

## 소아 사시 수술 후의 오심 및 구토: Sevoflurane을 이용한 흡입마취 유도 및 유지와 Propofol을 이용한 전신 정맥마취의 비교

계명대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 \*영남대학교 의과대학 마취통증의학교실

유진균 · 장영호 · 이덕희\* · 박기범\* · 김진모

### Postoperative Nausea and Vomiting after Strabismus Surgery in Pediatrics: A Comparison between VIMA with Sevoflurane and TIVA with Propofol

Jin Kyoon Yoo, M.D., Young Ho Jang, M.D., Deok Hee Lee, M.D.\*, Ki Bum Park, M.D.\*, and Jin Mo Kim, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, School of Medicine, Keimyung University, and \*Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Youngnam University, Daegu, Korea

**Background:** Postoperative nausea and vomiting (PONV) is a common problem after general anesthesia. Compared with inhalational anesthetics, propofol has an antiemetic effect. We investigated the incidence of PONV after propofol and sevoflurane anesthesia for strabismus surgery in pediatric patients, and evaluated the effectiveness of ondansetron prophylaxis after sevoflurane anesthesia.

**Methods:** A healthy pediatric patients (n = 150) were divided into three groups. Group P (n = 50) received intravenous anesthesia with propofol; Group S (n = 50), inhalational anesthesia with sevoflurane; and Group S-O (n = 50), inhalational anesthesia with sevoflurane and 0.06 mg/kg (up to 4 mg) of ondansetron. The occurrence and intensity of PONV were recorded.

**Results:** The incidence of PONV after sevoflurane-ondansetron anesthesia did not differ from that after propofol anesthesia, but was significantly attenuated. The recurrence of PONV after sevoflurane-ondansetron was lower than after propofol and sevoflurane anesthesia.

**Conclusions:** Sevoflurane anesthesia with ondansetron prophylaxis may be a good alternative to propofol in terms of avoiding PONV. (Korean J Anesthesiol 2004; 47: 59~63)

**Key Words:** postoperative nausea and vomiting, propofol, sevoflurane, strabismus surgery.

### 서 론

소아 사시 교정술은 술 후 오심 및 구토(Postoperative nausea and vomiting, PONV)의 발생 빈도가 높은 수술로 최고 80%까지 보고되고 있으며,<sup>1,4)</sup> PONV 예방을 위한 특별한 주의가 요구된다. 또한 PONV는 환자의 기억 속에 불쾌감 및 공포감을 유발할 수 있기 때문에 특히 소아 환자의 마취 시 PONV에 관한 보다 세심한 주의가 필요하다.

Propofol은 마취 유도 및 유지에 사용되는 정맥마취제로 화학수용체 유발대나 중심 도파민 수용체(central dopaminergic receptor)에 직접적인 효과가 있는 것은 아니지만<sup>5)</sup> PONV

를 감소시키는 효과를 가진다.<sup>6,7)</sup> 그러나 propofol은 정맥 주사 시 통증을 유발할 수 있으므로<sup>8)</sup> 최근에는 소아 마취 유도 시 기도 자극이 적은 sevoflurane을 이용한 흡입마취 유도를 선호하는 경향이 있다.<sup>9,10)</sup> Sevoflurane을 사용하는 흡입마취 후에는 propofol을 이용한 정맥마취의 경우보다 PONV가 더욱 많이 발생되는데, Jokela 등은<sup>11)</sup> 성인에서 sevoflurane 마취 시 ondansetron을 예방적으로 투여함으로써 propofol을 단독으로 사용한 정맥마취보다 PONV를 더욱 감소시킬 수 있다고 하였다.

본 연구에서는 PONV의 발생 빈도가 높은 소아 사시 교정술 시 propofol을 이용한 정맥마취와 sevoflurane을 이용한 흡입마취 유도 및 유지(Volatile induction and maintenance of anesthesia, VIMA) 후의 PONV를 비교하고 sevoflurane을 이용한 흡입마취 시 PONV에 대한 ondansetron의 예방 효과를 알아보고자 하였다.

