

성형외과 수술 시 Propofol을 사용한 수면 마취

이승룡¹ · 이종연² · 강상윤¹ · 조상헌³

포천중문의과대학교 분당차병원 성형외과학교실¹, 마취통증의학교실², 동국대학교 일산불교병원 성형외과³

Anaesthesia Using Propofol for Plastic Surgery

Seung Ryong Lee M.D.¹, Jong Youn Lee M.D.²,
Sang Yoon Kang M.D.¹, Sang Heon Cho M.D.³

Department of ¹Plastic and Reconstructive Surgery, ²Anesthesia and Pain Medicine, Bundang CHA General Hospital, College of medicine, Pochun CHA University, Kyonggi, Korea,

³Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Dongguk University Internation Hospital, Kyonggi, Korea

Propofol is widely used for supportive sedation in local and regional anaesthesia in plastic surgical procedure. We studied comparative effect of propofol comparing fontanel and midazolam that was previously used. From April 2003 to July 2005, 118 patients were reviewed whom propofol was used intravenous sedation in various plastic surgical procedures. In some cases, midazolam were used initially then converted to propofol. Patients were questioned for their satisfaction in group of propofol alone and midazolam and propofol combination. Vital sign(Blood pressure, Respiration rate) and O₂ saturaion, sedation time, side effect and subjective satisfaction were evaluated. The result reveals that propofol is effective medicine for supplement intravenous sedative medicine for plastic surgeries especially when it was used with combination of midazolam.

Key Words: Propofol, Anaesthesia

I. 서 론

전신마취가 필요하지 않은 성형외과적 시술이 증가함에 따라, 국소마취 시 동반되는 통증 및 정신적 불안감을 감소시키기 위해 fentanyl, ketamine, midazolam 등의 전

처치 약제가 사용되기도 한다. 하지만 이들 약제 역시 심혈관계, 호흡기 등의 활력징후 변화, 오심, 환각, 두통 및 현기증 등의 합병증이 간혹 발생하고 시술중의 강한 자극에는 완전한 진통 효과를 보이지 못한다.

가장 최근에 소개된 정맥마취제인 propofol은 진정 수면제로 다른 정맥마취제에 비하여 오심, 구토의 빈도가 낮고 회복이 부드럽고 신속하여 외래 수술 환자에 적합한 마취제로 선호되고 있으며 또한 국소마취 및 부위마취 시 환자의 진정과 최면 목적으로 성형외과 영역에서 널리 사용되고 있다.¹

이에 본 연구에서는 propofol 사용 시 간단한 환자 감시 장치를 통한 결과와 설문을 통하여 propofol 사용의 안정성과 만족도를 알아보았고, 전처치(Fentanyl[®], Dormicum[®]) 약제를 사용하였을 경우와 사용하지 않은 경우 등을 비교하여 전처치의 효과를 알아보았다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 본원 윤리위원회의 승인을 받은 후 수술 전 환자 방문 시에 연구목적과 방법에 대하여 설명하고 연구에 대한 동의를 구하였다.

2003년 4월부터 2005년 7월까지 본 교실에서 propofol을 정주하여 수면마취를 시행한 환자 118명을 대상으로 하였다. 모두 미국마취과학회 신체 등급 분류상 1급 혹은 2급에 해당하는 환자들이었으며 과거력상 순환기장애, 호흡기장애, 뇌혈관질환 등의 문제가 없었다. 대상군의 연령, 체중, 성별 및 미국마취과학회 신체 등급 분류상 각 군 간의 유의한 차이는 없었다(Table I).

마취유도는 1% Propofol(2 mg/kg)을 투여하여 의식소실을 시켰으며, 1 mg/kg/hr의 속도로 지속적으로 투여하였다. 의식소실의 유무는 환자 이름을 불러서 대답이 없으며, 속눈썹 반사가 소실되는 것으로 판정하였다. 지속적인 propofol의 투여는 Syringe pump(TERU infusion model STC-523)을 사용하였다.

