

Propofol을 이용한 수면 방광경검사의 효과와 안정성 연구

Study on the Effects and Safety of Propofol Anesthesia during Cystoscopy

Ki Seung Kim, Ju Sung Kim, Seong Woon Park

From the Department of Urology, Kwangju Christian Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: Cystoscopy, as with other endoscopic procedures, is a fearful and painful for the majority of patients. To this reduce fear, pain and discomfort, the routine administration of sedative drugs, such as midazolam and propofol, is widely accepted for a gastrointestinal endoscopy. There have also been some studies on midazolam anesthesia during cystoscopy. However, the effects and safety of propofol anesthesia during cystoscopy have not been established. Therefore, the effects and safety of propofol anesthesia during cystoscopy were investigated in this study.

Materials and Methods: 200 male patients were divided into 2 groups: Group A consisted of 80 patients sedated using 1mg/kg propofol IV, and group B consisted of 120 patients who received normal saline IV instead of propofol. All patients received 90mg diclofenac IM for pain control. There were no significant differences in the ages and weights between the two groups. The vital signs and oxygen saturation were monitored before, during and after the cystoscopy. The degree of pain and satisfaction of the patients and urologist were measured.

Results: The pain scales were significantly reduced in group A compared to group B. Group A patients and the operator were also significantly more satisfied than those in group B. Although the blood pressure, pulse rate or respiratory rate changed during the cystoscopy, they were not clinically significant and there was no need for additional treatment. 12 patients in group A showed temporary hypoxia; however, they were treated with oxygen administration and recovered within several minutes.

Conclusions: Propofol anesthesia during cystoscopy can be performed safely and effectively as an outpatient procedure, as long as there is adequate preparation and monitoring. (Korean J Urol 2006;47:1230-1235)

Key Words: Cystoscopy, Propofol, Anesthesia

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 11 호 2006

광주기독병원 비뇨기과

김기승 · 김주성 · 박성운

접수일자 : 2006년 6월 5일
채택일자 : 2006년 8월 11일

교신저자: 박성운
광주기독병원 비뇨기과
광주광역시 남구 양림동 264
☎ 503-715
TEL: 062-650-5171
FAX: 062-650-5174
E-mail: uropark@shinbiro.com

서 론

방광경검사는 비뇨기과에서 가장 흔하게 시행되는 검사 및 시술의 하나이나, 아직 많은 환자들은 검사에 대한 불안감과 통증으로 인해 두려워하는 경향이 있고 힘든 검사로 인식하고 있으며 이로 인해 방광 질환의 추적관찰 등 반복적인 검사가 힘든 경우가 많았다. 이에 환자의 불편감과 통증을 덜어주면서 검사가 원하는 부위를 정확하고 충분히 관찰할 수 있도록 진정제를 전치치료로 사용하는 수면 방광경검사 (sedation cystoscopy)가 사용되고 있다.^{1,2}

현재 진정 유도 약물로 가장 널리 사용되고 있는 것은 midazolam과 아편제제 (opiate)의 병합요법이다. Benzodiazepine 계열의 midazolam은 강력한 선행성 건망증의 유발과 불안감 해소, 진정효과를 가지고 있으며, 아편제제의 병합은 진통효과를 제공하고 진정효과와 건망효과 (amnesic effect)를 증가시키며 환자의 만족도를 증가시킨다.³ 그러나 호흡 억제 작용과 수면 유도에 시간이 오래 걸린다는 점, 비교적 긴 반감기로 환자 회복이 늦다는 단점이 있다.

마취과와 소화기 내시경 영역에서 널리 사용되고 있는 propofol (2, 6-diisopropylphenol)은 지방 친화성이 매우 높은 약제로 빠른 의식 소실 효과와 짧은 반감기를 가지고 있는

며 환자만족도 또한 높다고 알려져 있으나 좁은 therapeutic window, 길항제가 없다는 점, 호흡억제 등의 부작용이 단점이다.

