

소아의 사시교정술시 Propofol-Fentanyl과 Propofol-Ketorolac마취가 수술후 오심 및 구토발생에 미치는 영향

연세대학교 의과대학 마취과학교실, ¹안과학교실
²성균관대학교 의과대학 삼성제일병원 마취과
³아주대학교 의과대학 마취과학교실

길혜금 · 김원옥 · 이종복¹ · 흥정연² · 김명은³

- Abstract -

Effects of Propofol-Fentanyl and Propofol-Ketorolac Anesthesia on Postoperative Nausea and Vomiting after Strabismus Surgery in Children

Hae Keum Kil, M.D., Won Oak Kim, M.D., Jong Bok Lee, M.D.¹
Jung Yeon Hong, M.D.² and Myung Eun Kim, M.D.³

Department of Anesthesiology, ¹Department of Ophthalmology,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

²Department of Anesthesiology, Sung Kyun Kwan University College of Medicine,
Samsung-Cheil Hospital, Seoul, Korea, ³Department of Anesthesiology,
Ajou University College of Medicine, Suwon, Korea

Background: Strabismus surgery is associated with a high incidence of postoperative nausea and vomiting. Propofol is an anesthetic which has an antiemetic effect. A randomized study was done to compare the efficacy of propofol-fentanyl and propofol-ketorolac anesthesia for strabismus surgery in children.

Methods: Eighty-five children, ASA physical status I or II, for strabismus surgery, were studied. Patients were randomly assigned to one of two groups by picking the envelop. Preanesthetic medication was not given. Fentanyl group received fentanyl 1.5 µg/kg i.v. and ketorolac group received ketorolac 1 mg/kg, 2 minutes before induction. Atropine was given after that. Anesthesia was induced with propofol 2.4 mg/kg and vecuronium 1 mg/kg and intubation was performed. Anesthesia was maintained with a three-stage infusion technique of propofol(12 mg/kg/hr for 1st 10 minutes, 9 mg/kg/hr for 2nd 10 minutes and 6 mg/kg/hr was followed) with oxygen and nitrous oxide. Ketorolac was injected intramuscularly for preemptive analgesia immediate after induction. The incidence of nausea and vomiting was evaluated for postoperative 48 hours. And also, intraoperative oculocardiac reflex was monitored to compare the difference between two groups.

Results: During postoperative 48 hours, fentanyl group and ketorolac group had a similar low incidence of nausea and vomiting(4.2% and 7.0%). There is no significant difference of intraoperative oculocardiac reflex between two groups(45.2% and 30.2%).

Conclusions: Propofol administered to induce and maintain anesthesia with a three-stage infusion technique is equally effective in preventing postoperative nausea and vomiting in propofol-fentanyl and propofol-ketorolac anesthesia for strabismus surgery in children. (Korean J Anesthesiol 1998; 34: 984~990)

Key Words: Anesthetics, intravenous: fentanyl, ketorolac, propofol. Complications: oculocardiac reflex, postoperative nausea and vomiting. Surgery, ophthalmologic: strabismus surgery.

서 론

전신마취후 오심이나 구토는 20~30%에서 발생할 정도로 그 빈도가 높으며 외래수술의 경우 이로 인해 환자의 퇴원이 지연될 수도 있고 정도에 따라서는 병실로의 입원이 고려되기도 한다.¹⁾ 특히 소아의 사시교정술의 경우 수술후 오심과 구토의 빈도는 더욱 높아 60내지 85%까지 보고되고 있으며^{2,3)} 이의 예방을 위해 dixyrazine, scopolamine patch, ephedrine, droperidol, metoclopramide, ondansetron 등 여러 약물이 사용되고 있지만 마취후 각성의 지연 혹은 경제적인 문제가 있어 상용이 용이하지 못한 실정이다.^{4~9)} 최근 외래마취에 널리 사용되고 있는 propofol은 사시교정술의 경우에도 빠른 각성과 항오심효과로 인해서 선호되고 있다.^{10~13)} Propofol과 혼히 병용되는 fentanyl은 강하고 빠른 진통작용과 함께 상표등록이 되어있지 않음으로 인한 가격적 이점 때문에 널리 사용되고 있지만 불행히도 수술후 오심발생률이 높은 단점이 있다. 한편, 비스테로이드계 항염증제제인 ketorolaci 수술후의 진통효과를 위하여 최근 많이 사용되고 있는데 외래마취에 있어서도 fentanyl에 버금가는 효과를 나타낼 수 있음이 보고되었다.^{14,15)} 저자들은 외래 및 일일입원으로 사시수술을 받는 환자들을 propofol로 마취할 때 fentanyl이나 ketorolac을 병용하는 경우 수술후 오심이나 구토의 발생에 대한 propofol의 예방효과를 관찰하고자 본 연구를 시행하였으며 아울러 수술중 안구심반사 발생의 정도를 관찰해 보았다.