논문접수일 : 2003년 11월 18일

책임저자 : 장영호, 대구광역시 중구 동산동 194번지  
계명대학교 동산의료원 마취통증의학교실  
우편번호: 700-712

Tel: 053-250-7287, Fax: 053-250-7240

E-mail: weonjo@dsmc.or.kr

대상 및 방법

미국마취과학회 신체 등급 분류 1 및 2에 해당하는 선택 적 사시 교정술을 시행 받는 5-10세의 소아 환자 150명을 대상으로 부모의 동의 하에 연구를 시행하였으며, 모든 환 자에서 전투약 및 마약제제는 투여하지 않았다. 환자를 무 작위로 선택하여 propofol을 이용한 정맥마취를 시행한 군(P 군, n = 50), sevoflurane을 이용하여 흡입마취 유도 및 유지 를 시행한 군(S군, n = 50), 그리고 sevoflurane을 이용한 흡 입마취 유도 및 유지를 시행하면서 ondansetron을 투여한 군 (S-O군, n = 50)으로 하여 모두 3군으로 구분하였다.

P군에서는 환자가 수술실에 도착한 다음 정맥로를 확보 하고 propofol (포폴®, 동국제약, 대한민국) 2 mg/kg을 30초 에 걸쳐 정주한 다음 마스크를 이용하여 100% 산소로 전산 소화 시키면서 vecuronium bromide (베카론®, 이연제약, 대 한민국) 0.1 mg/kg을 투여한 2분 후 기관내삽관을 시행하였 다. 술 중 propofol을 100-150µg/kg/min의 용량으로 연속 정주하면서 O<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub>O를 각각 1 L/min씩 투여하였으며, 마 취 유도 전 수축기 혈압을 기준(± 20%)으로 필요에 따라 propofol의 용량을 증감하였다. P군에서는 마취 유도 후 TOF-Watch (TOF-Watch SX, Organon Teknika, Holland)를 정 맥로를 확보한 반대쪽 척골신경 부위에 전극을 부착하여 감시하였으며 마취 종료 후에는 0.07 mg/kg neostigmine과 0.02 mg/kg atropine으로 잔여 근이완 효과를 역전시켰다.

S군과 S-O군에서는 환자가 수술실에 도착하면 N<sub>2</sub>O 3 L/ min, O<sub>2</sub> 1 L/min 및 sevoflurane 8.0 vol%로 하여 2-3분간 마취회로 내 충진을 시행하였다. 충진은 마취기의 배기밸브 를 잠근 상태에서 호흡 회로에 연결된 마스크를 막고 호흡 낭이 부풀게 되면 배기밸브를 열고 호흡낭의 가스를 손으 로 짜낸 후 다시 배기밸브를 잠그는 방법으로 하였다. 회로 내 충진이 완료된 후 환자의 안면부에 마스크를 거치하여 흡입마취를 유도하였다. 이때 의사소통이 원만한 환자에서 는 마취가스를 크게 들이마신 후 3-4초간 숨을 멈추게 하여 폐활량 유도법(vital capacity induction)을 시행하였으며, 의사소통이 원만하지 않은 환자에서는 보조호흡을 시행하여 일회 환기 유도법(tidal induction)으로 흡입마취를 유도하였다. 환자의 안검반사가 소실되고 의식이 소실된 것을 확 인한 다음 다른 마취과 의사가 정맥로를 확보하였고, 호흡 낭으로 조절호흡을 시행하여 환자의 자발호흡이 소실되도록 하였다. 호흡회로에 연결된 다중 가스 분석기(Capnomac Ultima, Datex-Ohmeda, Finland)를 이용하여 호기말 sevoflu rane 농도가 2.5 MAC 이상이면서 환자의 호흡이 없는 시점 에서 근이완제의 투여 없이 기관내삽관을 시행하였다. 마취 유지는 각각 1 L/min의 N<sub>2</sub>O 및 O<sub>2</sub>와 함께 2-3 vol% sevoflurane을 흡입시키면서 P군과 동일한 기준(마취유도 전 수축기 혈압의 ± 20%)으로 필요에 따라 sevoflurane의 농도를 증감하였다. S-O군에서는 마취 유도 후 0.06 mg/kg ondansetron (Zofran®, GlaxoSmithKline, USA)을 정주하였다. 세 군 모두 기관내삽관 직후 흡인용 카테타를 이용하여 위장관 내의 가스를 제거하였으며, 술 중 호기말 이산화탄소 분압 이 35-40 mmHg 범위가 되도록 환기량을 조절하였고, 수 술 종료 후 자발호흡과 함께 기도 반사가 돌아온 후 기관 내튜브를 발관하였다.