저자들은 방광경검사에 있어 propofol을 이용한 수면 유도 후의 혈액학적 변화, 산소포화도의 변화, 환자와 검사의 만족도 등을 대조군과 비교하여 그 효과와 안정성에 대하여 연구하였다.

대상 및 방법

본 연구는 2003년 10월부터 2005년 9월까지 본원에 내원하여 진단 목적으로 방광경검사를 시행한 남자 환자 200명을 대상으로 하였다. 검사 전 환자들에게 검사 방법에 대해 자세한 설명을 하고 연구에 동의를 구하였으며, 검사 방법에 따라 환자들을 두 군으로 구분하였다. 대상환자의 연령과 체중은 두 군 간 유의한 차이는 없었으며 진정 목적의 전처치 약물에 부작용이 있는 환자, 심폐질환자, 신기능 및 간기능 이상 환자는 대상에서 제외하였다. 환자들을 두 군으로 나누어, A군에서는 propofol을 정주하여 수면 방광경검사를 시행하였고, B군에서는 propofol 대신 생리식염수를 정주하였으며, 두 군 모두에서 통증 관리를 위하여 diclofenac (Newfenac[®]) 90mg을 근주하였다.

검사 시작 30여분 전에 diclofenac을 근주하였고 A군에서는 검사 전 propofol 1mg/kg을 천천히 정주하여 수면유도하였고 B군에서는 생리식염수 0.1cc/kg을 정주하였다. 진정 정도 (sedation scale)^{1,4}는 검사 중 환자에게 대화를 하거나 몸을 흔드는 등의 자극을 주어 이에 대한 반응을 관찰하여 5단계로 나누어 측정하였고 (Table 1), 3단계 이상일 때 검사를 시행하였으며, 이후 환자의 진정 정도와 반응 정도에 따라서 진정 정도가 3단계 이상이 되도록 10-20mg을 추가 정주하여 진정 상태를 유지하였다. 모든 환자는 검사 시행 전, 방광경이 요도 입구를 통과하는 시점에서 5분이 경과한

시점 (시행 도중), 방광경 제거 5분 후 (시행 후)에 활력징후와 말초혈액 산소포화도를 Hewlett Packard사의 vital sign monitor를 이용하여 관찰, 기록하였다.

검사는 propofol 주입 후 안검하수가 나타나거나 속눈썹 반사가 소실되는 시점에 시작하였고, 방광경을 제거하는 과정까지를 방광경 조작시간으로 기록하고, 명령에 반응하는 시간까지를 반응시간으로 하였으며 검사 종료 후 환자의 이름, 연월일 등의 간단한 질문에 양호한 의식 상태를 보이고 자발적인 보행이 가능한 시점까지를 회복시간으로 기록하였다.

검사는 두 군 모두에서 Wolf사의 17.5Fr 경성 방광경을 이용하였으며 모든 검사는 한 명의 비뇨기과 전문의가 시행하였다.

두 군 모두에서 환자가 느꼈던 통증 및 불편감과 검사의 검사 시 어려움을 고려한 만족도를 visual analogue scale (VAS)로 표시하였다. 환자의 통증 및 불편감의 정도는 요도부 및 하복부의 불편감 및 통증 정도 등에 따라 VAS 0=어려움이 없음, 10=가장 힘든 정도로 환산하였으며, 검사의 만족도는 환자의 협조 상태에 따라 VAS 0=매우 불만족, 10=매우 만족으로 환산하였다. 추가로 환자의 만족도를 “추후 방광경 검사 시 동일 방법을 통한 검사를 원하십니까?”라고 설문하여 (예, 아니오) 그 비율을 비교하였다.

