 대한 기억상실은 23명 중 15명(65.2%)의 환자에서 관찰되었다. 수술 중 2명의 환자에서 국소마취주사 주입 동안 통증을 호소하였으며 국소마취 이후 통증을 호소하는 환자는 없었다 (Table 3).

4. Preoperative and intraoperative anxiety

수술실 입장 전 병실에서 환자가 느끼는 불안감은 5.58±1.16이며, 수술이 끝난 후 환자가 기억하는 술중 불안감에 대해서는 3.42±2.50이었다(Table 3).

Table 3. Perioperative amnesia and anxiety

Perioperative amnesia	Number of patients (%)
At drapping	5/23 (21.7)
At anesthetics injection	8/23 (34.8)
At operation	13/23 (56.5)
At suture	15/23 (65.2)
Perioperative anxiety	VAS
Preoperative anxiety	5.58±1.16
Intraoperative anxiety	3.42±2.50

VAS, visual analogue scale.

고찰

이번 연구에서 우리는 약교정 수술 이후 6개월이 지난 시점에 dexmedetomidine과 pethidine을 이용한 정맥내진정하에 금속판 제거수술을 시행하였다. 약교정수술 이후 금속판의 제거는 여러 가지 이유로 본과에서는 필수적으로 환자에게 추천되고 있으며 약교정수술을 시행한 환자 중 대부분이 국소마취하에 금속판 및 나사제거수술을 시행 받았다. 수술실에서 이루어지는 금속판의 제거는 다른 치과영역의 수술들처럼 환자에서 불안과 공포를 가지게 되며 특히 반흔형성(scar formation)된 부위로의 국소마취의 주입은 극심한 통증을 가져오게 된다. 국소마취 자체에 의한 통증과 수술중 불안과 통증을 해소하기 위해 최선의 방법은 의식하진정(conscious sedation)이다.

의식하진정을 유도하는 약제 중 dexmedetomidine은 소리 자극(verbal stimulation)에 반응할 정도의 의식을 유지한 채 적절한 진정을 얻을 수 있다. Dexmedetomidine은 midazolam 등의 진정제나 fentanyl 등의 진통약물과 비교해 볼때 호흡억제, 지연 회복, 오심, 구토등의 부작용이 작은 것으로 보고되고 있다[10]. Dexmedetomidine은 clonidine보다 8배 이상 선택적인 alpha-2-adrenoreceptor agonist로 마취제의 용량을 감소시키며

스트레스 상황에서도 혈압이나 심박수의 반응을 적게 유지한다[11-13]. 또한 척수(spinal cord) 내에 있는 alpha-2-receptor는 통증경로(pain pathway)를 조절하여 어느 정도의 진통효과도 가져온다[14-16]. 또한 dexmedetomidine는 다른 마취제와는 달리 일반수면(natural sleep)과 유사한 수면작용을 유도한다[17,18]. 이러한 효과들로 인해 dexmedetomidine은 의식하 광섬유삽관의 전처치[19], 중환자실에서 기계호흡중인 환자의 진정[18], 소화기계 내시경검사[20] 등에 많이 사용되고 있다.

이렇게 dexmedetomidine은 여러 의료영역에 있어 쉽게 환자에게 적용되고 있으며, 호흡과 순환에 대한 영향이 적고, 또한 적절한 레벨의 진정(sedation)과 기억상실(amnesia)을 얻을 수 있고, 진정(sedation) 이후 다른 약제에 비해 빠른 회복을 보이고 있다. 이러한 dexmedetomidine의 장점들을 볼 때 치과 및 악안면영역의 시술 및 수술에 있어 최적의 진정제로 사용될 수 있다고 생각한다. 이번 연구에서 dexmedetomidine과 pethidine을 병용하여 수술전 불안감과 수술중 느꼈던 환자의 불안의 변화와 국소마취의 주입 시 느끼는 통증의 해소의 정도를 알아보고자 하였다.