대상 및 방법

총 85명(미국 마취과학회 분류 I 혹은 II)의 사시교정술을 받는 환아를 대상으로 하여 보호자에게 투여약제 및 마취에 대하여 설명하고 동의를 얻었

다. 환아가 수술실에 도착했을 때 쪽지 뽑기로 군을 분류하고 전신마취를 준비하였다. 마취전처치제는 모두 투여하지 않았으며 마취를 유도하기 직전 atropine 0.01 mg/kg을 정주하였다. Fentanyl군은 fentanyl을 kg당 1.5 µg 정주하고 2분후 propofol(Diprivan®) 2.4 mg/kg을 정주한후 마스크를 통해 100% 산소로 환기시키면서 vecuronium(Vecuron®) 1 mg/kg을 준후 기관내 삽관하였다. Ketorolac(Tarasyne®)군은 1 mg/kg의 ketorolac을 정주하고 5분후 propofol 2.4 mg/kg을 주입한 후 같은 과정을 거쳐 기관내 삽관하였다. Propofol을 주입하기전 동일한 정맥로를 통해 1% lidocaine 1내지 1.5 ml를 주입하면서 정맥로가 위치한 부위의 상박부를 30내지 40초간 압박하고 기다렸다가 propofol을 주입하여 propofol로 인해 유발되는 통증을 예방 내지 경감시키려 하였다. 마취유지는 삼단계 투여법을^{16,17)} 이용하였는데 첫 10분간은 propofol을 12 mg/kg/hr, 다음 10분간은 9 mg/kg/hr으로 투여하다가 그후로는 6 mg/kg/hr의 용량으로 투여하면서 산소와 아산화질소를 분당 1 L 대 2 L의 비율로 투여하여 마취를 유지하였고 필요에 따라 propofol의 용량을 증감하였다. Propofol은 펌프식 주입기(Autosyringe AS40A, Baxter Healthcare Corp., USA)를 이용하여 일정하게 주입하였다. 두군에서 모두 수술후의 제통효과를 위하여 기관내 삽관후 ketorolac 1 mg/kg을 근육주사하였다. 마취중에는 혈압, 맥박, 심전도, 말초혈액 신소포화도, 각종 마취ガ스의 농도 및 체온을 감시하였으며 호기말 이산화탄소분압은 30내지 35 mmHg가 유지되도록 분시 환기량을 조절하였다. 수술적 조작시 기존 맵박수의 20% 이상 감소하는 서맥이나 부정맥이 나타나는 경우 이를 안구심반사로 진단하고 20초 이상 지속되는 경우 atropine을 투여하여 이를 치료하기로 하였다. 수술이 종료되기 약 5분전 propofol의 주입을 중단하였고 수술종료후 근이완제의 잔여효과를 neostigmine과 atropine으로 환원시켰으며 환아의 각성을

Table 1. Demographic Data

Mean (\pm S.D.)

Group	Sex		Age (yr)	Body Wt (kg)	Anesthesia duration(min)
	Male	Female			
Fentanyl(n=42)	24	18	7.4(\pm 3.1)	24.0(\pm 9.1)	51.6(\pm 10.7)
Ketorolac(n=43)	22	19	6.5(\pm 2.5)	23.8(\pm 9.6)	56.6(\pm 15.1)

 $P > 0.05$ by χ^2 -test

Table 2. The Incidences of Intraoperative OCR and PONV by Groups

Group	OCR(%)	N & V(%)
Fentanyl(n=42)	19(45.2)	2(4.8)
Ketorolac(n=43)	13(30.2)	3(7)

 $P > 0.05$ by χ^2 test, OCR: oculocardiac reflex, PONV: Postoperative nausea and vomiting

확인한 후 발관하고 회복실로 이송하였다. 회복실에서는 환아들이 울거나 보체지 않을 경우 제통효과가 만족할만한 것으로 평가하였으며 따로 visual analog scale에 의한 진통정도는 관찰하지 않았다. 오심이나 구토의 유무는 회복실이나 제 2회복실(외래 마취의 경우)에 머무는 동안 간호사들에 의해 관찰되었으며 수술후 제 1일 및 2일에 집이나 병실로 전화를 걸어 보호자와 상담하여 기록하였다. 두군간 수술중 발생한 안구심반사작용이나 수술후 발생한 구역 구토의 차이는 χ^2 -test로 검증하였으며 P 값이 0.05 미만일 경우 유의한 것으로 하였다.

