

Propofol 정맥마취하의 간질치료를 위한 뇌수술

계명대학교 의과대학 마취과학교실 및 신경외과학교실*

배정인 · 전재규 · 정성원 · 손은익*

=Abstract=

Brain Surgery for Epilepsy under Propofol I.V. Anesthesia

Jung In Bae, M.D., Jae Kyu Cheun, M.D., Sung Won Chung, M.D. and Eun Ik Son, M.D.*

Department of Anesthesiology and Neurosurgery, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea*

The treatment for epilepsy has been studied throughout the course of human history. However, radical treatment of epilepsy has only been discovered recently with introduction of surgical treatment until now, palliative drug administration was common practice. During the anesthetic procedure for epilepsy surgery it is necessary for the patient to be alert and to cooperate with the surgeon while mapping and subcutaneous EEG test are carried out during the surgery.

For this type of procedure, a new I.V. anesthetic, propofol is considered to be an ideal anesthetic agent because propofol is a short-acting and clear headed I.V. anesthetic agent for induction as the well as the maintenance of general anesthesia.

In this study, only propofol was administered intravenously in 20 randomized patients scheduled for brain surgery for epilepsy treatment. The mean infusion rate was 100 mcg/kg/min to maintain a satisfactory anesthesia. For the induction of anesthesia, slightly higher doses were required.

The cardiovascular effects of propofol infusion was associated with slightly decrease of systolic, diastolic and mean arterial pressures.

Arterial blood gases were analyzed for the evaluation of ventilatory function. PaCO₂ were 41 ± 4.23 mmHg preoperatively, 44 ± 5.28 mmHg 30 min. following sedation, 42 ± 6.35 mmHg 30 min. following awakening, 46 ± 6.37 mmHg 30 min. following re sedation, 44 ± 4.79 mmHg at 2 hours and 44 ± 6.51 mmHg at 4 hours after re sedation and 36 ± 3.98 mmHg 30 min. following recovery.

PaO₂ were 101 ± 31.3 mmHg preoperatively, 190 ± 47.13 mmHg 30 min. following sedation, 195 ± 32 mmHg 30 min. following awakening, 209 ± 29.23 mmHg 30 min. and 210 ± 34.55 mmHg at 2 hours and 190 ± 37.36 mmHg 4 hours following re sedation, and 102 ± 31.36 mmHg 30 min. following recovery.

PH were 7.38 preoperatively, 7.34 ± 0.04 following sedation, 7.34 ± 0.03 30 min. following awakening, 7.34 ± 0.03 at 30 min. following re sedation, 7.35 ± 0.03 at 2 hours and 7.36 ± 0.03 at 4 hours following re sedation, and 7.38 ± 3.98 at 30 min. after recovery.

The duration of anesthesia was 8.5-12 hours. The duration of propofol anesthesia ranged from 8 to 9 hours. The awakening time from the cessation of propofol infusion ranged from 3 to 17 minutes.

*본 논문은 1994년도 계명대학교 을중연구비 및 동산의료원 조사연구비의 일부로 이루어졌음.

As the result of this study, we came to the conclusion that propofol is an ideal intravenous anesthetic for brain surgery for epilepsy treatment.

Key Words : Epilepsy surgery, Propofol, I.V. anesthesia. Intraoperative tailoring

법과 결과를 보고하고자 하는 바이다.

서 론

간질치료는 인류 역사와 더불어 오랜 세월 동안의 난제였으며 지금까지 많은 연구를 거듭해 왔으나 근본적 치료 방법없이 주로 약물요법에 치중해 왔다. 그러나 근년에 이르러 외과적인 뇌수술로 간질을 치료하는 방법이 개발되어 근본적 치료가 가능하게 되었다.

간질치료를 위한 뇌수술을 위해서는 환자와 술자가 대화하면서 뇌파검사를 통한 운동 및 지각 부위, 기억과 언어 등의 부위를 地圖化(mapping) 해야하기 때문에 환자의 각성상태가 필요할때가 많다. 따라서 지금까지 시행하고 있는 전신마취로서는 지도화와 외과적 조작에 한계가있다. 이와같이 수시로 환자의 각성상태가 필요한 경우에는 가장 최근에 소개된 정맥마취제 propofol을 사용하면 가능할 것이라는 가정하에 벌써 외국에서는 시행한 보고가 있다.

Propofol은 작용 발현시간 및 의식회복이 빠르며 축적작용이 없고 호흡억제 작용도 적으며 단시성이면서 속효성 약제이므로 필요에 따라 쉽게 수면을 취하게도 하고 각성케도 할 수있다. 특히 propofol의 장점 중 하나로 회복시에도 흥분하지 않고 설치지 않으므로 외래 환자의 수술 및 진단 목적을 위한 간단한 수술에 많이 이용되고 있다.

Propofol은 본 수술 조작과 같이 장시간의 수술 도중에도 수면과 각성상태를 쉽게 유도할 수 있으며 환자는 각성시 술자가 검사를 시행하는 경우 술자의 명령에 잘 협조할 수 있으므로 간질치료를 위한 뇌수술에 가장 이상적인 약이라 짐작된다. 그리고 경련, 술 후 오심, 구토, 주사시 통증, 저혈압 등 부작용이 경미한 특성이 있어서 내원 수술환자에게 유용하게 사용되고 있다.

따라서 저자들은 최근 간질치료를 위한 뇌수술에 정맥 마취유도제로 잘 알려진 propofol을 지속적으로 점적 투여하여 의의있는 좋은 결과를 얻었기에 방

대상 및 방법

계명대학교 동산의료원 부속 동산병원에서 수술 받는 환자 중 간질 수술이 계획된 환자 40명을 선택하였다. 환자의 상태는 미국마취과학회 분류 I 혹은 II에 해당되는 환자로서 비교적 건강하였고 순환기, 호흡기, 내분비계, 신장 및 간기능에 이상이 있는 환자는 제외되었다.