본 연구 시행하기 전 dexmedetomidine을 단독 사용하였을 때 국소마취 이후 수술중에는 충분한 진정(sedation)을 경험하였으나 국소마취 주사 주입 시의 통증은 환자에 따라 해소되지 않아 이번 연구에서는 마약성 진통제인 pethidine을 사용하여 진통에 대한 병용효과를 기대하였다.

이번 연구에서는 악교정 수술 후 급속나사제거 수술을 위한 국소마취 전에 정맥내 진정마취를 위해 초기용량(initial loading dose)으로 dexmedetomidine 1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 을 10분간 주입하였다. Dexmedetomidine의 초기용량주입과 함께 pethidine 50 mg을 정맥 내로 주입하였으며 5분 후 pethidine 25 mg이 추가 주입하였다. 10분간 특별한 생징후의 이상이 관찰되지 않으면 dexmedetomidine을 1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ 의 속도로 지속주입(continuous infusion)을 하였다.

Benzodiazepine이나 opioids을 포함한 진정작용약물(sedative drug)의 가장 흔한 부작용 중 하나는 호흡 억제이며, 호흡억제의 정도는 용량과 약제의 종류에 따라 다양한 정도를 보인다[21,22]. 이번 연구에서는 호흡과 관련하여  $\text{SpO}_2$ 를 측정하였다. Dexmedetomidine을 적용하는 동안 산소포화도의 유의한 변화는 관찰되지 않았다(Freidman test,  $P > 0.05$ ). 이는 Yamashita 등[23]이나 Taniyama 등[24]의 이전의 연구들과 비슷한 결과를 보이고 있다. 이러한 호흡억제에 대한 영향이 적은 것은 술중 호흡이 억제될 때 호흡조절을 위한 입이나 코가 수술부위와 근접해 있어 호흡조절하기 어려운 부위인 악안면 영역의 수술에 있어 장점으로 작용될 수 있다.

이번 연구에서 관찰된 혈압의 변화를 보면 dexmedetomidine의 초기용량주입(initial loading dose)이 시작되고 5분이 지나면

서 평균동맥혈압(MAP)과 수축기혈압(sBP)의 약간의 증가가 관찰되고, 이후 10분이 지나면서 점차적인 혈압의 감소를 보이고 있다. 이러한 일시적인 혈압의 증가는 peripheral alpha-2B-receptor의 활성화로 인해 혈관수축(vasoconstriction)을 발생시키기 때문이며, 이는 교감신경유출(sympathetic outflow)을 감소시키는 중추신경계(central nerve system)에 있는 alpha-2-adrenoreceptor의 활성화보다 일찍 나타나기 때문이다[25]. 이러한 초기 5분간의 혈압의 증가와 함께 심박수는  $73.48 \pm 12.34$ 회에서  $62.13 \pm 12.05$ 회로 유의한 감소를 보이게 되며, 이러한 서맥효과(bradycardiac effect)는 혈압의 증가에 따른 반사반응(reflexive response)으로 여겨진다[26]. 10분 동안 초기용량(initial loading dose)이 들어간 후 상악에서는 양측 협측전정에 침윤마취 및 안와하신경블록(infraorbital nerve block)을 하고 하악에서는 양측 설측신경블록(lingual nerve block) 및 침윤마취를 시행하였다. 국소마취 직후 유의하게 증가된 혈압은 점차 감소하여 국소마취 후 15분이 지난 시점부터 초기생징후(baseline vital signs)보다 감소된 값을 보이게 된다. 심박수 역시 국소마취 직후 증가하였다가 시간에 따라 점차적인 감소를 보이지만 초기생징후(baseline vital signs)보다 감소된 레벨로 유지되지는 않는다. 이는 국소마취제에 포함된 에피네프린(epinephrine)에 의한 영향으로 이번 연구처럼 10분간의 dexmedetomidine의 초기용량주입(initial loading dose)이 끝난 후에 혈압이 처음보다 감소되는 것과 적절한 진정(sedation)이 유도된 것을 확인한 후 국소마취를 시작하는 것이 좋을 것으로 생각한다[27,28].

