대장내시경에서 Propofol과 Alfentanil을 이용한 진정자가조절

울산대학교 의과대학 마취통증의학교실

구승우 · 이지용 · 정성량 · 노규정

Patient-controlled Sedation with Propofol and Alfentanil during Colonofiberscopy

Seung-Woo Ku, M.D., Ji-Yong Lee, M.D., Sung-Lyang Chung, M.D., and Gyu-Jeong Noh, M.D.

Department of Anesthesia and Pain Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea

Background: The aim of this study was to examine the safety and efficacy of patient-controlled sedation (PCS) according to the lock-out time (LOT, 1 or 2 min) with a demand bolus of propofol and alfentanil fixed during a colonofiberscopy.

Methods: Fifty ASA physical status 1 or 2 patients who underwent a colonofiberscopy were enrolled in this study. They were provided with a PCS pump (Perfusor[®] fm, B Braun Germany, nominal infusion rate, NIR = 1,000 ml/h) containing propofol (9.1 mg/ml) and alfentanil (45.5 µg/ml) in order to self-administer a 2 ml bolus whenever they felt uncomfortable. The lock-out time (LOT) was set to 1 (n = 20, group 1) or 2 (n = 30, group 2) minutes. The Observer's Alertness/Sedation (OAA/S) score, D/A (delivery/attempt, %), blood pressure, heart rate, respiratory rate, SpO₂, end tidal CO₂ and bispectral index (BIS) were assessed and measured during and/or after the procedures. The verbal descriptive pain scores, as well as the patient's and endoscopist's satisfaction scale were assessed after the procedures.

Results: Intraoperative and postoperative pain scores, D/A, the patient's and endoscopist's satisfaction were similar in both groups. However, the lowest BIS values in group 1 was lower than in group 2 (70.3 ± 12.2 and 77.6 ± 6.8 , respectively, $P = 0.010$). There were fewer patients whose lowest OAA/S score was < 3 in group 2 (4/30) than in group 1 (11/20) ($P = 0.002$).

Conclusions: With a demand bolus of propofol (18.2 mg) and alfentanil (91.0 µg) fixed, the incidence of over-sedation was higher at LOT 1 min than at LOT 2 min while the efficacy was similar in the PCS with a high NIR during the colonofiberscopy. (Korean J Anesthesiol 2004; 47: 321~6)

Key Words: alfentanil, lock-out time, patient-controlled sedation, propofol.

서 론

내시경 혹은 중재적 방사선과(interventional radiology) 시술 등은 경우에 따라서 심한 불안과 통증을 유발할 수 있으나 수술실 이외의 장소에서 행해지기 때문에 최근까지도 적절한 진정 및 진통(sedation and analgesia) 관리의 사각지대에 놓여 있었다. 이러한 환자들에서 의식 진정(conscious sedation)을 시행하면 시술에 따른 불안과 통증을 해소할 수

있으므로 치료의 질이 개선되고 때로는 시술에 의한 합병증을 감소시킬 수도 있다.¹⁾

일반적으로 대장 내시경 시술 환자를 진정 및 진통시키기 위하여 마취통증의학과 의사가 아닌 타과 의사들은 meperidine과 같은 아편유사제와 midazolam 등의 진정제를 일회 정주 또는 근주하였다. 이러한 방법이 간편하기는 하나 진정 및 진통의 질은 미흡한 단점이 있다. 진정 및 진통의 질을 높이기 위해서는 시술이 끝날 때까지 여러 번에 걸쳐서 진정제 및 진통제를 투여하거나, 지속 정주하는 방법을 모색하여야 한다. 이러한 방법들 중에 진정자가조절(patient controlled sedation, PCS)은 환자 스스로 자신의 진정 심도를 조절하는 방법으로서 의식 진정에 효과적이라고 알려져 있다.²⁻⁵⁾ 최근 기계식 술 후 정맥 진통 자가조절(intravenous patient-controlled analgesia, IV-PCA) 장비를 이용하여 진정자가조절을 시행한 연구들을 보고되고 있으나,^{6,7)} 기계식 IV-PCA 장비들은 펌프의 최대 주입 속도(nominal infusion