Propofol의 지속적 점적 투여를 시행한 환자의 남여는 24/16명이며 연령은 16세부터 35세로 평균 23.7 ± 4.6세였고, 체중은 44 kg에서 85 kg으로 평균 63.5 ± 10.7 kg, 신장은 157 cm에서 178 cm으로 평균 169.7 ± 7.1 cm인 성인환자를 대상으로 시술하였다(Table 1).

마취 전처치는 Veprin 1 mg/kg, Robinul[®] 0.2 mg을 수술 1시간 전에 근주하여 환자가 수술실에 도착하면 먼저 18 gauze 정맥 카테터로 정맥로를 확보한 다음 서서히 하트만씨 용액을 정주하면서 심전도 감시장치를 설치하였다. 요골동맥에 Allen 검사법을 시행한 후 modified Allen 검사법이 양성인 환자의 요골동맥에 동맥혈가스 측정과 생체징후를 위한 감시장치를 실시하여 지속적 생체징후를 측정하고 술 전에 동맥혈가스를 측정하여 그 측정치를 기준치로 설정하였다. Propofol을 지속적으로 점적 투여하여 의식소실 30분 후와 병변 부위의 확인을 위해 propofol의 지속적 점적 투여를 중단한 후 의식이 회복된 후(환자가 눈을 뜨는 시간 및 여기가 어디입니까? 하고 질문했을때 환자가 수술실이라고 대답한 경우 혹은 환자 자신 및 술자의 이름을 대답한 경우) 30분에, 그리고 propofol의 재 투여로 의식소실을 유발하여 발생될 수 있는 호흡저하를 고려하여 30분, 2시간, 4시간 후와 수술이 끝난 후 환자가 회복실에 도착하여 의식이 회복된 후 30분에 각각 동맥혈가스치를 측정하여 술 전 동맥혈가스 측정치와 비교하였다. 술 전 동맥혈가스 분석을 끝낸 후

비경 카놀라(nasal cannula)로 3 L/min.의 산소를 공급하였으며 맥박 산소농도계(pulse oximeter, Vitalert 1000, USA)를 부착하여 산소농도를 지속적으로 측정하였다.

수술시간이 장시간 소요되므로 배뇨를 위한 도뇨 카테터를 삽입하여 소변량을 측정하였다. 그 이후에는 술자가 수술 중 뇌파검사에 필요한 전극을 필요한 위치에 설치한 후 병변 부위를 깨끗하게 소독하고 소독포로 수술 부위를 덮은 후 epinephrine 1 : 200,000을 혼합한 0.5% lidocaine과 epinephrine 1 : 300,000을 혼합한 0.25% bupivacaine을 1 : 1로 혼합하여 두피에 적당량 주입하고 통증이 없음을 확인한 후 국소마취하에서 두피 절개를 시행하였다. 그 후 두개골을 절개하기 전에 환자의 불안감 해소를 propofol을 Terumo(syringe pump STC-523)에 연결하여 일회로 적당량을 정주하여 환자의 의식이 소실된 후에 propofol 100 mcg/kg/min.로 지속적 점적하였다. 두개골을 절개한 후 뇌 경막을 절개하기 전에 환자의 의식을 회복시키기 위해 propofol의 지속적 점적 투여를 다시 중단하고 환자가 완전히 각성상태에 이르면 각성상태에서 경막절개를 시행하고 수술 중 검사로 Ojemann Cortical Stimulator(model OCS-1, Radionics® INC. USA)를 이용하여 운동, 감각 부위 및 언어와 기억 지도화를 실시하여 고도 피질 기능부위를 보존하면서 뇌피질파(Electrocorticography, ECoG) 검사로 간질을 유발하는 병변의 부위를 확인하여 수술 부위를 결정한 후¹⁴⁾ 다시 propofol 100 mcg/kg/min.를 지속적 점적 투여하여 의식을 소실케 한 후 외과적 조작인 좌, 우 병변 부위의 前側頭葉 切除術(anterior temporal lobectomy)을 시행하였다. 측뇌실에 도달하여 海馬(hippocampus)와 扁桃體(amygdala)가 노출되면 2차 뇌피질검사를 위해 propofol의 지속적 점적 투여를 중단하고 內側側頭 構造(medial temporal structure) 특히 海馬의 제거 정도를 결정한 후 다시 수술이 끝날때 까지 의식 소실을 유지하기 위해 propofol의 지속적 점적 투여를 50-75 mcg/kg/min.로 감량하였다¹⁵⁾.

수술이 끝나면 propofol의 지속적 점적 투여를 중단하고 환자를 회복실로 옮긴 후 생체징후 및 의식 회복이 정상임을 확인하고 동맥혈가스를 측정 한 후

병실로 옮겼다. 수술 다음날에 마취과 회진을 실시하여 경련, 오심, 구토, 저혈압, 술 중 인지, 주사시 통증, 국소마취제의 독성, 전신 부종 및 혈전 정맥염 등을 관찰하였다. 수술 후 환자에게 침상휴식을 취하게 한 다음 마취에서 회복된 후에는 보통 움직일 수 있으므로 자유롭게 활동하게 했다.

자료분석은 실험을 실시한 모든 계수를 개인용 컴퓨터에 입력하여 mean±SD로 표시하였으며 multiple range test에 의한 통계처리를 하여 분석하였다.