환자의 퇴원 여부는 개선된 퇴원 점수표 (modified postanesthesia discharge scoring system)에 의거하여 활력징후가 모두 술 전에 비해 20% 이하의 변화를 보이고, 어지러움 없이 안정되게 걸으며, 오심과 구토가 거의 없는 상태인지

Table 1. Sedation scale used in the for evaluation of the sedation response in patients undergoing propofol induced anesthetic cystoscopy

	Sedation scale
Alert	0
Drowsy, partial lid closure	1
Eye closed, responding to verbal command	2
No response to verbal command, responding to pain	3
Unresponse	4

Table 2. Modified postanesthesia discharge scoring system

Vital signs	2=within 20% of preoperative value 1=20-40% of preoperative value 0=40% of preoperative value
Ambulation	2=steady gait/no dizziness 1=with assistance 0=none/dizziness
Nausea and vomiting	2=minimal 1=moderate 0=severe
Pain	2=minimal 1=moderate 0=severe
Surgical bleeding	2=minimal 1=moderate 0=severe

를 확인하여 결정하였다 (Table 2).⁵

통계적 검증은 연령, 체중 등의 일반적인 특성과 VAS score는 Student's t-test, 환자의 만족도는 chi-square test를 이용하였고, 두 군 간의 활력징후와 산소포화도의 변화는 general linear model로 비교하여 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적 의의가 있는 것으로 하였다. 통계분석은 SPSS 12.0 for Windows (SPSS, Chicago, USA)을 이용하였다.

결 과

대상 환자의 평균 연령과 체중은 두 군에서 유의한 차이가 없었다 (Table 3).

두 군의 검사시간은 propofol군에서의 검사시간이 의의 있게 짧았다. Propofol군에서 걸린 수면유도 시간은 0.9 ± 0.1 분, 명령에 반응하기까지의 반응시간은 10.1 ± 0.9 분이었으며 의식이 회복되고 자발적인 보행까지 가능한 회복시간은

27.8 ± 5.2 분이었다. Propofol 군에서 사용한 진정유도 및 유지용량은 62.12 ± 0.42 mg이었다 (Table 4).

Propofol군과 대조군의 검사 시행 전, 시행 도중, 시행 후에 측정된 수축기 혈압과 이완기 혈압은 시행 도중 propofol 군에서 감소한 반면 대조군에서는 증가하였고 이 차이는 통계적으로 유의하였다. 맥박수는 검사 시행 도중 두 군 모두에서 증가하였으나 대조군에서 propofol군에 비해 통계적으로 유의하게 증가폭이 컸다. 두 군 모두에서 검사 시행 도중과 시행 후에 호흡수의 증가를 보였으며, propofol 주입 후 호흡정지를 보인 경우는 없었다 (Table 5). 모든 활력징후의 변화는 임상적으로 추가적인 치료가 필요하지는 않았다.

두 군 모두에서 검사 시행 전부터 2L/min로 산소를 투여하였고 propofol군에서 대조군에 비해 검사 시행 도중과 시행 후 산소포화도가 통계적으로 유의하게 감소하는 양상을 보였다. 검사 시행 도중 3례, 시행 후 9례에서 산소포화도가 90% 이하로 감소하는 일시적 저산소증을 보였으나 산소포화도가 85% 이하로 감소한 예는 없었으며, 모든 예에서 수분간 산소 투여량을 증가시키고 (3-4L/min) 환자를 흔들어 깨우는 등의 조치로 회복되었고 추가적인 치료는 필요하지

Table 3. Patient characteristics

	Group A	Group B
Pain control	Diclofenac (Newfenac [®]) 90mg	Diclofenac (Newfenac [®]) 90mg
Sedation by propofol	1mg/kg*	Normal saline 0.1cc/kg
No. of patients	80	120
Age (years) [†]	51.93 ± 5.12	51.99 ± 7.21
Weight (kg) [†]	61.96 ± 3.59	62.12 ± 5.56

*additive dose was injected according to the degree of sedation and response of patient, [†] no significant difference between two group; $p > 0.05$

Table 4. Results of cystoscopy in the two groups

	Group A	Group B
Duration of induction (min)	0.9 ± 0.1	
Mean propofol dose (mg)	62.12 ± 0.42	
Duration of cystoscopy (min)*	8.7 ± 0.9	9.3 ± 1.6
Duration of response (min)	10.1 ± 0.9	
Duration of recovery (min)	27.8 ± 5.2	