논문접수일 : 2004년 4월 8일

책임저자 : 노규정, 서울시 송파구 풍납 2동 388-1

서울아산병원 마취통증의학과, 우편번호: 138-736

Tel: 02-3010-3868, Fax: 02-470-1363

E-mail: nohgj@amc.seoul.kr

이 연구는 2002년도 서울아산병원 진료과 CPI 활동 연구비로 수행되었음.

rate, NIR)가 50 ml/h 정도밖에 되지 않기 때문에 효능이 낮은 단점이 있다. 진정 및 진통의 효능은 최대평균주입속도(maximum mean infusion rate, MMIR)에 의하여 결정되는데 여러 연구들에서 MMIR은 100-200 ml/h 정도였다.^{2,8-10)} MMIR은 NIR에 의하여 주로 결정되는데 MMIR 100-200 ml/h를 유지하기 위해서는 NIR이 200-1,200 ml/h 정도 되는 펌프를 사용하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 그러나, NIR이 클수록 안전성을 의미하는 최대 가능 과용량(maximum possible overdose, MPO)이 커지므로, 환자 개개인과 시술의 종류에 따라서 진정 및 진통제의 일시 투여량(demand bolus), 잠금시간(lockout time), 기본 주입속도(basal infusion rate) 등을 효능과 안전성이 균형을 이루도록 설정하여야 한다.¹¹⁾ 그러나 대부분 이러한 설정값들은 경험적으로 결정되며 설정이 잘못되었을 경우 진정 및 진통의 효능이 떨어지거나 반대로 과진정(over-sedation)이 발생할 가능성도 높아질 수 있다.¹²⁾ 그러므로, NIR이 높은 펌프에서는 효능을 유지하면서 MPO를 적게 할 수 있는 방법을 모색해야 하는데, 여기에는 일시 투여량을 줄이는 방법과 잠금시

간을 설정하는 방법이 있다. 일시 투여량의 경우는 예비 연구에서 본 실험의 propofol과 alfentanil의 농도에서는 2 ml가 가장 적절한 것으로 나타났다. 그러므로 잠금시간을 어떻게 설정하느냐에 따라 PCS의 안전성이 결정될 수 있을 것이다.

본 연구는 대장내시경 환자를 대상으로 진정제로는 propofol, 진통제로는 alfentanil을 사용하여, NIR이 1,000 ml/h인 PCS 전용펌프로 PCS를 시행하되 일시 투여량을 2 ml, 기본 주입속도는 0 ml/h로 통일하고 잠금시간을 1분 또는 2분으로 하여 효능 및 안전성을 비교해 보고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 수술실에서 대장 내시경 검사나 내시경을 이용한 용종 절제술을 받는 미국 마취과학회 신체 등급 1 혹은 2의 환자 50명을 대상으로(Table 1), 임상연구위원회(institutional review board, IRB)의 허가와 환자의 서면 동의를 구한 후 시행하였다. 대상 환자들 중 20명은 잠금시간(lockout time) 1분(1군)으로, 30명은 잠금시간 2분(2군)으로 하였다.

PCS에 사용되는 약제는 1% propofol 20 ml와 alfentanil 2 ml (500µg/ml)를 혼합하여, 전체 용적이 22 ml가 되게 하였다. PCS 펌프는 NIR이 1,000 ml/h인 펌프(Perfusor[®] fm, B Braun, Germany)를 사용하였고, 일시 주입량은 2 ml(propofol 18.2 mg, alfentanil 91µg)로 설정하였으며, 기본 지속 정주는 하지 않았다. 대장내시경을 시작하기 전에 환자 스스로 펌프의 약제주입용 버튼을 누르게 하여 OAA/S 척도(observer's assessment of alertness/sedation scale) 반응성 점수가¹³⁾ 4점이 되도록 미리 진정을 시켰다(Table 2).