결 과

대상환자들은 성별, 연령별, 체중별 및 마취에 소요된 시간별 차이를 보이지 않았다(Table 1). 외래로 수술받은 환아는 35명, 입원하여 수술받은 환아는 50명이었다. 마취유도직전 투여한 atropine으로 인해 현저한 빈맥을 나타낸 예는 없었으며 마취 및 수술 중에는 비교적 안정된 범위의 혈역학적 소견을 보였다. 수술후 오심 및 구토의 빈도는 fentanyl군이 42예 중 2예로 4.8%, ketorolac군은 43예 중 3예로 7%를 나타냈으며 두군간 유의한 차이는 없었다. 또

Table 3. The Incidences of Intraoperative OCR and PONV by Types of Ocular Muscles

Muscle	n	OCR(%)	N & V(%)
MR	21	10(47.6)	1(4.8)
LR	48	14(29.2)	3(6.3)
Others	16	8(50)	1(6.3)
Total	85	32(37.7)	5(5.9)

$P > 0.05$ by χ^2 -test, OCR: oculocardiac reflex. PONV: postoperative nausea and vomiting, MR: medial rectus muscle. LR: lateral rectus muscle, Others: oblique muscle/combined muscles

한 fentanyl군에서는 수술중 안구심반사가 42예 중 19예로 45.2%의 발생빈도를 나타냈으며 ketorolac군에서는 43예 중 13예로 30.2%의 빈도를 보였으나 χ^2 -test상 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 2). 안구심반사는 모두 20초 이내에 소실되었으며 항콜린제는 투여하지 않았다. 안구심반사의 발생과 수술후 오심 및 구토의 빈도간에 유의한 상관관계도 발견할 수 없었다. 교정한 안근육별로 관찰한 안구심반사와 오심 구토의 발생빈도에 있어서도 근육별로 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 3).

고 찰

수술후 오심 혹은 구토에는 연령(사춘기전의 소아, 가임기 여성), 비만, 과거력, 술전 불안감 등 환자와 관련된 요인들과 수술시간, 위장관의 팽만, 수술전투약제, 수술과 마취의 종류, 수술후 통증이나 투여된 약제 등 매우 다양하고 복합적인 요인들이 관련되는 것으로 여겨지고 있는데 신체의 여러 곳에서 생긴 자극들이 미주신경과 위장관에 분포하는

교감신경 등의 구심성 경로를 거쳐 연수에 위치하는 구토증후에 이르게 되고 여기에서부터 원심성 경로인 횡경막신경, 미주신경 및 교감신경을 통해 구토에 관여하는 기관이나 조직에 작용을 하게 되어 오심이나 구토증상이 나타나는 것으로 알려지고 있다.^{18,19)} 최근 들어 급증하고 있는 외래수술 마취의 경우 심하고 지속적인 오심이나 구토는 퇴원의 자연은 물론 입원까지 고려하게 하며 환자의 불쾌감 뿐 아니라 폐흡인의 위험 때문에도 이의 예방 및 치료에 대한 임상실험이 매우 활발하게 진행되고 있다.