결 과

간질수술을 시행한 환자 40명 중 남여는 24/16명으로 남자가 약간 많았으며 연령은 16세에서 35세로 평균 23.7±4.6세, 체중은 44 kg에서 85 kg으로 평균 63.5±10.7 kg, 신장은 157 cm에서 178 cm으로 평균 169.7±7.1 cm, 술 전 헤모글로빈치는 10.2 gm%에서 16.6 gm%로 평균 13.6±1.5 gm%, 헤마토크리트치는 30.7%에서 49.0%로 평균 41.5±4.5%이었다(Table 1).

두피 절개 후부터 경막 절개 전 까지 propofol의 지속적 점적 투여를 약 한시간 시행하고 술 중 정확한 병변 부위를 확인하기 위해 뇌피질전도 검사, 언어 및 기억 지도화 등을 시행하고자 propofol의 지속적 점적 투여를 중단한 후 의식회복되는 시간은 3분에서 17분으로 평균 9.2±3.7분이었고 국소 마취 시간 부터 수술 종료시까지 총 소요시간은 8시간 30분에서 12시간으로 평균 10시간 26분±1.2시간이 소요되는 장시간의 수술이었다. Propofol의 지속적 점적 투여는 평균 8시간 20분±1.2시간으로 장시간 시

Table 1. Demographic Data

No. of patients	40	
Sex(M/F)	24/16	
Age(yr)	23.7±4.6	(16-35)
Weight(kg)	63.5±10.7	(44-85)
Height(cm)	169.7±7.1	(157-178)
Preoperative		
Hb(gm%)	13.6±1.4	(10.2-16.6)
Hct(%)	41.5±4.5	(30.7-49.0)

Mean±SD(Range)

행했고 필요에 따라 propofol의 지속적 점적 투여를 중단할때 환자의 의식회복은 10분 이상 초과하지 않았다.

술 전 동맥혈가스치는 PH 7.38 ± 0.03 , PaCO₂ 41 ± 4.23 mmHg, PaO₂ 101 ± 31.8 mmHg, Base Excess (BE) -0.2 ± 3.47 mmol/L였다. Propofol의 지속적 점적 투여를 시행하여 환자를 마취시킨 30분 후에 동맥혈가스치는 PH 7.34 ± 0.04 , PaCO₂ 44 ± 5.28 mmHg, PaO₂ 190 ± 47.13 mmHg, BE -0.5 ± 3.5 mmol/L로 술 전 PaCO₂ 및 PaO₂와 비교하면 PaCO₂ 3 mmHg, PaO₂ 89 mmHg로 증가되었지만 심폐기능에 이상이 없는 건강하고 나이가 젊은 환자에게는 문제되지 않는다고 생각되었다. 그러나 경도의 PaCO₂ 증가와 PaO₂의 감소는 비경 카놀라로 산소 3 L/min.를 공급하여 보충하였다. Propofol의 지속적 점적 투여를 중단하고 의식이 회복된 30분 후에는 PH 7.37 ± 0.03 , PaCO₂ 42 ± 6.35 mmHg, PaO₂ 195 ± 32 mmHg, BE -0.8 ± 3.52 mmol/L로 PaCO₂는 술 전과 비슷하였지만 PaO₂의 증가는 산소를 3 L/min. 투여로 인해 동맥혈가스치가 증가되었다.

병변부위를 확인한 후 다시 propofol의 지속적 점적 투여를 시행하여 환자를 수면케한 30분 후의 동맥혈가스치는 PH 7.35 ± 0.03 , PaCO₂ 46 ± 6.37 mmHg, PaO₂ 209 ± 29.23 mmHg, BE -0.41 ± 2.63 mmol/L로, 술 전 PaCO₂ 및 PaO₂와 비교하면 PaCO₂치는 5 mmHg가 증가되어 호흡저하가 있음을 알 수 있으며

PaO₂치는 98 mmHg로 증가되었으나 이것은 비경 카놀라로 산소 3 L/min.를 공급하였기 때문이다.

Propofol의 지속적 점적 투여를 시행하여 다시 마취시킨 2시간 후에는 PH 7.35 ± 0.03 , PaCO₂ 44 ± 4.79 mmHg, PaO₂ 210 ± 34.55 mmHg, BE -0.21 ± 1.84 mmol/L로 propofol의 지속적 점적 투여 30분 후와 비교하면 PaCO₂가 2 mmHg 감소되었고 PaO₂치는 1 mmHg 증가되었지만 propofol을 지속적으로 점적 투여 30분 후와 비슷한 결과를 나타내었다. 이런 정도의 호흡억제는 심폐기능에 이상이 없는 젊은 환자들에게는 별 문제가 되지 않는 범위내였다.

Propofol을 지속적으로 점적 투여하여 4시간 후의 동맥혈가스치는 PH 7.36 ± 0.03 , PaCO₂ 44 ± 6.51 mmHg, PaO₂ 190 ± 37.36 mmHg, BE -0.15 ± 1.84 mmol/L로 재수면 시킨 2시간 후와 비슷한 결과였다. 술 후 propofol의 지속적 점적 투여를 중단하고 의식이 회복되어 환자가 회복실에 도착한 30분 후에 측정된 동맥혈가스치는 PH 7.38 ± 3.98 , PaCO₂ 36 ± 3.98 mmHg, PaO₂ 109 ± 31.36 mmHg, BE -2.87 ± 2.74 mmol/L로 술 전 PaCO₂와 비교해 보면 PaCO₂는 5 mmHg의 감소, PaO₂는 8 mmHg의 감소로 호흡저하가 없음을 알 수 있다(Table 2, Fig. 1, 2, 3, 4).