OAA/S 척도 반응성 점수와 혈압은 약제가 투여될 때마

Table 1. Patient Characteristics

	Group 1 (n = 20)	Group 2 (n = 30)
Age (yr)	58.6 ± 8.5	59.7 ± 10.3
Sex (M/F)	13/7	22/8
Weight (kg)	67.5 ± 9.2	65.4 ± 10.0
Height (cm)	160.0 ± 10.0	164.5 ± 7.4

Data are stated as mean ± SD or count as appropriate. Group 1: lock-out time 1min, Group 2: lock-out time 2min. Age, sex, weight and height were not significantly different between group 1 and 2.

Table 2. Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale

Responsiveness	Assessment categories			Composite score level
	Speech	Facial expression	Eyes	
Responds readily to name spoken in normal tone	Normal	Normal	Clear, no ptosis	5
Lethargic response to name spoken in normal tone	Mild slowing or thickening	Mild relaxation	Glazed or mild ptosis (less than half the eye)	4
Responds only after name is called loudly and/or repeatedly	Slurring or prominent slowing	Marked relaxation	Glazed and marked ptosis (half the eye or more)	3
Responds only after mild prodding or shaking	Few recognizable words			2
Does not respond to mild prodding or shaking				1

다 3분 이내에 측정하였고, 바이스펙트럼 지수(bispectral index, BIS), 심박수, 호흡수, 호기말 이산화탄소분압, 맥박산소포화도(SpO₂)는 지속적으로 측정하였다. OAA/S 척도 반응성 점수가 2점 이하이거나 BIS가 60 이하이면 약제 투여를 중단하였고, 수축기 혈압이 병실 안정기보다 30% 이상 감소하거나, 심박수가 분당 50회 이하, 호흡수가 분당 8회 이하, SpO₂가 90% 이하, 호기말 이산화탄소분압이 50 mmHg 이상이어도 주입을 중단시켰다. 시술 도중 OAA/S 척도 반응성 점수가 3점이면 일시 주입량을 1 ml씩 감소시키고, 일회 주입량이 실제로 투여된 횟수와 일회 주입량 주입용 버튼을 누른 횟수의 비(delivery/attempt, D/A, %)가 50% 미만이면 1 ml씩 증가시켰다.

대장내시경은 1명의 시술자에 의하여 시행되었다. 대장내시경 시술이 끝나면, 시술 도중의 무호흡과 초조(agitation) 발생 유무, 호흡억제를 역전시키는데 사용된 naloxone의 사용 유무, 시술시간, 투여된 propofol과 alfentanil 총량을 기록하였고, 매우 만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족까지 5개 항목으로 설문하여 시술자 만족도를 평가하였다.

회복실에서는 입실 및 퇴실시간, 입실 때의 OAA/S 척도 반응성 점수, 입실 30분 후의 OAA/S 척도 반응성 점수를 기록하였다. 의식과 지남력이 회복된 후 통증 없음, 약한 통증, 중등도 통증, 심한 통증의 4단계로 시술 중 구두통증 점수를 조사하여 기록하였고, 회복실 도착 30분 후의 구두통증 점수도 기록하였다. 환자의 만족도는 매우 만족, 대체로 만족, 약간 만족, 그저 그랬음, 매우 실망함 등의 5개 항목으로 된 설문지를 이용하여 평가하였다.

효능의 비교는 환자가 회복실에서 작성한 구두통증점수와 환자 만족도, D/A 및 시술자 만족도로 하였다. 안전성의 비교는 혈압, 심박수, 호흡수, SpO₂, 호기말이산화탄소분압, 시술 중 OAA/S 척도 반응성 점수 2 이하가 한번이라도 있었던 환자 수, 최저 BIS, 시술 중 BIS ≤ 60이었던 적이 한번이라도 있었던 환자 수로 하였다.