산소공급은 마스크를 통해 3 L/min를 지속적으로 투여하였다. 안면부 수술일 경우, 산소포화도가 88%미만 시

Received December 30, 2005

Revised March 17, 2006

Address Correspondence : Sang Yoon Kang, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of medicine, Pochun CHA University, Bundang CHA General Hospital, 351, Yatap-dong, Bundang-gu, Sungnam, Kyonggi-do 460-070, Korea. Tel: 031) 780-5282 / Fax: 031) 780-5285 / E-mail: sykang@cha.ac.kr

에만 제한적으로 마스크를 통해 산소를 공급하였다.

실험 대상 전원에게 심전도, 맥박산소 측정기, 비침습적 혈압기를 사용해 활력징후와 산소포화도를 연속적으로 측정하였다. 그 중 1시간 이상의 긴 수술 시간이 예상되는 자와 신경이 예민하여 많이 불안해하는 환자 50명에게는 전처치 약물로 Fentanyl[®](0.1 mg/2 ml) 50 µg 또는 Dormicum[®](15 mg/3 ml) 2.5 - 5 mg을 투여 후, 반응을 살피고 5분 간격으로 propofol을 투여하였다.

Propofol 투여 시작 후 의식소실 되기까지의 시간과 propofol 투여 중단 후 각성되기까지의 시간을 측정하여, 각각 진정 시간과 각성 시간이라 하였다. 환자가 각성되면 회복실로 옮긴 후, 마취 후 회복 점수표에 의거하여 9 - 10 점이 되면 퇴원시켰으며, 회복실에서 머문 시간을 discharge time으로 측정하였다.

수술 후 퇴원한 환자가 다음번 외래로 방문하였을 때 10단계로 나뉜 만족도와 부작용을 설문조사하여 수면마취에 대한 환자의 주관적인 만족도를 평가하였다.

통계적 검증은 ANOVA test를 사용하였다.

III. 결 과

Propofol 수면마취를 시행한 환자는 118명으로 남자 33명 여자 85명이었으며 연령은 15세부터 81세까지 분포하였다.

수술 종류는 scar revision(23), osmidrosis operation (17), rhinoplasty(16), correction d/t gynecomastia(9) 등이었다 (Table II).

수술 중 산소포화도가 88% 이하로 떨어진 경우는 총 52건으로 나타났으며 성별로는 남자 12명, 여자 40명이었다. 연령 대는 10대부터 70대까지 골고루 분포하였다. 산소포화도가 떨어진 수술은 scar revision(16), osmidrosis operation(8), rhinoplasty(7) 등이었다(Table II, Fig. 1).

산소포화도가 88% 미만으로 떨어진 후 다시 88% 이상으로 회복되는데 걸린 시간은 30초 이내가 37례(71.2%)이었으며 최저 산소포화도는 61%이었다. 회복시간이 2분까지 지체되는 경우가 1례에서 있었다.

수술시간은 평균 76분이었으며, 5분부터 130분까지 분포하였다. 진정 시간은 평균 1분 45초이었으며 각성 시간

Table I. Demographic Data and Measurements of the 118 Patients

	Cases of using drug before anaesthesia(n=50)		Cases of not using drug before anaesthesia(n=68)
	Midazolam(n=34)	Fentanyl(n=16)	
Mean of age(years)	42	39	36
Mean of weight(kg)	58	60	56
Ratio of sex(male/female)	1/2.3	1/1	1/4.25
Mean of operation time(min)	105	98	71
ASA (I/II)	32/2	16/0	60/3