* $p < 0.001$

Table 5. Changes in the vital signs and oxygen saturation in the two groups

		Before	During	5 min after	p-value
Systolic arterial pressure (mmHg)*	Group A	123.3 ± 9.1	-16.9 ± 9.6	-11.9 ± 11.2	< 0.001
	Group B	127.0 ± 6.8	13.0 ± 10.0	-3.0 ± 7.5	
Diastolic arterial pressure (mmHg)*	Group A	81.8 ± 4.6	-10.1 ± 6.3	-5.9 ± 5.0	< 0.001
	Group B	87.5 ± 5.4	16.0 ± 6.9	-1.1 ± 6.1	
Pulse rate (time/min)*	Group A	79.9 ± 5.6	6.3 ± 7.4	-0.1 ± 6.7	< 0.001
	Group B	83.0 ± 6.8	19.0 ± 8.5	-1.5 ± 7.0	
Respiratory rate (time/min)*	Group A	20.0 ± 1.5	0.5 ± 1.8	1.0 ± 2.1	< 0.001
	Group B	21.0 ± 1.1	0.5 ± 1.6	1.0 ± 1.7	
Oxygen saturation (%)*	Group A	95.6 ± 1.6	-0.1 ± 2.2	-0.9 ± 3.0	0.001
	Group B	96.0 ± 1.1	0 ± 1.3	0 ± 1.3	

*statistically analyzed with general linear model.

Table 6. Degree of pain and discomfort of patients and the degree of patient and urologist satisfaction

	Group A	Group B	p-value
Degree of pain and discomfort, patient (cm)*	2.2±1.0	7.8±0.7	<0.001
Degree of satisfaction, patient (%)†	81.3 (65/80)	22.5 (27/120)	<0.001
Degree of satisfaction, urologist (cm)*	6.9±0.8	2.9±1.5	<0.001

*cm: visual analogue scale (VAS), † No. of patients satisfied/total No. of patients

않았다 (Table 5).

검사 시행 후 요도부 및 하복부의 불편감이나 통증, 기억 정도, 어지러움 등을 환산한 10cm VAS scale은 propofol 군에서 유의하게 낮은 점수를 보였으며, 향후 동일 방법을 통한 검사를 원하는지에 대한 질문에 propofol군은 65례 (81.3%)에서 '예'라고 답한 반면 대조군에서는 27례 (22.5%)에서만 '예'라고 답해 통증정도 및 불편감의 차이가 만족도 및 향후 방광경검사 방법의 선택에 많은 영향을 보임을 알 수 있었다. 검사의가 검사를 하는 동안의 만족도는 10cm VAS scale에서 propofol군이 대조군에 비해 유의하게 높았다 (Table 6).

Propofol 군에서 검사 시작 전부터 완전히 각성될 때까지 검사 시행 도중 3례, 시행 후 9례에서 일시적 저산소증 ($\text{SaO}_2 < 90\%$)을 보였으나 경비 케놀라를 통한 산소 투여량을 증가시키고 환자를 흔들어 깨우는 정도로 모두 회복되었고 무호흡은 없었다. 13례에서 불수의적 움직임을 보여 검사가 지체되었으나 대부분 곧 사라졌으며 완전히 사라지지 않은 경우도 방광경검사 시행에 크게 어려움을 줄 정도는 아니었다. 3례에서 propofol 주입 후 완전한 수면 유도가 될 때까지 매우 수다스러워졌으나 이후 완전한 진정상태에 도달하였다. Propofol 군에서 검사 후에 어지러움증 14례 (17.5%), 두통 6례 (7.5%), 오심 3례 (3.75%) 등을 호소하였으나 모두 1시간 가량의 수액 공급과 안정만으로 소실되어 검사 당일 퇴원하였다 (Table 7).