본 연구의 자료는 평균±표준편차, 빈도로 표시하였다. 시술 중 OAA/S 척도 반응성 점수 2 이하가 한번이라도 있었던 환자 수의 군간 비교는 카이제곱 검정, 최저 BIS 수치와 D/A의 군간 비교는 평균의 동일성에 대한 t-검정을 시행하였다. 술전 진정에 투여된 propofol과 alfentanil의 양, 대장내시경 중 투여된 propofol과 alfentanil의 총량, 시술 시간, 회복실 재실 시간, 시술 중 BIS ≤ 60이었던 적이 한번이라도 있었던 환자 수와 활력 징후의 군간 비교에는 Wilcoxon 순위합 검정법, 시술 중 구두통증점수, 회복실 구두통증점수, 시술자와 환자 만족도의 군간 비교는 Fisher의 정확 검정법을 사용하였다. 유의수준은 95%로 하였다.

결 과

시술 전 OAA/S 척도 반응성 점수가 4점이 되도록 미리 환자에게 투여한 propofol과 alfentanil의 양은, 1군에서 4.6 ± 1.4 ml (propofol 41.9 ± 12.7 mg, alfentanil 209.3 ± 63.7 µg), 2군에서 4.4 ± 1.8 ml (propofol 40.0 ± 16.4 mg, alfentanil 200.2 ± 81.9 µg)로서 유의한 차이는 없었다(P = 0.648). 시술 시간도 1군에서 26.3 ± 14.0분, 2군에서 23.0 ± 10.9분으로 유의한 차이를 보이지 않았다(P = 0.384).

시술 후 설문 조사로 알아본 시술자와 환자의 만족도별 빈도분포는 각각 Fig. 1, 2와 같고 두 경우 모두 군별 차이는 없었다(P = 0.899, P = 0.608).

D/A는, 1군에서 79.7 ± 16.8%, 2군에서 70.8 ± 24.7%로 군별 차이를 보이지는 않았으나(P = 0.167), 실제로 투여된 propofol과 alfentanil의 양은, 1군에서 12.4 ± 4.5 ml (propofol 112.8 ± 41.0 mg, alfentanil 564.2 ± 204.8 µg), 2군에서 9.8 ± 4.1 ml (propofol 89.2 ± 37.3, alfentanil 445.9 ± 186.6 µg)로 1군에서 유의하게 많았다(P = 0.039).

시술 중 구두통증점수는 Fig. 3과 같고, 통증 단계별 환자의 빈도분포는 양군간 차이를 보이지 않았다(P = 0.300). 회복실 도착 30분 후의 구두통증점수도 1, 2군에서 각각 7명이 경한 통증을, 2군에서 1명이 중등도의 통증을 호소하였고, 나머지 대상환자들은 통증을 전혀 호소하지 않았으며,

Fig. 1. The degree of satisfaction of the endoscopist about patient-controlled sedation during colonofiberscopy. The degree of satisfaction was assessed by 5-item questionnaire (very satisfied, satisfied, indifferent, dissatisfied, very dissatisfied). ■ Group 1 (n = 20): lock-out time 1 min, □ Group 2 (n = 30): lock-out time 2 min.

Fig. 2. The degree of satisfaction of the patients about patient-controlled sedation during colonofiberscopy. The degree of satisfaction was assessed by 5-item questionnaire (very satisfied, moderately satisfied, satisfied, indifferent, dissatisfied). ■ Group 1 (n = 20): lock-out time 1 min, □ Group 2 (n = 30): lock-out time 2 min.

Fig. 3. Verbal descriptive pain score during colonofiberscopy assessed by patients at post-anesthesia recovery room using 4-item categorical scale (no, mild, moderate, severe pain). ■ Group 1 (n = 20): lock-out time 1 min, □ Group 2 (n = 30): lock-out time 2 min.

통증 단계별 환자의 빈도분포도 군간 차이를 보이지 않았다($P = 0.714$).