ASA: American Society of Anaesthesia

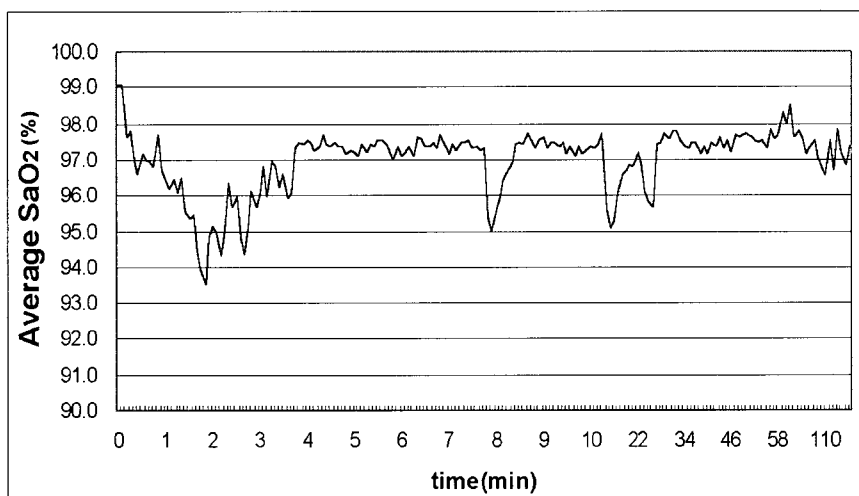


Fig. 1. Average O₂ saturation(%) during operation. When propofol was used for anaesthesia, the average O_s saturation of 118 patients did not decrease below 90% and was maintained well during operation.

Table II. No of Operation and No of Decreased O₂ Saturation

Name of operation	No. of operation	No. of decreased O ₂ saturation
Scar revision, face	23	16
Rhinoplasty	16	7
Closed reduction d/t nasal bone fracture	6	2
Double fold operation	6	2
Face lift	2	1
Blepharoplasty	2	0
Mass excision	6	2
Osmidrosis operation	17	8
Liposuction	7	2
Correction d/t inverted nipple	7	4
Breast implant removal	3	1
Breast augmentation	2	0
Correction d/t gynecomastia	9	4
Breast reconstruction	3	1
Others	9	2
Total	118	52

Table III. Comparison between Premedication Drug Using Group and Not Using Group before

	Case of using drug before anesthesia(n=50)		Case of not using drug before anesthesia(n=68)
	Midazolam(n=34)	Fentanyl(n=16)	
No. of decreased O ₂ saturation(88%)	14	8	16
Hypotension	2	6	9
Sedation time(sec)	65	48	121
Awakening time(sec)	220	90	120
Side effect(cases)	None	Nausea(4)	Headache(3), Nausea(5)
Mean of score of satisfaction	8.3	7.2	7.4

은 평균 2분 40초로 나타났다. 수술실에서 회복실로 나온 환자는 평균 28분 4초 후에 퇴원하였다.

전처치로 Dormicum[®] 시행하였을 경우(34건) 산소포화도가 88% 이하로 떨어진 경우가 14건(41.2%)이었고 수술 중 일시적 저혈압은 2건(5.9%)에서 발생하였다. 전처치로 Fentanyl[®] 시행하였을 경우(16건) 산소포화도가 88% 이하로 떨어진 경우가 8건(50%)이었고 수술 중 일시적 저혈압은 6건(37.5%)에서 발생하였으며, 수술 후 오심을 호소하는 경우가 4건(25%) 있었다.

전처치를 시행하지 않았을 경우는(68건) 산소포화도가 88% 이하로 떨어진 경우가 16건(23.5%)이었고 수술 중 일시적 저혈압이 8건(11.8%), 수술 후 오심이 5건(7.4%), 수술 후 두통이 3건(4.4%)이 있었다(Table III).

IV. 고 찰

성형외과에서 미용수술 중 국소마취 시 수면마취 선택은 환자의 불안감, 통증 감소를 위해 점차 증가하고 있

다. 또한 환자와 의사에게 수술 후의 미용적 결과도 중요하지만, 마취나 수술에 대한 안전성이 우선되어야 할 항목이다. 이에 최근에는 감시마취체계를 이용한 정맥수면 마취를 통하여 환자들의 마취심도를 감시할 수 있는 BIS (bispectral index) 같은 보조 장비를 사용하기도 한다.²

Propofol은 2,6-Diisopropyl phenol이며 1% oil emulsion 제제가 있다. 호흡을 억제시키기 때문에 마취유도 후 약 30초 가량 무호흡 상태가 올 수 있으며 마취 전 투약으로 아편계 진통제를 사용하였을 경우 더 심하게 나타난다. 간장 및 콩팥의 기능장애는 거의 없으나, 오심, 구토 및 두통이 나타날 수 있으며, 드물지만 근운동 이상이 나타나는 수가 있다.