모든 군에서 술 중 안구심반사 발생을 조사하였으며, 이 때 안구심반사의 정의는 술 전 심박동수의 15% 이하 감소를 기준으로 하였다.<sup>5)</sup> 안구심반사 발생 시 안근 자극을 중지시켜도 서맥이 나타나는 경우 atropine 0.01 mg/kg을 정주 하였다. 모든 환자는 회복실에서 최소 1시간 이상 관찰되었 으며, 회복실 이송 후 중증의 오심 및 구토가 나타나는 경 우에는 0.06 mg/kg ondansetron (최고 4 mg)을 추가 정주하 였다. 수술 24시간 후 병실 방문을 시행하여 오심 및 구토 발생 유무를 조사하였으며, 1시간에 두 번 이상 혹은 회복 실에서 3회 이상일 경우 중증(severe), 하루에 두 번 이상 발 생된 경우는 반복성(recurrent)으로 구분하였다. 회복실과 병 실에서의 오심 및 구토의 관찰은 술 중 마취약제 및 ondansetron 투여에 대한 정보가 전혀 없는 마취과 의사가 조사하 였다. 통계적 처리는 SPSS 프로그램(version 10.0)을 이용한 ANOVA test와 chi-square test를 이용하였으며, P값이 0.05 미만인 경우를 의미 있는 것으로 판정하였다.

결 과

각 군 간에서 연령, 성별, 체중, 수술 시간, 마취 시간 및 대상 안근 개수에 있어서 유의한 차이는 나타나지 않았다. 마취 유도 시간은 P군에 비하여 S군과 S-O군이 유의하게 늦게 나타났다(Table 1). 안구심반사 빈도는 P군에서 유의하 게 증가하였으며, atropine의 투여가 필요한 경우는 세 군간 의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 수술 종료 후 기관내튜 브 발관 시간은 P군은 평균 8.4분, S군과 S-O군에서는 각각 평균 6.4분 및 6.6분으로 P군에 비하여 S군과 S-O군에서 빠 르게 나타났다. 그러나 환자가 자발적으로 눈을 뜨는 시간 및 명령에 답을 하는데 걸리는 시간은 세 군간에 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table 2).

P군, S군 및 S-O군에서의 전체적인 PONV 발생은 각각 16%, 26% 및 10%로 나타났으며, P군과 S-O군에서는 회복 실에서 PONV 발생이 관찰되지 않았으나 S군에서는 4명 (8%)의 환자에서 회복실에서 PONV가 발생하였고, 이중 2명 에서는 추가적인 ondansetron이 투여되었다. 24시간 후 병실 에서의 PONV를 조사한 결과 세 군 간의 빈도에 있어서 유

**Table 1.** Demographic Data

|   | Group       |             |              |
|---|-------------|-------------|--------------|
|   | P (n = 50)  | S (n = 50)  | S-O (n = 50) |
| Age (yr)                                    | 7.2 ± 3.2   | 6.3 ± 3.3   | 6.1 ± 3.2    |
| Sex (m/f)                                   | 29 / 21     | 28 / 22     | 29 / 21      |
| Weight (kg)                                 | 27.5 ± 12.7 | 22.3 ± 5.2  | 25.0 ± 7.8   |
| Induction time (min)                        | 4.0 ± 1.8   | 6.2 ± 2.0*  | 6.4 ± 2.1*   |
| Operation time (min)                        | 33.3 ± 11.9 | 34.2 ± 13.2 | 34.7 ± 20.3  |
| Anesthetic duration (min)                   | 56.2 ± 17.9 | 58.3 ± 17.2 | 52.7 ± 18.0  |
| Number of operated muscles : median (range) | 2.2 (1-4)   | 1.9 (1-4)   | 1.9 (1-4)    |

All data except sex and number of operated muscles are mean ± SD. P: propofol, S: sevoflurane, S-O: sevoflurane and ondansetron, Induction time; time from start of induction to tracheal intubation, Operation time: time from incision to placement of dressing, Anesthetic duration: time from tracheal intubation to the discontinuation of maintenance anesthetic drugs. \*: P < 0.05 compared to group P.

**Table 2.** Intraoperative and Emergency Event

|                                  | Group       |            |              |
|----------------------------------|-------------|------------|--------------|
|                                  | P (n = 50)  | S (n = 50) | S-O (n = 50) |
| Incidence of OCR: n (%)          | 22 (44%)    | 12 (24%)*  | 11 (22%)*    |
| Atropine treatment: n (%)        | 2 (4%)      | 2 (4%)     | 1 (2%)       |
| Extubation time (min)            | 8.4 ± 4.0   | 6.4 ± 2.8* | 6.6 ± 2.2*   |
| Time to eye opening (min)        | 22.1 ± 20.1 | 19.8 ± 9.1 | 23.9 ± 11.8  |
| Time to following commands (min) | 23.9 ± 20.1 | 21.4 ± 9.0 | 25.3 ± 11.9  |

Data except incidence of OCR and atropine treatment are mean ± SD. P: propofol, S: sevoflurane, S-O: sevoflurane and ondansetron, OCR: oculocardiac reflex. \*: P < 0.05 compared to group P. All time were measured from the start of surgical dressing.