시술 중 OAA/S 척도 반응성 점수 2이하가 한번이라도 있었던 환자의 수는 1군에서 11명(1점 6명, 2점 5명)으로 55.0%에서 발생하였고, 2군에서는 4명(1점 2명, 2점 2명)으로 13.3%에서 발생하여, 1군에서 통계적으로 유의하게 많았

Table 3. Comparison of Groups with Different Safety Criteria

	Group 1 (n = 20)	Group 2 (n = 30)
OAA/S ≤ 2	11*	4
Lowest BIS	70.3 $\pm$ 12.2*	77.6 $\pm$ 6.8
BIS ≤ 60	3*	0

Data are stated as count or mean $\pm$ SD as appropriate. Group 1: lock-out time 1 min, Group 2: lock-out time 2 min. * (responsiveness score of Observer's Alertness/Sedation scale): $P = 0.002$. † (bispectral index): $P = 0.010$. ‡ : $P = 0.058$.

Table 4. Vital Signs during Perioperative Period

	Group 1 (n = 20)	Group 2 (n = 30)
MAP (mmHg)	98.7 $\pm$ 1.1	98.6 $\pm$ 1.0
HR (beats/min)	93.2 $\pm$ 25.3	98.0 $\pm$ 21.6
RR (breaths/min)	13.7 $\pm$ 2.9	15.8 $\pm$ 3.7
SpO ₂ (%)	98.7 $\pm$ 1.1	98.6 $\pm$ 1.0
ETCO ₂ (mmHg)	40.5 $\pm$ 4.4	38.7 $\pm$ 4.0

Data are stated as mean $\pm$ SD. Group 1: lock-out time 1 min, Group 2: lock-out time 2 min. MAP: mean arterial pressure, HR: heart rate, RR: respiratory rate, SpO₂: oxygen saturation by pulse oximetry, ETCO₂: partial pressure of end tidal CO₂, no significant differences between groups.

다($P = 0.002$, Table 3). 시술 중 최저 BIS 평균은 1군에서 더 낮았다($P = 0.010$, Table 3). 시술 중 한번이라도 BIS가 60 이하였던 환자 수는 1군에서 더 많이 발생하는 경향이 있으며, 이는 경계수준의 유의성(marginal significance)을 보였다($P = 0.058$, Table 3).

시술 전 활력 징후는 양군간 차이를 보이지 않았다(Table 4). 시술 중 SBP ≤ 80 mmHg, RR ≤ 8 breaths/min, HR ≤ 50 beats/min, SpO₂ $\leq 90\%$, ETCO₂ ≤ 50 mmHg, 초조, 무호흡, 회복기의 naloxone 사용빈도는 Table 5와 같고 양군간에 차이를 보이지 않았다.

회복실에 도착해서 바로 평가한 OAA/S 척도 반응성 점수는 1군의 2명에서만 4점이었고, 나머지 1군 및 2군의 환자들은 모두 5점이었다. 30분 후 다시 측정된 OAA/S 척도 반응성 점수는 1, 2군 모두 5점이었다. 회복실 재실시간은 1군에서 40.4 $\pm$ 12.5분, 2군에서 34.9 $\pm$ 7.6분으로 차이를 보이지 않았다($P = 0.188$).

고 찰

NIR 1,000 ml/h의 PCS 전용 펌프를 사용하여 일회 주입

Table 5. The Number of Patients of Complications Associated with Oversedation during Colonofiberscopy

	Group 1 (n = 20)	Group 2 (n = 30)
SBP $\leq$ 80 mmHg	0	0
RR $\leq$ 8 breaths/min	0	0
HR $\leq$ 50 beats/min	0	0
SpO ₂ $\leq$ 90 %	0	0
ETCO ₂ $\leq$ 50 mmHg	2	0
Agitation	3	1
Apnea	4	4
Use of naloxone at recovery	0	0

Data are stated as count.. Group 1: lock-out time 1 min, Group 2: lock-out time 2 min. SBP: systolic blood pressure, HR: heart rate, RR: respiratory rate, SpO₂: oxygen saturation by pulse oximetry, ETCO₂: partial pressure of end tidal CO₂, no significant differences between groups.