일반적으로 benzodiazepine과 low-dose opioid 등은 기억상실(amnesia)을 보이게 된다[29]. Dexmedetomidine의 기억상실효과(amnestic effect)와 관련하여, Ustün 등[30]은 제3대구치 발치환자에서 4  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ 로 dexmedetomidine을 투여하였을 때 기억상실이 나타나지 않았다고 보고하였으며, Makary 등[31]은 dexmedetomidine 단독 사용하였을 때 26%의 환자에서 국소마취 주사 주입 시 통증을 호소하고 73%의 환자에서 수술중 통증을 호소하는 등 기억상실효과(amnestic effect)가 부족하다 하였으나, Ogawa 등[32]에 의하면 10분간의 1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 의 초기용량주입(initial loading dose) 이후 0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ 의 속도로 주입하였을 때 13명의 환자 중 9명의 환자에서 기억상실이 나타났다고 보고하였다. 또한 Taniyama 등[24]은 10분간의 1.0  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 의 초기용량주입(initial loading dose) 이후 0.4  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ 의 속도로 주입하였을 때 7명의 환자 중 4명에서 기억상실이 나타났다고 보고하였다. Bergese 등[19]에 의하면 의식하 기관내 삽관을 시행하는 31명의 환자에서 dexmedetomidine과 midazolam을 병용 사용하였을 때 후두경(laryngoscope)을 넣는 시점에 8명(26%)의 환자가 기억상실효과(amnestic effect)를 보였으며 술식중에는 11명(46%), scope을 제거하는 시점에는 26명(84%)의 환자에서 기억상실효과(amnestic effect)를 보였다고 보고하였다. 본

연구에서는 이번 연구에서 dexmedetomidine의 기억상실효과(amnestic effect)를 평가하기 위해 환자소독(draping), 국소마취, 수술중, 봉합으로 나누어 각 시점에서의 술식에 대한 기억의 정도를 평가하였다. Dexmedetomidine을 적용하고 10분 이내의 시점인 환자소독(draping) 시에는 5명(21.7%)의 환자에서 기억상실(amnesia)을 보였으며, dexmedetomidine이 적용된 후 10분이 지난 시점인 국소마취 중 8명(34.8%)의 환자에서 국소마취 주입에 대한 기억이 없었으며, 시간이 지남에 따라 기억상실효과(amnestic effect)는 증가하여 금속판 및 나사를 제거하는 수술 동안 기억상실은 13명(56.5%)에서 관찰되었다. 이를 통해 볼 때 dexmedetomidine에 의한 기억상실효과(amnestic effect)는 시간이 지남에 따라 증가하는 것으로 생각하며 기억상실효과(amnestic effect)가 필요한 국소마취 주입이나 절개 및 수술 동안의 기억상실은 약 1/3~1/2의 환자에서 관찰되는 것으로 생각한다.

Ogawa 등[32]에 의하면 ramsey score 3이나 4 정도의 레벨을 얻기 위해서는 dexmedetomidine 적용 후 적어도 13분 이상 지나야 한다고 하였으며, 또한 Nelson 등[33]에 의하면 dexmedetomidine에 의한 진정(sedation)은 생리적인 수면(physiologic sleep)과 비슷하며 지속적인 약물의 주입 중에도 자극에 의해 깨 수 있다고 한다. 따라서 본 연구에서는 dexmedetomidine과 pethidine을 병용하여 적절한 진정효과가 나타나기까지 기다리는 시간을 줄이고 국소마취에 의한 통증을 감소시키고자 하였다. 이에 본 연구에서는 초기용량주입(initial loading dose)을 시작하고 10분이 지난 후에 국소마취를 시행하였으며, 2명의 환자에서 국소마취 중 통증을 호소하였으나, 나머지 환자에서는 국소마취 중 통증을 호소하지 않았다. 일반적으로 dexmedetomidine 단독 사용 시 15분 이상이 지나야 적절한 수준의 진정을 얻을 수 있으나 이번 연구와 같이 pethidine을 병용사용하면 수면마취 유도시간을 줄일 수 있을 것으로 생각한다. 또한 VAS score로 측정된 수술 전 환자의 불안감은  $5.58 \pm 1.16$ 이었으나 수술이 끝난 후 환자는 수술중 불안감에 대해  $3.42 \pm 2.50$ 으로 감소하는 것을 관찰할 수 있었으며 이는 dexmedetomidine의 불안해소작용(anxiolytic effect)을 잘 보여주는 것으로 생각한다.