**Table 3.** Incidence of Postoperative Nausea and Vomiting (PONV)

|                             | Group             |            |                       |
|-----------------------------|-------------------|------------|-----------------------|
|                             | P (n = 50)        | S (n = 50) | S-O (n = 50)          |
| At recovery room            |                   |            |                       |
| Yes/No                      | 0/50 <sup>†</sup> | 4/46*      | 0/50 <sup>†</sup>     |
| Ondansetron injection       | 0/50              | 2/48       | 0/50                  |
| 24 hrs after operation      |                   |            |                       |
| Yes/No                      | 8/42              | 9/41       | 5/45                  |
| Severe: n (%)               | 1 (2%)            | 3 (6%)     | 0 (0%)                |
| Recurrent: n (%)            | 7 (14%)           | 4 (8%)     | 0 (0%)*, <sup>†</sup> |
| Total PONV incidence: n (%) | 8 (16%)           | 13 (26%)*  | 5 (10%)* <sup>†</sup> |

P: propofol, S: sevoflurane, S-O: sevoflurane and ondansetron. See text for definition of severe and recurrent. \*: P < 0.05 compared to group P, <sup>†</sup>: P < 0.05 compared to group S.

의한 차이는 나타나지 않았다. 1시간에 두 번 이상 PONV가 발생된 중증의 경우는 P군, S군 및 S-O군에서 각각 2%, 6% 및 0%로 군 간 통계학적 유의성은 나타나지 않았다. 하루에 두 번 이상 발생된 반복성 PONV는 S-O군에서는 발생되지 않아 P군과 S군에 비하여 의미 있게 나타났다(Table 3). S군의 회복실에서 추가적인 ondansetron이 투여된 2명의 환자에서는 24시간 후 조사에서 PONV가 나타나지 않았다.

**고 찰**

전신마취 후 발생하는 PONV는 회복실에서 발생하는 가장 흔한 합병증 중의 하나로 이의 예방 및 치료는 술 후 환자 관리에 주요한 부분을 차지한다.<sup>12-14)</sup> 특히 소아에서는 마취 회복 시 의사소통 미비 등으로 인하여 PONV가 의료인에게 간과되기 쉬우며 나이가 어릴수록 오심의 표현이 어렵기 때문에 PONV 관리에 어려움이 따른다.<sup>15)</sup> 소아 사시 교정술은 PONV 발생 빈도가 높은 수술로 마취약제의 선택, 교정술의 방법 등에 따라 그 빈도가 달라지며,<sup>16)</sup> 이에는

여러 가지 요인들이 원인으로 작용한다.<sup>1-4)</sup> Lee 등은<sup>17)</sup> 소아 사시 교정술 후 발생된 PONV가 41.2%이었다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 사시 교정술 중 안근 절제술만을 대상으로 동일한 종류의 수술을 받는 환자들을 대상으로 연구를 시행하였다. 본 연구 결과 사시 교정술 후 P군과 S군에서의 PONV 빈도는 각각 16%와 26%로, sevoflurane을 이용한 흡입마취에 비하여 propofol을 이용한 정맥마취에서 PONV의 발생이 감소됨을 알 수 있었다. 또한 S군에 비하여 S-O군에서 PONV 발생이 의미 있게 감소되었으며 이는 sevoflurane을 이용한 흡입 마취 유도 및 유지 후 발생하는 PONV는 ondansetron을 투여함으로써 유의하게 감소될 수 있음을 보여 주었다.

저자들은 PONV 발생이 높지 않은 수술의 소아 환자에서 sevoflurane을 이용한 VIMA 후 PONV가 9.2%에서 발생됨을 확인한 바 있다.<sup>18)</sup> Sevoflurane을 이용한 흡입마취 후 PONV 발생 빈도는 2-74%에 이르기까지 다양하게 보고되고 있으며, 정맥마취제인 propofol과 비교하여 볼 때 PONV의 발생 빈도는 증가하지만 항구토제가 필요한 경우에는 차이가 없다고 한다.<sup>19,20)</sup> 그러나 본 연구 결과 S군에서는 2명의 환자에서 중증 PONV로 인하여 ondansetron의 투여가 필요하였다.