량 2 ml (propofol 18.2 mg, alfentanil 91 μ g)로 하였을 때 잠금시간 1분으로 설정하는 것보다는 2분으로 설정하는 것이 효능 면에서 비슷하면서도 과진정이 덜 발생하였다.

PCS 시행 중 적절한 의식 진정상태를 유지하기 위해서는 최대평균주입속도(maximum mean infusion rate, MMIR)와 최대 가능 과용량(maximum possible overdose, MPO)이 적절하게 균형을 이루도록 해야 한다. MMIR은 효능을, MPO는 안전성을 나타내는 지표인데, MMIR이 클수록 효능이 커지며, MPO가 작을수록 안전하게 PCS를 시행할 수 있다.¹¹⁾

본 연구에서는 일회 주입량을 고정시켜 둔 상태에서, 잠금시간 1분과 2분의 차이를 효능과 안전성 면에서 비교해 보고자 하였는데, 그 이유는 환자 혹은 시술의 종류에 따라 propofol과 alfentanil의 적정 투여량은 천차만별이기 때문이다.¹⁴⁻¹⁷⁾ 일시 주입량을 2 ml로 고정하고, 기본 지속 정주를 하지 않은 이유는 예비 연구 결과에 따른 것이다. 예비 연구에 의하면 일시 주입량을 3 ml 이상으로 하였을 때 과진정의 발생 빈도가 증가하는 경향을 보였고, 1 ml로 하였을 경우 환자들이 너무 자주 PCS 펌프의 버튼을 누르는 경향을 보였다. 또한 NIR이 높은 펌프를 사용하였으므로, 기본 지속 정주는 효능을 증진시키는 효과보다는, 과진정의 발생 빈도를 증가시키는 효과가 더 컸었다. 따라서, 1% propofol 20 ml와 alfentanil 2 ml (500 μ g/ml)를 혼합하여 대장 내시경에서 진정 자가 조절을 시행할 때 일시 주입량은 2 ml, 기본 지속 정주는 하지 않는 것이 가장 적절한 것으로 판단하였다.

본 연구에서 MMIR은, 1군 107.1 ml/h, 2군 56.6 ml/h이었다. 반면 NIR이 50 ml/h 정도인 기계식 IV-PCA 장비를 사용하였다면, 1군의 경우 MMIR 35.3 ml/h, 2군의 경우 27.3

ml/h로 효능이 많이 떨어지게 된다는 것을 알 수 있다. Smith 등은⁸⁾ propofol을 사용한 PCS에서 MMIR 96 ml/h과 150 ml/h를 비교하였는데, 150 ml/h인 경우가 과진정 없이 더 만족스러운 진정 상태를 얻을 수 있었다고 보고하였다. 반면에 Thorpe 등은⁹⁾ propofol로 PCS를 MMIR 198 ml/h로 시행하였을 때 효능은 좋으나 과진정의 빈도가 매우 높게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에서는 환자 및 시술자 만족도, D/A, 술중 및 술후 통증점수 등의 효능 지표가 양군 간에 차이가 없었고, 1군에서 과진정의 빈도가 50%나 되었으므로, propofol과 alfentanil을 같이 사용할 경우 MMIR은 2군의 56.6 ml/h 정도가 충분하다고 생각된다.