고 찰

방광경검사의 기본적인 적응증은 하부요로의 병변과 증상에 관련된 해부학적 형태와 육안적 소견을 관찰하는 것이고, 특히 현미경적 또는 맨눈 혈뇨의 원인을 밝히는 데 유용하며 방광종양 수술 후 재발 여부의 검사에도 많이 사

Table 7. Side effects of the propofol group

	No. of patients (%)
Hypoxia	12 (15.0)
Involuntary movement	13 (16.3)
Talkative	3 (3.8)
Dizziness	14 (17.5)
Headache	6 (7.5)
Nausea	3 (3.8)
Total	80

용된다. 또한 요관 카테터를 요관구에 삽입하여 양측 신장의 소변을 분리 채취하거나 요세포검사, 조직학적 검사, 역행성 신우조영술 등에 이용하는 등 상부 요로의 병변에 대한 검사 및 처치 시에도 시행된다.⁶ 그러나 방광경검사 시의 통증과 그에 대한 불안감은 환자가 검사를 기피하는 요인이 되고 이에 의해 검사 시 환자의 협조가 제대로 이루어지지 않을 경우 검사의가 적절한 검사를 충분히 시행하기 어려우며 요도나 방광의 손상 등 합병증을 유발할 수 있다. 따라서 방광경검사에 있어서 환자의 통증을 줄이고, 불안감을 없애주는 것이 무엇보다 중요하다.

다양한 약제가 개발되어 기존 약제의 단점을 보완하게 되고, 피검사자나 검사자 모두 보다 편안하고 쉽게 검사하는 방법을 선호하게 되면서 수면 유도 하에 소화기 내시경 검사를 비롯한 각종 내시경검사를 시행하는 경우가 많아지고 있으며 방광경검사에 있어서도 benzodiazepine 제제인 midazolam을 전처치로 사용한 경우의 효과와 안정성에 대해 보고된 바 있다.^{1,2}

Propofol은 phenol계 화합물로 내시경검사, 수술 등에서 진정, 마취유도 및 유지를 위해 사용되며 midazolam에 비해 비슷한 진정작용과 기억상실 효과를 가지면서도 짧은 반감기로 인한 빠른 의식회복으로 외래방문 환자를 대상으로 사용하기에 적절한 약제로 알려져 있다.⁷ Patterson 등⁷은 propofol과 midazolam 사용군에서 두 군 모두 약제 투여 후 산소 포화도의 유의한 감소를 관찰하였고 내시경검사 도중의 유의한 맥박수 증가와 혈압감소를 보고하였는데 propofol을 사용한 군에서 빠른 회복과 제한적 기억상실 효과로 향후에 다시 내시경검사를 시행할 환자에게 외래에서 시행할 수 있는 장점이 있다고 보고하였다.

Propofol은 일회 유도용량 정주 후 혈액으로부터 뇌 및 체내조직으로 신속히 분포되어 1분 이내에 의식소실이 발생하며,⁸ propofol을 지속정주한 후 투여를 중단하였을 때에도 대부분의 환자들에서 10분 이내에 의식을 회복하여 명령에

반응하였다고 한다.⁹

Propofol의 적절한 수면유도 용량은 성인에서 2.0-2.5mg/kg이 추천되고 있으며 60세 이상 노인에서는 1.0-1.75mg/kg이 추천되고 있고,^{10,11} Bell¹²은 의식진정 목적으로 단독 사용시 0.75-1.0mg/kg의 투여를 추천하였다. 그러나 Park 등⁸은 1mg/kg의 용량은 심혈관계에 미치는 영향은 크지 않으나 마취유도 성공률이 30%밖에 되지 않고 2mg/kg이 평균 동맥압의 감소가 심하지 않으며 마취유도 성공률이 100%로 적절한 용량으로 판단했다. 본 연구에서는 방광경검사 전 propofol 1mg/kg을 일회 투여하여 수면유도하였으며, 이후 환자의 진정 정도와 반응 정도에 따라서 10-20mg을 추가 정주하여 진정상태를 유지하였다.