본 연구에서는 수술이 끝난 이후 30분간 회복실에서 생징후 관찰 후 병실로 이동하였으며, 회복실 및 병실에서의 다른 문제는 발생하지 않았다. 하지만 dexmedetomidine과 관련된 부작용 중 하나는 지연회복(prolonged recovery)으로 이는 dexmedetomidine의 반감기는 2시간이기 때문이다[28,31]. 하지만 수술 후 환자가 스스로 귀가가 가능한 회복을 위해서는 Makary 등[31]에 따르면  $82.2 \pm 24.3$ 분이 소요된다고 하였다. 따라서 문헌 보고에서 추천하는 것처럼 수술 이후 약 30분 이상 회복실에서 생징후 관찰 후 병실로 옮기는 것이 좋을 것으로 생각한다.

## 결론

이번 연구에서 양약수술 후 금속판 및 나사를 제거하는 수술에서 dexmedetomidine과 pethidine을 병용 사용하여 정맥 내 진정을 하였다. 혈압 및 심박수 또한 호흡의 이상 징후 없이 적절한 진통효과(analgesic effect) 및 진정효과(sedative effect)를 얻을 수 있었다. Dexmedetomidine 사용 시 나타나는 기억상실효과(amnestic effect)를 증가시키기 위한 적절한 용량 및 병용 약물에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## References

1. Champy M, Loddé JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg* 1978;6:14-21.
2. Michelet FX, Deymes J, Dessus B. Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillo-facial surgery. *J Maxillofac Surg* 1973;1:79-84.
3. Alpert B, Seligson D. Removal of asymptomatic bone plates used for orthognathic surgery and facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:618-21.
4. Schmidt BL, Perrott DH, Mahan D, Kearns G. The removal of plates and screws after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:184-8.
5. O'Neil R, Verrill P. Intravenous diazepam in minor oral surgery. *Br J Oral Surg* 1969;7:12-4.
6. Trieger N. Intravenous sedation in dentistry and oral surgery. *Int Anesthesiol Clin* 1989;27:83-91.
7. Cillo JE Jr, Finn R. Moderate intravenous sedation for office-based full face laser resurfacing using a continuous infusion propofol pump. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:903-7.
8. Hasen KV, Samartzis D, Casas LA, Mustoe TA. An outcome study comparing intravenous sedation with midazolam/fentanyl (conscious sedation) versus propofol infusion (deep sedation) for aesthetic surgery. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:1683-9.
9. Jaakola ML, Salonen M, Lehtinen R, Scheinin H. The analgesic action of dexmedetomidine—a novel alpha 2-adrenoceptor agonist-in healthy volunteers. *Pain* 1991;46:281-5.
10. Perioperative sympatholysis. Beneficial effects of the alpha 2-adrenoceptor agonist mivazerol on hemodynamic stability and myocardial ischemia. *McSPI--Europe Research Group. Anesthesiology* 1997;86:346-63.
11. Quintin L, Bonnet F, Macquin I, Szekely B, Becquemin JP, Ghignone M. Aortic surgery: effect of clonidine on intraoperative catecholaminergic and circulatory stability. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:132-7.
12. Aho M, Lehtinen AM, Erkola O, Kallio A, Korttila K. The effect of intravenously administered dexmedetomidine on perioperative hemodynamics and isoflurane requirements in patients undergoing abdominal hysterectomy. *Anesthesiology* 1991;74:997-1002.
13. Proctor LT, Schmeling WT, Roerig D, Kampine JP, Warltier DC. Oral dexmedetomidine attenuates hemodynamic responses during emergence from general anesthesia in chron-