헤마토크리트의 변화는 술 전 $40.2 \pm 3.63\%$, propofol의 지속적 점적 투여 30분 후 $39 \pm 3.7\%$, propofol의 지속적 점적 투여를 중단하고 의식 회복 30분 후 $37.4 \pm 3.09\%$ 였으며 다시 propofol을 지속적으로 점적 투

Table 2. Arterial Blood Gas Analysis

	Preop.	30 min. after sedation	30 min. after awakening	30 min. after re sedation	2 hrs. after re sedation	4 hrs. after re sedation	30 min. after re sedation
PH	7.38 ±0.03	7.34 ±0.03	7.37 ±0.03	7.34 ±0.03	7.35 ±0.03	7.36 ±0.03	7.38 ±3.98
PaCO ₂ (mmHg)	41 ±4.23	44 ±5.28	42 ±6.35	46 ±6.37	44 ±4.79	44 ±6.51	36 ±3.98
PaO ₂ (mmHg)	101 ±31.8	190 ±47.13	209 ±29.23	209 ±29.23	210 ±34.55	190 ±37.36	102 ±31.36
BE (mmol/L)	-0.2 ±3.47	-0.5 ±3.5	-0.41 +2.63	-0.41 ±2.63	-0.21 ±1.84	-0.15 ±1.84	-2.87 ±2.74
Hct (%)	40.2 ±3.63	39 ±3.7	37.2 ±3.33	37.2 ±3.33	35.9 ±4.57	36 ±4.45	37.5 ±5.33

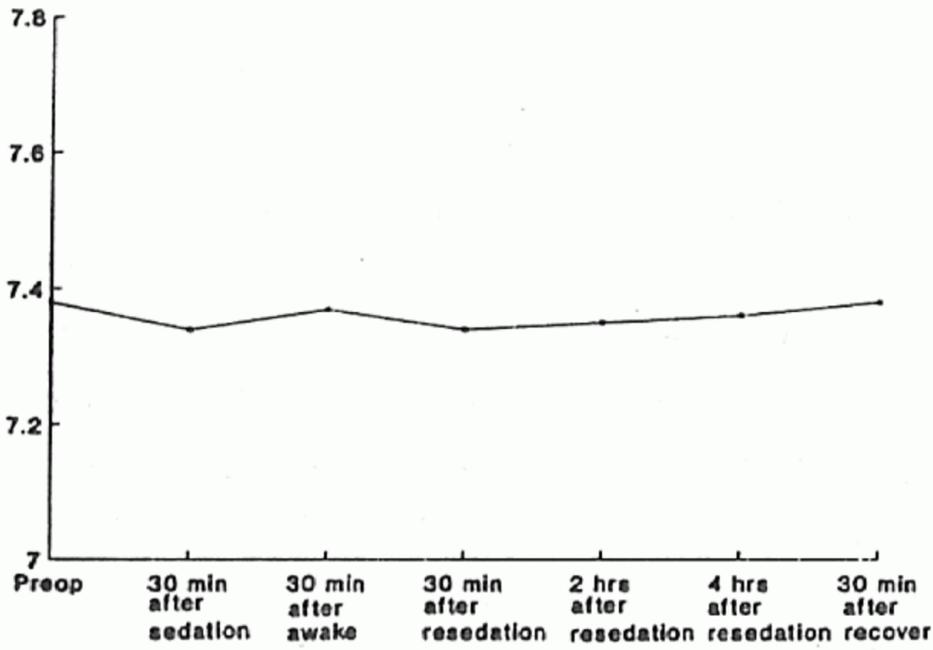


Fig. 1. Changes of PH values.

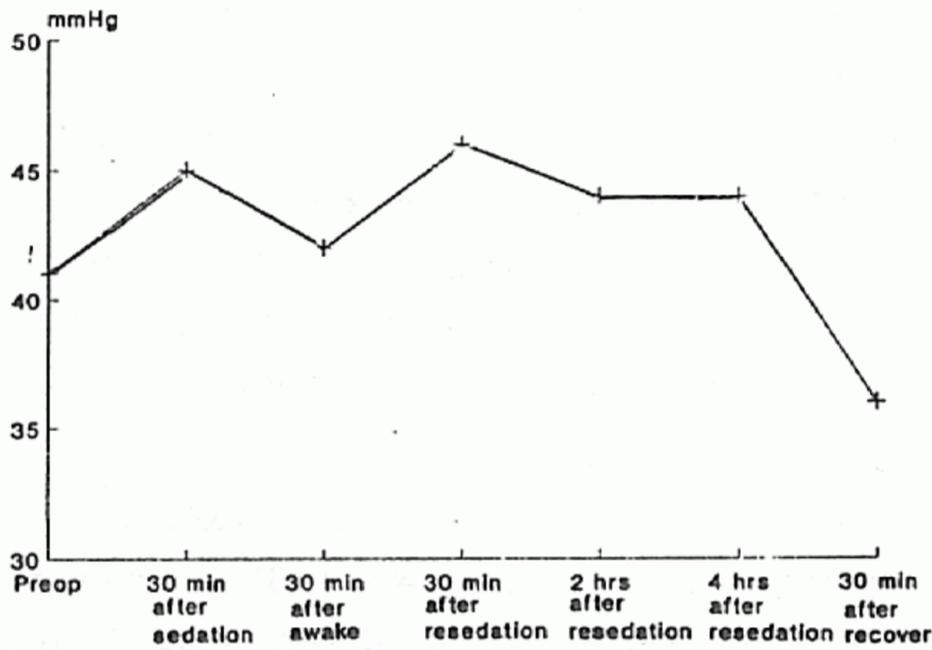


Fig. 2. Changes of PaCO₂ values.