환자 만족도의 경우 만족스럽다고 답한 환자가 1군에서는 17명(85%), 2군에서는 27명(90%)으로 불만족스럽다고 대답한 환자에 비해 많은 수를 나타냈고 군간 차이는 없었다. 시술자 만족도도 만족스럽다는 대답이 1군에서 19명(95%), 2군에서 28명(93%)으로 불만족스러운 경우에 비해 월등히 많았고, 역시 군간 차이는 없었다. 따라서 만족도로 효능을 평가하였을 때 1, 2군 모두에서 효과적이었다고 판단된다. 효능의 또 다른 지표인 D/A도 양군간 의미 있는 차이를 보이지 않았는데, 1, 2군 모두에서 약물 투여를 시도한 횟수의 70-80% 선에서 실제 약물 투여가 이루어졌다. Propofol로 PCS를 시행하면서 발치를 하였던 연구들 중 환자 만족도가 높으면서 D/A가 18.4%²⁾ 혹은 74.0%로¹⁸⁾ 보고된 바 있는데, 전자의 경우는 NIR 100 ml/h, 후자의 경우는 NIR 1200 ml/h인 펌프를 사용하였다. 따라서 NIR이 너무 낮은 펌프를 사용할 경우, 설문으로 조사한 환자 만족도가 높다고 하더라도 D/A와 같은 객관적인 효능 지표는 현저하게 낮을 수 있다고 생각된다. 본 연구에서는 NIR이 1,000 ml/h였고 propofol과 alfentanil을 같이 투여하였으므로 잠금시간을 1분으로 하든, 2분으로 하든 D/A는 높았던 것으로 판단된다.

대장내시경은 시술 도중 심한 통증을 유발하는 경우가 흔한데, 본 연구에서는 대부분의 환자들이 시술 중 혹은 시술 후에 통증을 느낄 수 없었거나 경한 정도의 통증을 호소하였다. 이는 alfentanil에 의한 진통효과가 좋았기 때문으로 판단된다.

본 연구에서의 MPO는 1군 4 ml, 2군에서 2 ml였다. 만약 기계식 IV-PCA를 사용했다면 1, 2군 모두 MPO는 2 ml가 되었을 것이다. 안전성만 본다면 기계식 IV-PCA 장비를 사용하는 것이 좋을 수도 있으나, 이 경우 PCS의 효능 감소는 피할 수 없을 것으로 판단된다. 본 연구에서 1군의 MPO가 2군보다 2 ml 더 컸는데, 시술 중 최저 BIS가 1군에서 더 낮았고 OAA/S 척도 반응성 점수 2점 이하가 한번이라도 나타났던 환자 수도 1군에서 더 많았기 때문에, 2군이 보다 안전한 것으로 보인다. 잠금 시간 1분일 경우, 환자가

약제주입용 버튼을 많이 누를 수 있게 되어 결과적으로 투여되는 약물의 양이 많아지므로 과진정이 많이 나타났고, 잠금 시간 2분일 경우는 투여될 수 있는 약물의 양이 감소하여, 비슷한 효능을 나타내면서도 과진정의 빈도가 낮게 나타났던 것으로 판단된다. 본 연구에서처럼 NIR이 1000 ml/h 이상 되는 펌프를 사용하면 한번의 일시 주입량을 빠른 시간 안에 투여할 수 있으므로 통증이 왔을 때 신속하게 진통을 도모할 수 있는 반면에, MPO가 커지면서 투여되는 약물의 양이 증가되어 과진정이 발생할 가능성도 그만큼 증가되게 된다. NIR이 1,000 ml/h인 펌프에서 일시 주입량이 2 ml일 때, 잠금 시간을 설정하지 않으면 MPO는 34 ml가 되고, 잠금 시간이 1분이면 MPO는 4 ml, 2분이면 NPO는 2 ml로 감소한다. MMIR이 100 ml/h 이상이고 잠금 시간을 설정하지 않았던 연구들에서,^{8,9,19)} MPO는 20 ml 이상으로 높았다. 그러므로 NIR이 큰 펌프를 사용할 때는, 잠금 시간을 설정하는 것이 안전성을 높이는 데 도움이 될 수 있는 것으로 보인다.

본 연구에서 시술 중 약제 투여중단의 기준에 해당되는 활력 징후 변화를 보인 환자 수는 양군간 차이를 보이지 않았다. 이는 잠금시간 1분일 때 과진정의 빈도가 높기는 하나 심각한 정도의 활력징후 억제는 잠금시간 2분에 비하여 높지는 않았다는 것을 의미한다. 또한 시술이 종료된 후 진정심도는 1, 2군 모두에서 대부분 완전하게 회복을 하였고, 회복실 재실시간도 1, 2군 모두 1시간 미만이었다.