수술중에서도 사시교정술은 소아에서 가장 흔한 안과적 수술로서 수술중 안구심반사, 수술후 오심과 구토의 발생, 술후 통증의 관리 등에 관심을 기울이게 되는데 수술후 오심과 구토의 높은 발생빈도는 수술적 견인이나 자극에 의해 미주신경로를 통해 발생되는 안구-위장반사와 관련이 있다고 한다.²⁰⁾ 이러한 오심 구토의 발생빈도를 감소시키기 위해서 여러 종류의 약제가 사용되고 있으며 마취방법이나 마취약제의 선택적 사용으로 이를 줄이려는 부단한 노력이 병행되어 오고 있다. 마취 시에는 아산화질소 및 흡입마취제의 사용을 피하고 마스크 환기시 위내가스가 주입되지 않도록 하는 등의 주의가 필요하다. 아산화질소의 사용은 수술후 오심 구토의 발생에 많은 영향을 준다고 하지만²¹⁾ propofol로의 마취 시에는 아산화질소의 사용이 술후 오심발생에 별 영향을 미치지 못한다는 연구보고도 있다.²²⁾ 본 연구에서는 propofol로의 마취시 아산화질소를 병용함으로써 propofol의 사용량을 줄여 더 빠른 각성을 얻을 목적으로 오심 구토에 대한 영향은 고려하지 않고 아산화질소를 사용하였다. 한편, 진정제의 항오심효과를 배제하기 위해 마취전처치제는 투여하지 않았고 마취유도전 atropine 0.01 mg/kg을 정주하였다. Propofol은 강력한 죄면효과 및 빠른 각성뿐 아니라 항오심효과 때문에도 짧은 수술이나 외래마취에 많이 사용되고 있으며 사시교정술에 있어서도 수술후 오심예방에 우수한 효과를 나타낸다고 보고되고 있다.^{12~14)} Propofol은 화학적수용체를 억압함으로써 항오심효과를 나타낸다고 여겨지고 있는데 propofol을 마취유도제로만 사용하는 경우도 흡입마취제에 비해서는 효과적이라고 하며²³⁾ 마취유지제로서 지속적으로 주입하는 경우는 그 효과가 H₃ 차단제인 ondansetron에 비하여도 매우 큰 것으로 보고된

바 있다.²¹⁾ 균형마취나 전정맥마취(TIVA; total intravenous anesthesia)를 하는 경우에는 마취유도제의 요구량 감소뿐 아니라 수술후의 잔여 진통효과를 기대하여 아편양제제를 많이 사용하게 되는데 아편양제제는 그 자체가 화학적수용체를 자극하여 수술후 구역이나 구토를 유발하며 수술후 항오심제 요구량이 높다고 한다. 외래마취의 경우 체중 kg당 1내지 2 µg의 fentanyl이 흔히 사용되고 있는데 투여후 2분 이내에 그 약효가 발현되어 30분 내지 60분까지 약효가 지속되는 것으로 기대된다. 그러나 실제로 마취유도시 투여하는 fentanyl 초회량만으로 30분 이상이 소요되는 수술후까지 적절한 진통효과를 기대하기는 어려우므로 본 연구에서는 술후진통효과를 위하여 양군에서 모두 마취유도후 ketorolac을 투여하였다. 비스테로이드계 항염증제제인 ketorolac은 호흡억제나 진정효과, 장운동저하 등의 부작용이 없어 아편양제제에 비해 안심하고 사용할 수 있으며 또한 수술후 마약성진통제로 인한 오심의 발생시 대체 진통제로 전장되고 있다. Munro등은²⁴⁾ 소아의 사시수술시 ketorolac 0.75 mg/kg을 정주한 경우 morphine과 비교할 만한 진통효과를 얻었으며 첫 24시간내의 오심과 구토의 발생빈도는 훨씬 낮아 ketorolac을 효율적으로 마취에 사용할 수 있음을 보고하였고 Watcha등도²⁵⁾ 마취유도시 kg당 0.9 mg의 ketorolac을 투여하고 propofol과 아산화질소로 마취를 유지한 경우에서 kg당 morphine 0.1 mg를 준후 같은 약제로 마취유지를 한 경우보다 수술후 오심과 구토의 발생빈도가 훨씬 낮았다고 하였다. 본 연구에서는 Ding등과¹⁴⁾ Sukhani등의¹⁵⁾ 사용량을 참조하여(fentanyl 100 µg 대 ketorolac 60 mg으로 1.7 : 1의 비율) 마취유도전 fentanyl을 체중 kg당 1.5 µg, ketorolac은 kg당 1 mg를 정주하였다. Ketorolac은 정주후 fentanyl에 비해 늦게 약효가 발현되지만 체중 kg당 2.4 mg의 propofol만으로도 마취유도가 충분하다고 생각되어 투여시기를 fentanyl과 동일하게 하였다. Sukhani등은¹⁵⁾ 부인파적 복강경술에 있어서 마취유도시 fentanyl을 투여한 군이 ketorolac을 투여한 군에 비해 수술후 오심과 구토의 발생빈도 및 항오심제 요구율이 높았다고 하였으나 이들의 연구에서는 propofol의 유지용량이 ketorolac군에서는 170±63 µg/kg/min, fentanyl군에서는 129±35 µg/kg/min로 차이가 많아 단순히 발생률 차이로 ketorolac의 사용시 수술