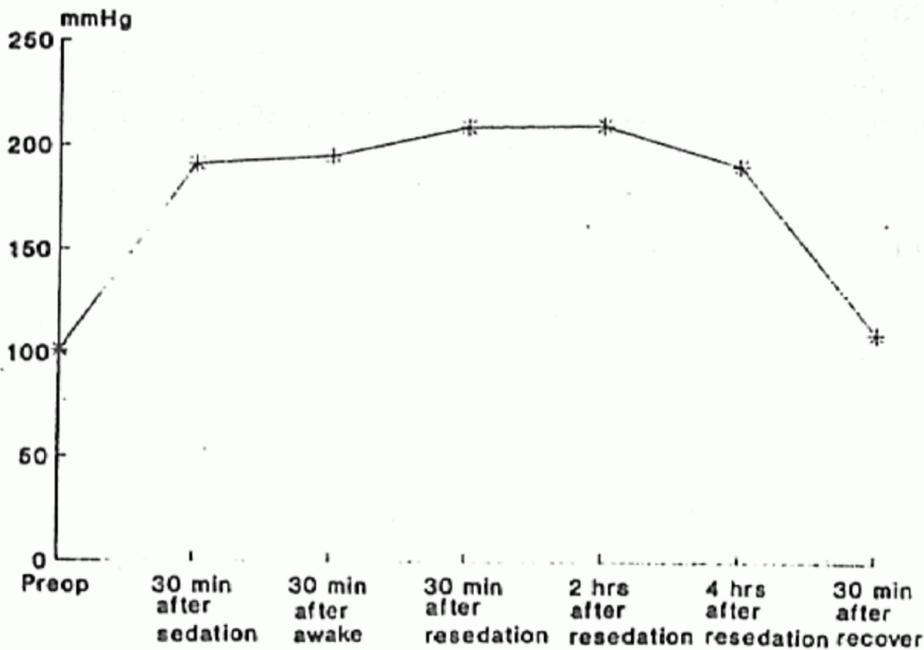


Fig. 3. Changes of PaCO₂ values.

여한 30분 후 $37.2 \pm 3.33\%$, 2시간 후 $34.9 \pm 4.57\%$, 4시간 후 $36 \pm 4.45\%$ 그리고 propofol의 지속적 점적 투여를 중단하고 회복실에서 의식이 회복된 후는 $37.5 \pm 5.33\%$ 로 술 전, 술 중 헤모글로빈치와 10시간 26분 ± 1.2 시간 마취 종료 후 회복실에서 측정된 술 후의 헤모글로빈치 사이에 유의있는 차이가 없었다. 이는 propofol의 지속적 점적 투여로 장시간 수술을 시행한 경우에도 출혈이 심하지 않았음을 알 수 있다(Table 2, Fig. 5).

술 전 수축기 혈압은 148 ± 12.95 mmHg, 이완기 혈압은 65 ± 9.8 mmHg였으며 propofol의 지속적 점적 투여 30분 후의 수축기 혈압은 108 ± 11.3 mmHg, 이완기 혈압은 54 ± 8.8 mmHg로 수축기 혈압은 약

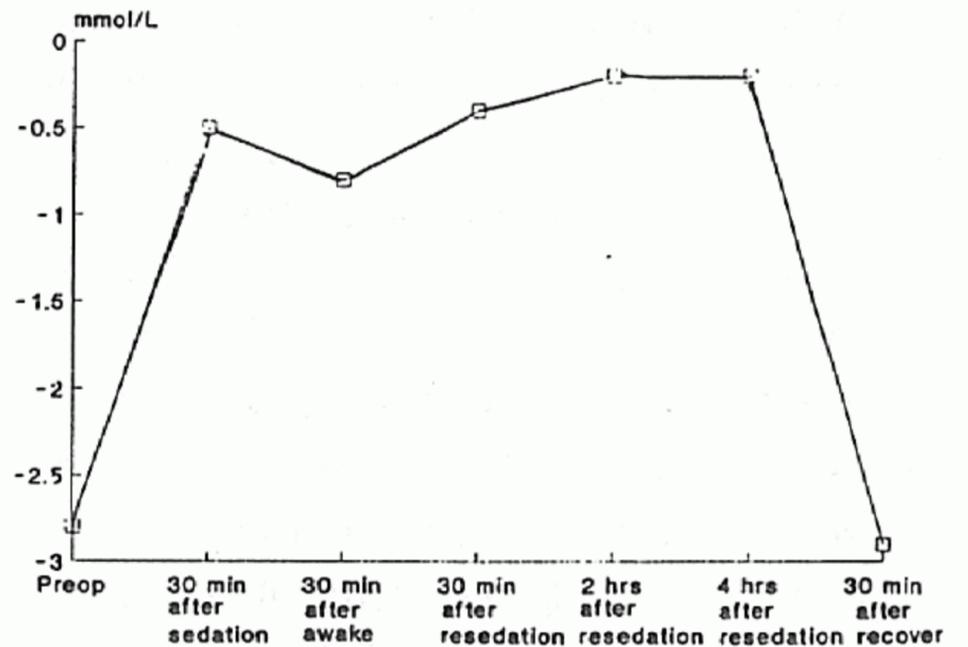


Fig. 4. Changes of Base Excess values.