Propofol은 빠르고 부드러운 마취유도, 빠른 각성 효과, 수술 후 정신운동장애가 적은 최면 유도제이며 항진통효과와는 없다. 심혈관계 억제는 thiopental과 비슷하며 마취유도용량은 동맥압을 유의하게 감소시키며 최면용량으로도 무호흡이 발생할 수 있다.³ 부작용으로는 마취유도 중에 불수의적 움직임, 투여부위의 통증 등이 있다. 그 외 부작용으로 오심과 구토는 환자도 불편하게 하지만 퇴원이 늦어질 수 있으므로 바람직하지 못하는데 propofol은 술 후 오심과 구토의 발생이 적으며,⁴ Borgeat 등⁵은 propofol이 직접적인 항구토효과를 지닌다고 하였다. 최면 효과의 기간은 용량에 비례하며 2-2.5 mg/kg의 용량으로 5-10분 지속된다.

Propofol을 정주하여 진정과 수면을 유도하는 정맥마취는 현재 외래 환자를 대상으로 널리 사용되고 있다. 수면마취는 일반인들에게도 널리 알려져 있어서, 환자들은 수면마취를 통해 수술과 그로 인한 통증에 대한 공포로부터 벗어나려 한다. 이때에 의사는 propofol 주입에 대한 장점뿐 아니라 그로 인한 부작용이나 위험성도 설명을 하여야 한다. 그러나 propofol 주입 속도에 따른 진정의 정도도 줄리운 경우부터 호흡억제에 이르기까지 다양하며, 이에 대한 부작용도 예측하기 어렵게 발생한다. 또한, 전처치 약물을 함께 사용했을 때, 이에 따른 환자의 활력 징후 및 부작용에는 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 명확하게 알기 어렵다.

이에 저자들은 전체 118명의 국소마취를 시행한 수술에서 propofol 사용에 따른 활력 징후와 부작용을 조사하였고, 전처치의 효용에 대해서도 알아보았다. 전체 118명의 환자 중에서 산소포화도가 떨어진 경우(< 88%)는 52건으로 44.1%로 발생하였다. 그러나 30초 이내에 산소포화도를 회복한 경우가 37건으로 71.2%를 차지하였으며, 2분까지 회복이 지연되는 경우가 1명의 환자에서 있었으나 산소마스크를 통한 산소 공급과 목의 자세변경을 통해 회복되었다. 일반적으로 산소포화도가 떨어지는 시점은 대부

분 경우(44명, 84.6%) propofol 정주 후 1분에서 3분 이내에 발생하였다. 이 시점은 loading dose의 propofol 주입이 시작되어 가장 처음 진정 효과가 나타나는 시기이기도 하다. Propofol 주입 시작 직후 산소포화도의 감소 시기 이후에도 하강이 관찰되는 경우가 19명(36.5%) 있었다. 이 경우는 진정 유지 용량이 정상적으로 주입되는 상태에서 환자의 무호흡으로 인해 산소포화도가 감소한 경우가 7건이었으며, 이때에는 산소마스크를 통한 산소공급과 진정 유지 용량을 조금 줄이는 등의 방법으로 완화되었으며, 나머지 11명에서는 propofol이 추가로 주입된 경우이었다. 수술 중 환자가 의식이 돌아 온 상태가 되어 수술에 대한 공포를 표현하거나 수의적 운동이 발생한 경우 propofol의 추가 주입이 이루어졌다. 이런 경우 대부분 정맥로가 단락이 되어있거나, 막혀있었지만 발견되지 않아서 propofol의 주입이 일정 기간 동안 중단되어 진정 작용 효과가 사라진 것이다. 이때에 propofol bolus 주입은 수술자가 용량과 시기를 결정하였다.

Propofol을 주입 후 산소포화도의 감소, 즉 호흡억제는 주입 직후와 그 이후의 감소로 나누어 생각하여야 할 문제이다. Propofol을 주입 직후 주입 속도를 감소시키거나, 처음부터 산소마스크를 이용해 충분한 산소공급을 하면서 주입을 시작하는 등의 방법이 있을 것이다. 안면부 수술의 경우 총 61명 중 29명(47.5%)에서 산소포화도의 감소가 있었으며, 이 외 부위 수술의 경우는 57명으로 그 중 22명(38.6%)에서 산소포화도 감소가 있었다. 안면부 수술에서 산소포화도 감소가 더 높은 빈도로 나타나는 것은 수술 중 지속적으로 산소마스크의 적용이 용이하지 않기 때문일 것으로 생각된다.