Propofol은 통증의 역치를 올릴 수는 있으나 진통 효과는 없으므로,¹³ 아편 제제 등 다른 진통제와 병합요법이 가능하며, 이러한 병합요법은 상승 작용을 보인다.¹³⁻¹⁵ 본 연구에서는 propofol 투여군도 대조군과 마찬가지로 diclofenac을 진통제로 병용하였다.

비마취과 의사가 propofol을 다루는 것에 대해서는 논란의 여지가 있으나 최근의 연구들에서 심폐소생술을 시행할 수 있는 숙련된 의사와 간호사들이 팀을 이루어 환자들을 감시한다면 propofol을 사용한 수면 내시경검사를 안전하게 시행할 수 있다고 하였다.¹⁶ 2,000명을 대상으로 한 nonanesthesiologist administered propofol (NAP) 연구에서는 85% 이하로 저산소증이 발생한 환자는 총 4례 있었으며, 모두 상부 위장관 내시경검사 중에 발생하였고, 마스크 환기로 곧 회복되었으며, 내시경의 감독 아래 숙련된 간호사에 의해 propofol은 안전하게 투여될 수 있다고 하였다.¹⁷ 본 연구에서는 연구 단계에서의 안전성을 확보하기 위하여 유사시 마취과 의사의 협조를 전제 하에 본원 수술장에서 환자의 활력징후와 산소포화도, 심전도 등을 실시간으로 감시하며 방광경검사를 시행하였고, 검사를 시행하기 전부터 모든 환자들에게 경비 케놀라를 통한 산소 투여를 2L/min로 시행하였으며 이러한 산소 투여는 시술 중의 저산소증을 예방하는 데 도움이 된다고 하였다.¹⁸ 본 연구에서는 방광경검사 중 3례, 검사 후 9례에서 일시적 저산소증($\text{SaO}_2 < 90\%$)을 보였으나 산소포화도가 85% 이하로 감소한 예는 없었고, 경비적 산소 투여량을 수분간 증가시키고 (3-4 L/min) 환자를 흔들어 깨움으로써 모두 회복되었으며 무호흡을 보인 예는 없었다.

일반적으로 propofol은 midazolam에 비하여 혈압의 저하, 호흡억제, 무호흡 등의 심폐기능 저하가 더 심하게 나타나는 것으로 알려져 있으나 Oei-Lim 등¹⁹은 저산소증의 위험은 propofol과 midazolam 사이에 차이가 없다고 보고하였고, Patterson 등²⁰은 propofol과 midazolam으로 진정의 질을 같게

한 후 시행한 상부위장관 내시경검사서 혈압의 감소와 심박수의 변화, 혈중 산소포화도는 양 군에서 차이가 없었다고 보고하였다.

결론

Propofol을 이용한 수면 방광경검사는 적절한 환자 선정과 체중, 연령에 따른 propofol의 용량, 주입속도의 조절을 통해 무호흡이나 저산소증의 빈도를 줄일 수 있을 것이며, 검사 시행 전부터 산소 및 수액 공급, 혈액학적 변화에 대한 감시체계, 만일의 경우를 대비한 기도삽관과 승압제를 갖추고 시행한다면 마취과 의사의 도움 없이도 비교적 안전하게 시행할 수 있다고 판단된다.

또한 환자의 통증과 불안감을 경감시켜 검사에 매우 효과적이었고, 검사의 또한 방광경의 시야 확보, 조작의 용이성 등으로 높은 만족도를 보였다. 특히 불안감이 매우 심하여 방광경검사 자체를 기피하거나 반복적으로 검사가 필요한 환자, 통증의 역치가 낮아 진통제만으로 검사의 진행이 힘든 환자에서 더욱 도움이 될 것이며, 요관 부목 삽관술 및 교환술, 방광경하 조직 검사 등 단순한 진단적 방광경검사에 비해 더 오랜 시간이 걸리고 그에 따른 통증 또한 큰 시술에도 그 사용 범위를 넓힐 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