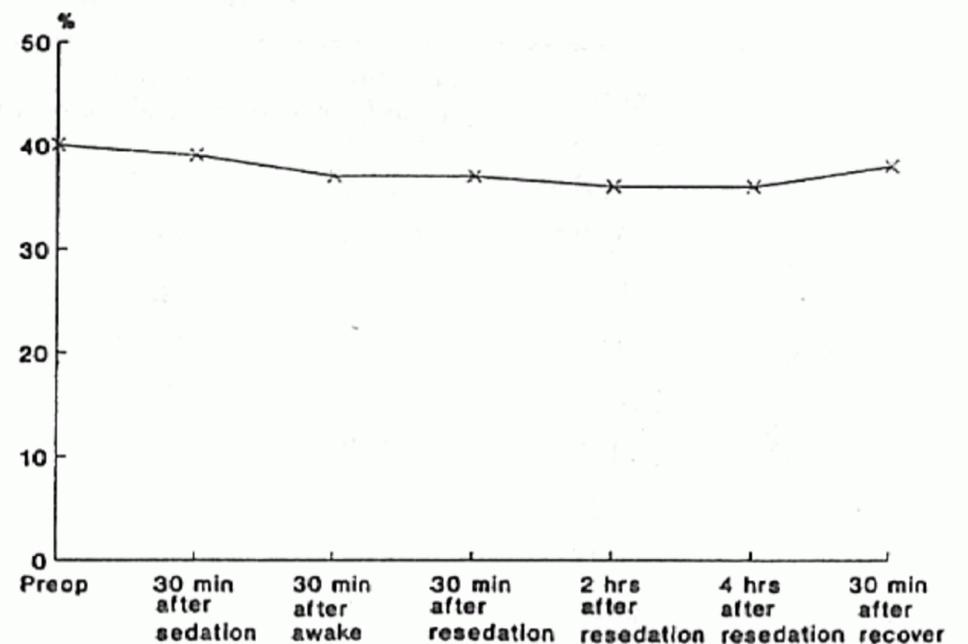


Fig. 5. Changes of Hct values.

30%, 이완기 혈압은 약 15%의 감소를 보였다. 두개강 경막 절개 전 병변부위의 확인을 위해 propofol의 지속적 점적 투여를 중단한 후 환자의 의식이 회복되면 수축기 및 이완기 혈압은 술 전 혈압으로 증가하였으며 propofol의 지속적 점적 투여를 다시 시행하여 마취한 경우 수축기 및 이완기 혈압은 109 ± 16.27 mmHg, 58 ± 3.82 mmHg로 수축기 혈압은 30%, 이완기 혈압은 15% 감소되어 1차의 propofol 지속적 점적 투여와 같은 결과를 보였다(Table 3, Fig. 6).

Propofol의 지속적 점적 투여로 발생될 수 있는 부작용은 주사부위의 통증, 발작(seizure), 오심, 구

Table 3. Changes of Blood Pressure

	Preop.	After propofol infusion	After awakening	After propofol re-infusion
Systolic (mmHg)	148 ± 12.95	108 ± 11.3	144 ± 13	109 ± 16.27
Diastolic (mmHg)	65 ± 9.8	54 ± 8.8	71 ± 8.49	58 ± 3.82
Sustolic (mmHg)		107 ± 6.47	142 ± 13.88	
Diastolic (mmHg)		60 ± 5.55	75 ± 6.33	

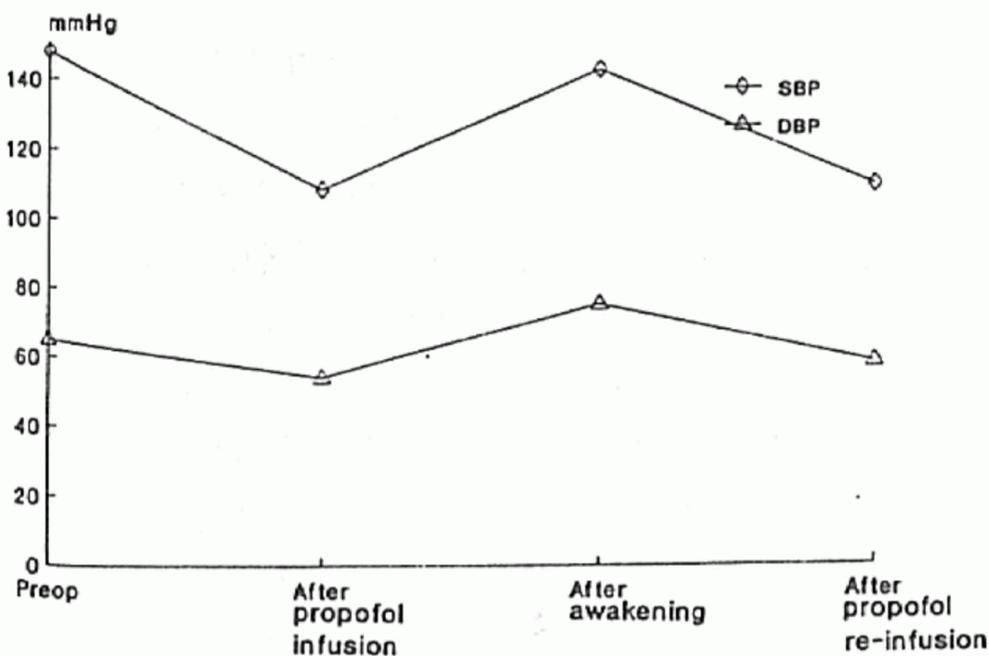


Fig. 6. Changes of blood pressure.

토, 과다 수면, 뇌의 팽창(tight brain) 및 국소마취제로 인한 독성 등이 발생할 수 있으나 본 실험에서는 뇌가 팽창된 경우가 2례이었으나 mannitol, lasix 등의 사용없이 수술이 용이할 정도였으며 술 중 발작이 발생한 경우 1례, 주사시 주사부위에 통증을 느낀 경우 1례로 나타났으며 이외에는 특별한 부작용을 발견할 수 없었다(Table 4).