산소포화도의 감소를 예방하기 위해서는, 환자의 수술 전 수면 무호흡의 과거력이나, 호흡기질환 발병 유무를 정확히 판별하고, 수술 중 환자의 호흡기와 호흡 상태를 연속적으로 면밀히 관찰하는 것이 중요하다. 수술 중 정맥로가 단락되거나 막혀있으나, 뒤늦게 발견하여, propofol을 재차 bolus로 주입하여 과용량이 정주되는 것을 예방하기 위해서는 시술 전 정맥로의 안정성을 확인하고, 수술 중 환자에게 맥박 산소계측기를 부착하여, 지속적인 관찰을 하여야 한다. 이 외에도 환자가 수의적 운동을 하여 line에 문제가 생기는 경우가 있는데, 이런 경우는 수술 중 수술 부위의 마취가 불충분하여 환자가 통증을 호소하며 움직임이 발생하는 경우이다. 이를 막기 위해서는 수술 부위에 꼼꼼하고 충분한 양의 국소마취제를 주어야 한다.

전체 118명의 수술에서 52명에서 산소포화도의 감소가 발생한 것(44%)은 적은 빈도는 아니나, 모두가 경미하고 일시적인 감소로서, 모두 간단한 조작으로 정상 수치를 회복하였다.

Propofol은 fentanyl, benzodiazepines barbiturates, etomidate 등과 병용 사용되었을 때 그 작용을 상승시켜 원하는 정도의 진정 효과, 진통 효과 등을 쉽게 얻을 수 있고, 수술 후 빨리 원래의 상태로 돌아갈 수 있는 장점이 있다. 따라서 propofol 이용한 수면마취 시 전처치 약물과 적당한 조합을 하여 사용하면 효과적이다.

Dormicum[®]은 진정 효과 및 마취유도제의 효과를 상승시키기 위해 사용된다. Miller 등⁶은 midazolam 30 - 45 µg은 propofol의 마취유도 요구량을 감소시켰으며 회복시간을 연장시키지 않았고 퇴원시간에 영향을 주지 않았으며 술중 각성도 줄이는 효과를 보였다. Richardson 등⁷도 0.04 mg/kg의 midazolam으로 전처치하였을 때 술후 진정은 더 발생하였으나 회복시간은 연장시키지 않았다고 하였다. 그러나 Fanard 등⁸은 midazolam 0.04 mg/kg/hr을 사용하였을 때 완전 회복을 위해 2시간까지 요구되었다고 하였다. Fentanyl은 외래환자 마취에 보조적으로 흔히 사용되는 아편양제제이며 주로 통증을 감소시키기 위해 진정제와 같이 사용된다. 적은 용량(25 - 50 µg)을 투여하였을 때 빠른 작용시간(2 - 5분)과 중등도의 지속시간(45 - 60분)을 나타낸다. Propofol로 진정 시키고 있는 경우에 더 효과적이며 단독으로 사용 시에는 충분한 진정효과를 얻을 수 없으면서 소양증, 호흡억제, 오심, 구토 등의 원하지 않는 부작용의 발생 빈도는 높아진다.⁹

수술시간이 길어질 것으로 예측되거나(1시간 이상) 환자가 예민하여 수술에 대한 공포가 심한 경우에 전처치를 사용하였다. 전처치 약물을 사용한 경우는 총 50건으로 전체의 42.4%를 차지하였다. 산소포화도의 감소는 Dormicum[®]을 사용한 경우 14명(41.1%), fentanyl을 사용한 경우 8명(50%), 전처치 안한 경우 16명(23.5%)에서 발생하였다. 전처치 안한 경우에서 가장 적게 산소포화도 감소가 나타났으나, 아편양제제인 fentanyl을 사용한 경우의 50%에서 산소포화도 감소 빈도를 보였다. 또한, 수술 중 일시적 저혈압의 발생도 fentanyl을 사용한 경우가 Dormicum[®]을 사용한 경우나, 전처치를 하지 않은 경우에 비해 높은 발생빈도를 보였다.