후 오심이 적다고 단정짓기에는 무리가 있는 것으로 생각된다. Propofol은 마취유도시 투여하는 일회량만으로도 흡입마취제에 비해 항오심효과가 좋은 것으로 보고 되었으며 propofol로의 지속적 마취유지시 항오심효과는 훨씬 크고 이는 사용총용량과도 관계가 있는 것으로 보고되고 있다.^{3,26)} 그러나 본 연구에서는 일반적으로 권장되고 있는 삼단계 투여법에 따라 propofol을 투여하였으며 두군간 propofol의 총용량을 비교하지는 않았다. 한편 Ding 등은¹⁴⁾ fentanyl과 ketorolac을 투여하고 propofol로 마취를 유지한 환자들에서 수술후 오심 및 구토의 발생빈도가 각각 20%와 18%로 두 군간 유의한 차이를 나타내지 않았다고 하였으며 마취보조제로 fentanyl을 추가로 투여한 것이 그 이유일 것이라고 설명하였는데 이들의 경우 propofol의 유지량은 분당 kg당 120 µg이었다. 그러나 fentanyl을 추가로 더 투여하지 않은 본 연구에서도 fentanyl군과 ketorolac군간에 수술후 오심과 구토의 발생빈도는 4.8%, 7%로 차이가 없었고 그 빈도 또한 매우 낮아 fentanyl이나 ketorolac중 어느 약제를 미리 사용하더라도 propofol의 삼단계 투여법 등으로 약물의 혈중 치료범위농도를 유지해 주면서 마취를 유지한다면 수술후 오심이나 구토에 대한 예방효과는 매우 클 것으로 생각된다.

수술시작전 선행진통(preemptive analgesia)을 목적으로 비스테로이드계 진통제를 투여하는 효율성에 대하여는 아직 논란이 있기도 하지만 이 약제를 수술전에 투여함으로써 조직내에 약의 농도를 일정수준으로 올려 아라키도닉산에 의한 염증반응을 감소시키고 결과적으로 침해자극(nociceptive stimulus)을 둔화시킨다고 하며²⁷⁾ 여러 보고들에서^{28~30)} 그 효율성을 주장하고 있다. 본 연구에서는 마취유도후 투여한 1 mg/kg의 ketorolac이 평균 50분 정도의 수술 및 마취후 충분한 잔여진통효과를 나타내는 것으로 보였으며 회복실에서의 추가적 진통제 투여는 필요하지 않았다.

안구심반사작용은 안구에 압력을 가하거나 외안근, 결막, 안구구조물 등의 견인에 의해 유발될 수 있는 미주신경반사로써 사시교정술에서 흔히 나타날 수 있다. 특히 소아들의 경우엔 미주신경 긴장도가 항진되어 있어 이 반사작용이 더 잘 나타날 수 있다고 한다. 소아의 사시교정술에서의 안구심반사의 발생빈도는 16내지 82%로 매우 높게 보고되어