- ically instrumented dogs. *Anesthesiology* 1991;74:108-14.
14. Spaulding TC, Fielding S, Venafro JJ, Lal H. Antinociceptive activity of clonidine and its potentiation of morphine analgesia. *Eur J Pharmacol* 1979;58:19-25.
  15. Bonnet F, Boico O, Rostaing S, Loriferne JF, Saada M. Clonidine-induced analgesia in postoperative patients: epidural versus intramuscular administration. *Anesthesiology* 1990;72:423-7.
  16. Segal IS, Jarvis DJ, Duncan SR, White PF, Maze M. Clinical efficacy of oral-transdermal clonidine combinations during the perioperative period. *Anesthesiology* 1991;74:220-5.
  17. Nelson LE, Lu J, Guo T, Saper CB, Franks NP, Maze M. The alpha2-adrenoceptor agonist dexmedetomidine converges on an endogenous sleep-promoting pathway to exert its sedative effects. *Anesthesiology* 2003;98:428-36.
  18. Venn RM, Bradshaw CJ, Spencer R, *et al.* Preliminary UK experience of dexmedetomidine, a novel agent for postoperative sedation in the intensive care unit. *Anaesthesia* 1999;54:1136-42.
  19. Bergese SD, Patrick Bender S, McSweeney TD, Fernandez S, Dzwonczyk R, Sage K. A comparative study of dexmedetomidine with midazolam and midazolam alone for sedation during elective awake fiberoptic intubation. *J Clin Anesth* 2010;22:35-40.
  20. Dere K, Sucullu I, Budak ET, *et al.* A comparison of dexmedetomidine versus midazolam for sedation, pain and hemodynamic control, during colonoscopy under conscious sedation. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:648-52.
  21. Ganzberg S, Pape RA, Beck FM. Remifentanyl for use during conscious sedation in outpatient oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:244-50.
  22. Gold MI, Watkins WD, Sung YF, *et al.* Remifentanyl versus remifentanyl/midazolam for ambulatory surgery during monitored anesthesia care. *Anesthesiology* 1997;87:51-7.
  23. Yamashita A, Kunitatsu T, Itsumura K, *et al.* Usefulness of dexmedetomidine for intravenous conscious sedation. *J Jpn Dent Soc Anesthesiol* 2005;33:687-92.
  24. Taniyama K, Oda H, Okawa K, Himeno K, Shikanai K, Shibutani T. Psychosedation with dexmedetomidine hydrochloride during minor oral surgery. *Anesth Prog* 2009;56:75-80.
  25. Hall JE, Uhrich TD, Barney JA, Arain SR, Ebert TJ. Sedative, amnestic, and analgesic properties of small-dose dexmedetomidine infusions. *Anesth Analg* 2000;90:699-705.
  26. MacDonald E, Kobilka BK, Scheinin M. Gene targeting-homing in on alpha 2-adrenoceptor-subtype function. *Trends Pharmacol Sci* 1997;18:211-9.
  27. Abraham-Inpijn L, Borgmeijer-Hoelen A, Gortzak RA. Changes in blood pressure, heart rate, and electrocardiogram during dental treatment with use of local anesthesia. *J Am Dent Assoc* 1988;116:531-6.
  28. Boakes AJ, Laurence DR, Lovel KW, O'Neil R, Verrill PJ. Adverse reactions to local anaesthetic-vasoconstrictor preparations. A study of the cardiovascular responses to Xylestesin and Hostacain-with-Noradrenaline. *Br Dent J* 1972;133:137-40.
  29. Göktay O, Satılmış T, Garip H, Gönül O, Göker K. A comparison of the effects of midazolam/fentanyl and midazolam/tramadol for conscious intravenous sedation during third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:1594-9.
  30. Ustün Y, Gündüz M, Erdoğan O, Benlidayi ME. Dexmedetomidine versus midazolam in outpatient third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1353-8.
  31. Makary L, Vornik V, Finn R, *et al.* Prolonged recovery associated with dexmedetomidine when used as a sole sedative agent in office-based oral and maxillofacial surgery procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:386-91.
  32. 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.
  33. Nelson LE, Lu J, Guo T, Saper CB, Franks NP, Maze M. The alpha2-adrenoceptor agonist dexmedetomidine converges on an endogenous sleep-promoting pathway to exert its sedative effects. *Anesthesiology* 2003;98:428-36.