1. Lee SH, Song YS, Park YH. Utility and safety of midazolam anesthesia during cystoscopy. Korean J Urol 2002;43:308-12
2. Jeong HJ, Chung WS, Yoon HN. The efficacy and safety of midazolam induced sedative cystoscopy. Korean J Urol 2004; 45:557-62
3. Chokhavatia S, Nguyen L, Willians R, Kao J, Heavner JE. Sedation and analgesia for gastrointestinal endoscopy. Am J Gastroenterol 1993;88:393-6
4. Forrest P, Galletly DC. Comparison of propofol and antagognised midazolam anesthesia for day case surgery. Anaesth Intensive Care 1987;15:394-401
5. Janet MV, Paul FW. Outpatient anesthesia. In: Ronald DM, editor. Anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000;2233
6. Ballentine CH. Basic instrumentation and cystoscopy. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, editors. Campbell's urology. 8th ed. Philadelphia: Saunders; 2002;111-21
7. Patterson KW, Casey PB, Murray JP, O'Boyle CA, Cunningham AJ. Propofol sedation for outpatient upper gastrointestinal endoscopy: issues and guidelines. Gastrointest Endosc 1989;35:262-6
8. Park CH, Kim HB, Song PO, Lee SH, Shin MK, Kim IK.

- Adequate dose requirements of propofol by injection during anesthesia induction. *Korean J Anesthesiol* 1997;32:226-30
9. Beller JP, Pottecher T, Lugnier A, Mangin P, Otteni JC. Prolonged sedation with propofol in ICU patient: recovery and blood concentration changes during periodic interruptions in infusion. *Br J Anaesth* 1988;61:583-8
10. Sterib A, Freys G, Beller JP, Curzola U, Otteni JC. Propofol in elderly high risk patients. A comparison of haemodynamic effects with thiopentone during induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1988;43(Suppl):111-4
11. Cummings GC, Dixon J, Kay NH, Windsor JP, Major E, Morgan M, et al. Dose requirements of ICI 35868 (propofol, 'Diprivan') in a new formulation for induction of anaesthesia. *Anaesthesia* 1984;39:1168-71
12. Bell GD. Premedication, preparation, and surveillance. *Endoscopy* 2000;32:92-100
13. Carrasco G, Cabre L, Sobrepere G, Costa J, Molina R, Cruspinera A, et al. Synergistic sedation with propofol and midazolam for intensive care patients after coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 1998;26:844-51
14. Reimann FM, Samson U, Derad I, Fuchs M, Schiefer B, Stange EF. Synergistic sedation with low-dose midazolam and propofol for colonoscopies. *Endoscopy* 2000;32:239-44
15. Bhardwaj G, Conlon S, Bowles J, Baralt J. Use of midazolam and propofol during colonoscopy: 7 years of experience. *Am J Gastroenterol* 2002;97:495-7
16. Hamsen JJ, Ulmer BJ, Rex DK. Technical performance of colonoscopy in patients sedated with nurse-administered propofol. *Am J Gastroenterol* 2004;99:52-6
17. Rex DK, Overley C, Kinser K, Coates M, Lee A, Goodwine BW, et al. Safety of propofol administered by registered nurse with gastroenterologist supervision in 2000 endoscopic cases. *Am J Gastroenterol* 2002;97:1159-63
18. Oh IH, Han SY, Moon SH, Lee JH, Choi DH, Roh MH, et al. Study on the degree of oxygen saturation during upper gastrointestinal endoscopy using propofol/fentanyl with oxygenation. *Korean J Gastrointest Endosc* 2001;22:399-405
19. Oei-Lim VL, Kalkman CJ, Bartelsman JF, Res JC, van Wezel HB. Cardiovascular responses, arterial oxygen saturation and plasma catecholamine concentration during upper gastrointestinal endoscopy using conscious sedation with midazolam of propofol. *Eur J Anaesthesiol* 1998;15:535-43
20. Patterson KW, Casey PB, Murray JP, O'Boyle CA, Cunningham AJ. Propofol sedation for outpatient upper gastrointestinal endoscopy: comparison with midazolam. *Br J Anaesth* 1991; 67:108-11