진정 시간은 fentanyl, Dormicum[®], 전처치 안한 경우 순으로 짧았으며, 각성 시간은 fetanyl, 전처치 안한 경우, Dormicum[®] 순으로 짧았다.

부작용은 Dormicum[®] 사용 시에는 발생하지 않았고, fentanyl 사용 시에는 오심이 4건(25%) 발생하였으며, 전처치 안한 경우에는 두통 3건(4.4%), 오심 5건(7.3%) 발생하였다. 그러나, 전처치 약물 사용한 경우에는 수술 중 일시적 저혈압의 발생이나 수술 후 부작용인 두통, 오심 등의 면에서 전처치 약물을 사용하지 않은 경우보다 유의하게 적게 나타났다. 이는 박 등¹⁰에 의한 연구에서의 결과와

일치하는 소견을 보였다.

수술 후 환자 만족도에서도 Dormicum[®] 사용 시 평균 8.3점, 전처치 안한 경우 평균 7.4점, fentanyl 사용한 경우 평균 7.2점으로 Dormicum[®]을 사용한 경우 환자 만족도가 가장 높았다. 이는 midazolam의 선행성 건망증의 효과로 인하여 환자가 가진 불유쾌한 기억을 잊어버리게 한 것으로 추측된다.

V. 결 론

수술 전 처치로 수면마취의 부작용을 최소화하면서, 안면부 수술시 지속적인 산소공급법을 개선하고, 간단한 감시기구인 심전도, 맥박산소계측기, 혈압측정기 등을 사용해 활력징후와 산소포화도를 감시하여 각각의 변화에 즉각적 대응을 하면서 적절한 전처치 약제를 사용한다면, propofol 수면 마취는 시술자에겐 안전하고 간편하며, 환자에겐 국소마취나 수술에 대한 공포가 없이 만족도가 높다는 이로운 점이 있다.

REFERENCES

1. Ro YJ, Kang CH, Ko H, Kim KW: Clinical studies on Propofol(Diprivan). *Korean J Anesthesiol* 25: 684, 1992
2. Song IS, Yoo YC, Yang WY, Park J: Effective intravenous conscious sedation using MAC(monitored anesthesia care) and BIS(bispectral index) in plastic surgery field. *J Korean Soc Anesth Plast Surg* 11: 40, 2005
3. Roberts FL, Dixon J, Lewis GT, Tackley RM, Prys Roberts C: Induction and maintenance of propofol anaesthesia. *Anaesthesia* 43: 14, 1988
4. Eriksson H, Korttila K: Recovery profile after desflurane with or without ondansetron compared with propofol in patients undergoing outpatient gynecological laparoscopy. *Anesth Analg* 82: 533, 1996
5. Borgeat A, Wilder-Smith OH, Saiah M, Rifat K: Subhypnotic doses of propofol possess direct antiemetic properties. *Anesth Analg* 74: 539, 1992
6. Miller DR, Blew PG, Martineau RJ, Hull KA: Midazolam and awareness with recall during total intravenous anaesthesia. *Can J Anaesth* 43: 946, 1996
7. Richardson MG, Wu CL, Hussain A: Midazolam premedication increases sedation but does not prolong discharge times after brief outpatient general anesthesia for laparoscopic tubal sterilization. *Anesth Analg* 85: 301, 1997
8. Fanard L, Van Steenberge A, Demeire X, van der Puyl F: Comparison between propofol and midazolam as sedative agents for surgery under regional anaesthesia. *Anaesthesia* 43(suppl): 87, 1988
9. Smith C, McEwan AI, Jhaveri R, Wilkinson M, Goodman D, Smith LR, Canada AT, Glass PS: The interaction of fentanyl on the Cp50 of propofol for loss of consciousness and skin incision. *Anesthesiology* 81: 820, 1994

10. Park JH, Park CH, Lee SH, Yoon HJ: The study of conscious sedation in both mandibular 3rd molars extraction

in Koreans. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 26: 563, 2004