Table 4. Intraoperative Problems

Tight brain	2
Seizure	1
Pain of inj. site	1
Nausea / Vomiting	
Thrombophlebitis	
Local anesthetic toxicity	

고 찰

1970년 Work²⁾에 의해 발견된 propofol(Diprivan[®], 1% w/v, ICI Pharmaceuticals, Cheshire, England)은 Kay와 Rolley가 처음 임상에 마취유도제로 사용한 Phenol 유도체(2, 6-diisopropofol)이다. 임상에서 사용하는 propofol은 PH 7이며 1%(wt/vol) propofol, 10% soybean oil, 2.25% glycerol, 1.2%의 혼합물로 순수 egg phosphatide로 만들어진 흰 우유빛을 띠는 물질로 그 효과가 잘 알려져 마취 유도제 및 정맥마취제로 사용되고 있다.

Propofol의 작용 중 호흡계에 미치는 영향은 치오펜탈과 비슷하며 무호흡을 일으키는 빈도는 25-30%이고 만약 무호흡이 30초 이상 지속되면 무호흡상태를 발생시키는 요인은 마취 전처치로 demerol 등의 마약을 사용한 경우이며 propofol의 주입속도, 용량 및 과환기 등이 추가적으로 영향을 끼친다고 Taylor 등⁴⁻⁶⁾은 주장했다.

Propofol을 100 mcg/kg/min.으로 지속적 점적 투여시에 일회 호흡량은 40%로 감소하며 호흡수는 20% 증가하지만 분당 호흡량의 변화는 예측할 수

없다. 100 mcg/kg/min. 이상으로 지속적 점적 투여시는 일회 호흡량이 455 ml에서 380 ml까지 상당히 감소되지만 호흡수의 변화는 없다고 Goodmann 등²⁾은 주장했다. Propofol을 54 mcg/kg/min.으로 지속적 점적 투여시에 PaCO₂는 39 mmHg에서 52 mmHg까지 증가하였으나 지속적 점적 투여량을 2배로 증가하여도 PaCO₂는 더 증가되지 않는다고 Coates 등³⁾은 주장했다. 저자들은 propofol 100 mcg/kg/min.로 지속적 점적 투여하였으나 PaCO₂의 변화는 술 전의 41 mmHg에 비해서 30분 후 44 mmHg, 2시간 후와 4시간 후에 측정된 PaCO₂는 각각 44 mmHg±4.79, 44 mmHg±6.51로 술 전과 차이가 없었으며 술 전에 마취 전처치를 Vistaryl만 단독 주입한 상태에서도 propofol을 일회 주입한 경우의 무호흡상태는 약 20초 정도 지속되었다. PaCO₂가 가장 많이 증가된 환자는 재 수면을 취하게 한 30분 후에 58 mmHg까지 증가하였지만 심, 폐기능에 아무 이상이 없는 젊은 환자였으므로 별 문제없이 수술을 끝낼 수 있었다. PaO₂는 비경 카놀라로 3 L/min.의 산소공급을 실시한 결과 최고 280 mmHg까지 증가하였다.

Propofol의 지속적 점적 투여시 혈액학적 변화의 기전은 아직도 명확히 밝혀지지 않았지만 Coates 등³⁷⁾은 propofol이 직접적으로 혈관을 확장시키고 심근의 수축력을 저하시킨다고 보고하였다. 어떤 연구에 의하면 다른 약제와 함께 사용함으로써 오는 결과이며 심혈관계에 미치는 영향은 마취유지시의 수축기 혈압이 20-30% 정도로 감소된다고 주장했다. 본 연구에서도 propofol 100 mcg/kg/min.을 투여하기 전의 수축기 와 이완기 혈압은 각각 148 mmHg, 65 mmHg이었으나 propofol 100 mcg/kg/min.의 지속적 점적 투여 후의 수축기 와 이완기 혈압은 각각 108 mmHg, 54 mmHg로 각각 30%, 15% 감소되어 Coates 등이 주장한 바와 비슷하였으며 전신 혈관저항은 30% 감소되지만 심박출지수 와 일회 박출지수의 변화는 없었다. 심박수의 변화에 대해서 Al-Khudhairi 등⁸⁾은 심박수가 증가한다고 하였으며 Aun 등⁹⁾은 감소한다고 하였으나 Vermeyen 등¹⁰⁾은 변화가 없다고 각각 주장했지만 저자들의 관찰에 의하면 심박수의 변화는 대부분 감소하였고 심박수의 변화가 없었던 경우도 2례 있었으나 증가된 경우는 1례도 없었다.

Propofol의 지속적 점적 투여를 두피 절개 후부터 경막 절개 전까지 약 한시간 정도의 지속적 점적 투여를 시행한 경우에 의식이 회복되는 시간은 3분에서 17분으로 평균 9.2분±3.7분이었으며 마취 시작에서 부터 마취가 종료되는 시간은 8시간 30분에서 12시간으로 평균 10시간 26분±1.2시간의 장시간 동안 투여한 경우에도 의식이 회복되는 시간은 10분 이상 초과되지 않았다. Propofol의 지속적 점적 투여를 한시간 시행한 경우나 평균 10시간±1.2시간 시행한 경우나 의식이 회복되는 시간은 특별한 차이가 없었다. Simons 등^{11,12)}은 propofol의 혈중농도가 2-5 mcg/kg의 범위내에서는 수술이 가능하지만 재분배와 배설이 빠르므로 장시간 투여한 경우나 단시간 투여한 경우나 혈중 농도가 1.5 mcg/ml 이하의 범위에서는 의식이 회복된다고 주장했다.

David¹³⁾의 연구에 의하면 술 중에 오심과 구토의 발현은 8%였으며 폐 흡인의 경우는 한례도 없고 수술 도중에 발작 발생은 16%라고 주장했다. 저자들의 관찰에 의하면 수술 중에 발생한 합병증은 경막을 개방하기 전에 뇌가 팽창한 경우가 2례, 술 중에 발작이 발생한 경우 1례, propofol의 주입 장소에 통증을 호소한 경우 1례로 나타났으나 뇌가 팽창되어 뇌용적을 감소시키기 위해 mannitol 및 lasix를 주입해서 치료할 정도는 아니었으며 경막을 개방하여 환자를 수면케 한 후의 뇌용적은 상당히 감소되어 두개골 하방 1 cm 정도 아래로 폭꺼져 있었던 경우가 많았다.