있는데 대개는 서맥이 흔히 나타나지만 경우에 따라 심한 부정맥이 초래될 수도 있어 주의 깊은 관찰을 요하게 된다.²⁰⁾ 안구심반사의 발생을 예방하는 방법에 관하여는 아직도 많은 논란이 있는데 atropine을 30분내에 정주 하는 경우 그 빈도를 감소시킨다고 하지만 그 투여시기와 용량에 대하여도 이견이 있다.³¹⁾ 비록 glycopyrrolate가 atropine에 비해 빈맥을 덜 일으키고 뇌혈류장벽을 통과하지 않는 장점이 있다고는 하지만 항타액분비효과로 인한 입마름 등의 불쾌감이 오래 지속될 수 있다. 또한 미주신경 긴장도가 항진되어 있어서 fentanyl사용으로서 서맥이 더 잘 오기 쉬운 소아들에서 atropine의 사용으로 그러한 서맥을 상쇄하는 효과도 기대할 수 있는데 마취유도직전에 atropine을 정주 하는 경우 그 작용지속시간도 30분 정도에 지나지 않으므로 1시간 미만의 수술 및 마취시간이 소요되는 소아의 사시수술시 atropine의 정주는 더욱 유용할 수 있다. 본 연구에 있어서 fentanyl군에서는 42명 중 19명 (45.2%)에서, ketorolac군은 43명 중 13명(30.2%)에서 수술중 안구심반사가 발생하였는데 통계적으로는 유의성이 없는 차이였으나 수적으로 fentanyl군에서 더 많은 발생빈도를 나타내었다. Fentanyl은 중심성 교감신경 억제 및 미주신경 자극효과가 있는 것으로 알려져 있으며³²⁾ 이로 인해 안근견인시 더 빈번히 안구심반사작용이 나타나는 것으로 생각되는데 마취유도직전 투여한 atropine의 영향을 고려하지 않는다면 안구심반사는 더 자주 발생할 수 있을 것으로 생각된다. Propofol도 halothane등의 흡입마취제에 비하여 부교감신경 작용을 더 우세하게 하므로 안구심반사를 잘 유발시킨다고 하는데^{33,34)} 본 연구에서도 이러한 영향을 배제할 수는 없지만 두군에 모두 유사한 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 또한 안근육 중에서도 내직근의 견인시 반사작용이 더 잘 발생된다고 여겨져 왔으나 Blanc 등은 근육의 종류에 따른 발생률의 통계적 유의성은 없다고 하였으며^{35,36)} 본 연구의 결과에서도 이의 유의성을 발견할 수는 없었다(Table 3).

요약하면, 본 저자들의 연구 결과로 보아, 소아의 사시수술의 경우 propofol로의 마취유도 및 지속적 주입으로의 마취유지는 수술후 오심이나 구토발생을 매우 효율적으로 예방시킬 수 있으며 마취유도 전 각각 kg당 1.5 µg의 fentanyl과 1 mg의 ketorolac

을 투여한 경우들에서 보인 유사한 결과로 미루어 이들 약제중 어느것 이라도 propofol과 함께 소아사시교정술 마취에 효과적으로 사용할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 마취유도후의 kg당 1 mg의 ketorolac근주로 수술후 충분한 진통효과를 얻을 수 있을 것으로 생각한다. 그러나 이들 약제를 사용하는 경우 수술중 안구심반사가 빈번히 발생될 가능성성이 있어 마취중 이에 대한 집중적인 감시가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Andrews PL: Physiology of nausea and vomiting. Br J Anaesth 1992; 69: 2S-19S.
- Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG: Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. Anesth Analg 1990; 70: 160-7.
- Larsson S, Honamarker C: Postoperative emesis after pediatric strabismus surgery: The effect of dixyrazine compared to droperidol. Acta Anaesthesiol Scand 1990; 34: 227-30.
- Larsson S, Jonmarker C: Postoperative emesis after pediatric strabismus surgery: the effect of dixyrazine compared to droperidol. Acta Anaesthesiol Scand 1990; 34: 227-30.
- Cohen SE, Woods WA, Wyner J: Antiemetic efficacy of droperidol and metoclopramide. Anesthesiology 1984; 60: 67-9.
- 양승곤, 방은자, 길혜금, 김종래: 소아에서 사시교정수술후 구역 구토의 예방. 대한마취과학회지 1992; 25: 767-71.
- Hardy JF, Charest J, Girouard G, Lepage Y: Nausea and vomiting after strabismus surgery in preschool children. Can Anaesth Soc J 1986; 33: 57-62.
- Sniadach MS, Albert MS: A comparison of the prophylactic antiemetic effect of ondansetron and droperidol in patients undergoing gynecologic laparoscopy. Anesth Analg 1997; 85: 797-80.
- Stoelting RK: Pharmacology & physiology in anesthetic practice. 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott Company. 1991, pp 462-5.
- McCullum JSC, Milligan KR, Dundee JW: Has propofol an antiemetic action? Br J Anesth 1987; 59: 655-59.
- White PF, Shafer A: Nausea and vomiting: causes and prophylaxis. Sem Anesth 1987; 6: 300-8.
- 이혜경, 김원옥, 길혜금, 김종래: 소아에서 사시교정술 후의 구역 구토에 대한 propofol의 예방효과. 대한마취과학회지 1992; 25: 1195-9.
- Larsson S, Asgeirsson B, Magnusson J: Propofol-fentanyl anesthesia compared to thiopental-halothane with special reference to recovery and vomiting after pediatric strabismus surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1992; 36: 182-6.
- Ding Y, White PF: Comparative effects of ketorolac, dezocine, and fentanyl as adjuvants during outpatient anesthesia. Anesth Analg 1992; 75: 566-71.
- Sukhani R, Vazquez J, Pappas AL, Frey K, Aesen M, Slogoff S: Recovery after propofol with and without intraoperative fentanyl in patients undergoing ambulatory gynecologic laparoscopy. Anesth Analg 1996; 83: 975-81.
- Sear JW, Wolf A, Kay NH: Infusions of propofol to supplement nitrous oxide-oxygen for the maintenance of anesthesia: a comparison with halothane. Anesthesia 1988; 43(Suppl): 18-22.
- Fragen RJ: Drug infusions in anesthesiology. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers, 1996, pp 81-82.
- Watcha MF, White PF: Postoperative nausea and vomiting: Its etiology, treatment, and prevention. Anesthesiology 1992; 77: 162-84.
- Anderson R, Krogh K: Pain as a major cause of postoperative nausea. Can Soc J Anesthesiol 1976; 23: 366-9.
- Gravenstein N, Kirby R: Complications in anesthesiology. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers. 1996, pp 416-9.
- Gan TJ, Ginsberg B, Grant AP, Glass PSA: Double-blind, randomized comparison of ondansetron and intraoperative propofol to prevent postoperative nausea and vomiting. Anesthesiology 1996; 85: 1036-42.
- Sukhani R, Lurie J, Jabamoni R: Propofol for ambulatory gynecologic laparoscopy: does omission of nitrous oxide alter postoperative emetic sequelae and recovery: Anesth Analg 1994; 78: 83-5.
- Weir PM, Munro HM, Reynold PI, et al: Propofol infusion and the incidence of emesis in pediatric outpatients strabismus surgery. Anesth Analg 1993; 76: 760-4.
- Munro HM, Rieger LQ, Reynold PI, Wilton NCT, Lewis IH: Comparison of the analgesic and emetic properties of ketorolac and morphine for paediatric outpatient strabismus surgery. Br J Anaesth 1994; 72: 624-9.
- Watcha MF, Jones MB, Lagueruela RG: Comparison