결론적으로 대장내시경 환자에서 propofol 200 mg과 alfentanil 1,000µg을 혼합하여 일시 주입량 2 ml로 PCS를 시행하였을 때, 효능 면에서는 잠금시간 1, 2분 모두 좋았으나, 안전성 면에서는 잠금시간을 2분으로 하는 것이 과진정의 발생빈도를 줄일 수 있다고 판단된다.

참 고 문 헌

- Whitwam JG: Anxiolysis, Sedation and Anaesthesia. In: Principles and Practice of Sedation. 2nd ed. Edited by Whitwam JG, McCloy RF: London, Blackwell Science. 1998, pp 3-7.
- Rudkin GE, Osborne GA, Curtis NJ: Intra-operative patient-controlled sedation. *Anaesthesia* 1991; 46: 90-2.
- Cook LB, Lockwood GG, Moore CM, Whitwam JG: True patient controlled sedation. *Anaesthesia* 1993; 48: 1039-44.
- 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.

- Herrick IA, Gelb AW, Nichols B, Kirkby J: Patient-controlled propofol sedation for elderly patients. *Can J Anaesth* 1996; 43: 1014-8.
- Jeon YT, Oh YS, Kim NA: Patient-controlled sedation and analgesia in patients undergoing cataract surgery. *Korean J Anesthesiol* 2001; 41: 1-6.
- Oh YS, Seo KS, Jeon YT, Kim NA: The efficacy of patient-controlled sedation and analgesia in endoscopic sinus surgery. *Korean J Anesthesiol* 2001; 40: 54-9.
- Smith AF, Thorpe SJ, Cook LB: Patient-controlled sedation using propofol: randomized, double-blind dose refinement. *Eur J Anaesthesiol* 1999; 16: 18-22.
- Thorpe SJ, Balakrishnan VR, Cook LB: The safety of patient-controlled sedation. *Anaesthesia* 1997; 52: 1144-50.
- Grattidge P: Patient-controlled sedation using propofol in day surgery. *Anaesthesia* 1992; 47: 683-5.
- Cook LB, Whitwam JG: Patient Controlled Sedation. In: Day-Case Anaesthesia and Sedation. Edited by Whitwam JG: London, Blackwell Scientific Publications. 1994, pp 275-88.
- Girdler NM, Rynn D, Lyne J, Wilson KE: A prospective randomized controlled study of patient-controlled propofol sedation in phobic dental patients. *Anaesthesia* 2000; 55: 327-33.
- Chernik DA, Gillings D, Laine H: Validity and reliability of the observer's assessment of alertness/sedation scale: study with intravenous midazolam. *J Clin Psychopharmacol* 1990; 10: 244-51.
- Kulling D, Fantin AC, Biro P, Bauerfeind P, Fried M: Safer colonoscopy with patient-controlled analgesia and sedation with propofol and alfentanil. *Gastrointest Endosc* 2001; 54: 1-7.
- Ng JM, Kong CF, Nyam D: Patient-controlled sedation with propofol for colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2001; 54: 8-13.
- Roseveare C, Seavell C, Patel P, Criswell J, Kimble J, Jones C, et al: Patient-controlled sedation and analgesia, using propofol and alfentanil, during colonoscopy: a prospective randomized controlled trial. *Endoscopy* 1998; 30: 768-73.
- 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.
- Rudkin GE, Osborne BP, Finn DA: Intra-operative patient-controlled sedation. *Anaesthesia* 1992; 47: 376-81.
- Roseveare C, Seavell C, Patel P, Criswell J, Shepherd H: Patient-controlled sedation with propofol and alfentanil during colonoscopy: a pilot study. *Endoscopy* 1998; 30: 482-3.