간질치료를 위해 뇌 수술을 시행하는 경우 전신 마취를 시행하는 경우도 있으나 마취약과 근이완제를 사용함으로써 지도화 및 뇌피질전도 검사시 진폭의 갑작스런 억압이 나타날 수 있고 호흡조절시 호흡 횟수에 따라 뇌피질전도의 인공진폭(artifact amplitude)이 나타날 수 있다. 그리고 환자가 장시간 누워있는 경우에는 욕창이 발생할 수있으므로 마취과 의사가 환자의 자세를 변동해 주어야 하는 번거로운 단점도 있다. 반면에 propofol의 지속적 점적 투여시는 지도화와 뇌피질전도 검사시에 환자를 각성시킨 후 검사를 시행하기 때문에 전신마취시 보다 파장형태(wave pattern)가 더 정확하게 나타나고 운동, 감각 및 언어 지도화시 개인차가 있더라도 정밀

한 검사가 가능하다. 국소 마취하 각성상태에서 수술 중 뇌피질과 검사를 시행하면 더욱 정확하게 병변의 부위를 찾을 수 있고 환자 와 대화하면서 고도 피질 기능 검사를 시행할 수 있는 등의 장점이 있어서 경우에 따라서 수술 횟수도 줄일 수있으며 가능한 뇌 절제를 최소화하는데 도움이된다.

이상의 결과로 보아 propofol의 지속적 점적 투여는 간질 수술을 시행하는 경우 심혈관계와 호흡계에 미치는 영향이 적고 술 중 부작용이 적을 뿐 아니라 propofol의 지속적 점적 투여를 중단하면 10분 이내에 의식이 회복되고 의식이 회복되어도 환자가 흥분하지않고 설치지 않으며 협조할 수있는 장점이 있다. 수술 중 간질 부위를 확인하는 검사를 시행하는 경우에 환자는 시술자 와 협조가 잘 될 수 있도록 환자를 각성시킨 후에 대화를 하면서 운동, 감각 및 언어 지도화 와 뇌피질전도 검사를 시행할 수있다. 검사시의 파장형태가 전신마취시 보다 더 정확하게 나타날 수 있고 전신마취시에 사용한 마취제와 조절호흡에 의한 인공 진폭이 나타나지 않으므로 간질 수술시 propofol을 점적 투여하여 정맥마취를 시행하는 방법이 이상적인 방법 중의 하나라고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Frangen RJ. *Diprivan*®(*Propofol*): A historical perspective. *Semin Anesthesia* 1988; 7(1): 1-5.
- 2) Goodmann NW, Black AMS, Carter JA. Some ventilatory effects of propofol sole anesthesia agent. *Br J Anesth* 1987; 59: 1497-503.
- 3) Coates DP, Monke CR, Pres-Roberts C. Hemodynamic effects of infusion of the emulsion formation of propofol during nitrous oxide anesthesia human. *Anesth analg* 1987; 66: 64-70.
- 4) Taylor MB, Grounds RM, Mulrooney PD, Morgan M. Ventilatory effects propofol during induction of anesthesia. Comparison with thiopentone. *Anesthesia* 1986; 41: 816-20.
- 5) Sanderson JH, Blades JF. Multicentre study of propofol in day case surgery. *Anesthesia* 1988; 43: 70-3.
- 6) Gold MI, Abraham EC, Herrington C. A controlled investigation of propofol, thiopentone and methohexitone. *Can J Anesth* 1987; 34: 478-483.
- 7) Claeys MA, Gepts E, Camu F. Hemodynamic changes during anesthesia induced and maintained with propofol. *Br J Anesth* 1983; 60: 3-9.
- 8) Al-Khudhairi D, Gordon G, Morgan M, Whitwam JG. Acute cardiovascular change following disopropol. Effects in heavily sedated patients with coronary artery disease. *Anesthesia* 1982; 37: 1007-10.
- 9) Aun C, Major E. The cardiorespiratory effects of ICI 35 868 in patients with valvular heart disease. *Anesthesia* 1984; 39: 1096-100.
- 10) Vermeyen KM, Erpels FA, Janssen LA, Beeckman CP. Hanegreefs G. Propofol-fentanyl anesthesia for coronary bypass surgery in patients with good left ventricular function. *Br J Anesth* 1987; 59: 1115-20.
- 11) Simons PJ, Cockshott ID, Douglas EJ. Blood concentrations, metabolism and elimination after a subanesthetic intravenous dose of ¹⁴C-propofol (*Diprivan*®) to male volunteers(Abstract). *Prostgrad Med* 1985; 61: 64.
- 12) Kay NH, Sear JW, Uppington J, Cockshott ID, Douglas EJ. Disposition of propofol in patients undergoing surgery. A comparison in men and women. *Br J Anesth* 1986; 58: 1075-9.
- 13) David PA, McKenna J, Morin L, Ravussin P. Conscious-sedation analgesia during craniotomy for intractable epilepsy: a review of 354 consecutive cases. *Can J Anesth* 1988; 35: 338-344.
- 14) Ojemann GA. Surgical therapy for medically intractable epilepsy. *J Neurosurgery* 1987; 66: 489-99.
- 15) Ojemann GA. Intraoperative tailoring of temporal lobe resection. *Surgical treatment of the epilepsy 2nd ed., edited by J Engel, Jr. Raven press, Ltd, New York 1993; 481-8.*