- of ketorolac and morphine as adjuvants during pediatric surgery. *Anesthesiology* 1992; 76: 368-72.
26. Ding Y, Fredman B, White PF: Recovery following outpatient anesthesia: Use of enflurane versus propofol. *J Clin Anesth* 1993; 5: 447-50.
27. Wall PD: The prevention of postoperative pain. *Pain* 1988; 33: 289-90.
28. Hutchinson GL, Crofts SL, Gray IG: Preoperative piroxicam for postoperative analgesia in dental surgery. *Br J Anaesth* 1990; 65: 500-3.
29. Baer GA, Rorarius MGF, Kolehmainen S, Selin S: The effect of paracetamol or diclofenac administered before operation on postoperative pain and behavior in small children. *Anaesthesia* 1992; 47: 1078-80.
30. Liu J, Ding Y, White PF, Feinstein R, Shear JM: Effects of ketorolac on postoperative analgesia and ventilatory function after laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993; 76: 1061-6.
31. Taylor C, Wilson FM, Roesch R, Stoelting VK: Prevention of the oculocardiac reflex in children: comparison of retrobulbar block and intravenous atropine. *Anesthesiology* 1963; 24: 646-8.
32. Daskalopoulos NT, Laubie M, Schmitt H: Localization of the central sympatho-inhibitory effect of narcotic analgesic agent, fentanyl, in cats. *Eur J Pharmacol* 1975; 33: 91-7.
33. Colson P, Barlet H, Roquefeuill B, Eledjam JJ: Mechanism of propofol bradycardia. *Anesth Analg* 1988; 67: 906-7.
34. Thompson SJ, Yate PM: Bradycardia after propofol infusion. *Anaesthesia* 1989; 42: 430-2.
35. Blanc VF, Hardy JF, Milot J, Jacob JL: The oculocardiac reflex: a graphic and statistical analysis in children. *Can Anaesth Soc J* 1983; 30: 360-9.
36. Milot J, Jacob JL, Blanc VF, Hardy JF: The oculocardiac reflex in strabismus surgery. *Can J Ophthalmol* 1983; 18: 314-7.