Cohen 등은<sup>21)</sup> 소아에서 연령이 증가할수록 PONV의 발생 빈도는 증가한다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 이러한 연령에 의한 PONV 발생 차이를 최소화하기 위하여 대상 연령 군을 5-10세로 국한시켜 연령에 따른 변화를 줄이도록 하였다. 한편 안구심반사는 P군이 44%로 S군(24%) 및 S-O군(22%)에 비하여 유의하게 증가하였는데 이는 Gross 등이<sup>22)</sup> 언급한 바와 같이 propofol의 미주신경에의 영향에 의한 결과로 생각되며 propofol을 이용한 정맥마취 시 안구심반사 방지를 위한 atropine의 예방적 투여도 고려해 볼 수 있을 것이다.

PONV를 발생시키는 여러 요인 중 마취 약제도 하나의 요인으로 작용한다. Rusch 등은<sup>23)</sup> 소아 사시 수술에서 propofol과 remifentanil을 이용한 경우에는 40%, sevoflurane을 이용한 경우에는 62%에서 PONV가 나타났다고 하였다. Propofol은 화학요법 시의 오심을 치료하기 위하여 사용하기도 하며 수면 용량 이하에서 PONV를 억제시키는 효과를 나타낸다고 알려져 있다.<sup>24,25)</sup> 따라서 PONV를 감소시키기 위해서는 propofol을 이용한 정맥마취가 다른 흡입마취에 비하여 효과적이다. PONV 발생에는 근육이완제 투여에 따른 길항제 사용 또한 영향을 미칠 수 있다.<sup>26,27)</sup> 그러나 본 연구에서 P군에서는 근육이완제 및 길항제를 사용하였고 S군에서는 이를 사용하지 않았음에도 불구하고 P군에서 PONV가 적게 나타났는데 이는 propofol의 항구토 효과에 의한 결과로 생각된다.

소아 사시 수술은 PONV 발생이 가장 높은 수술 중의 하

나로 23%에서 60% 이상에까지 다양하게 보고되고 있으며,<sup>28-30)</sup> 기전이 분명하지는 않으나 안구심반사가 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.<sup>3)</sup> 본 연구에서 소아 사시 수술 후 S군에서 최고 18%로 나타났는데 이처럼 다른 보고와 비교하여 PONV 발생에 차이가 나는 것은 마약제와 근육이완제 등을 전혀 사용하지 않은 이유 이외에도 조사 방법, PONV에 관한 환자 및 보호자의 불편 정도가 서구와는 다른 민족성 차이 등 다양한 원인들이 작용되었을 것이다. 또한 국내에서 PONV에 대한 연구가 드물며 이들 연구에서도 기존의 국외 보고와는 상당히 낮은 빈도의 PONV를 보고한 바 있으므로,<sup>31,32)</sup> 차후 이에 대한 연구가 이루어져야 하겠다.

소아에 있어서는 정맥로 확보의 어려움 등으로 인하여 흡입마취 유도를 선호하게 되며 최근에는 혈액 용해도가 낮은 sevoflurane을 이용한 흡입마취 유도가 널리 이용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 sevoflurane을 이용한 VIMA 후에는 PONV의 발생이 propofol을 이용한 정맥마취의 경우보다 많이 발생되므로 sevoflurane을 이용한 VIMA 시 ondansetron의 예방적 투여가 얼마나 PONV 억제에 효과적인가를 함께 알아보고자 하였다. Ondansetron은 PONV의 발생 빈도를 감소시키기도 하지만 그 정도도 감소시키며 추가적인 항구토제의 투여량도 감소시킨다고 알려져 있다.<sup>33)</sup> 본 연구 결과 ondansetron을 투여한 S-O군에서는 중증 및 반복성 PONV가 한 경우에서도 나타나지 않았으며 propofol을 이용한 정맥마취의 경우보다 더욱 PONV의 예방에 효과적인 것으로 나타났다.

결론적으로 sevoflurane을 이용한 VIMA 시 propofol을 이용한 정맥마취에 비하여 PONV가 더욱 많이 발생되었으나 ondansetron을 투여함으로써 인하여 마취 회복 초기 시 PONV 발생 빈도를 감소시키며 술 후 24시간 동안 PONV 정도도 효과적으로 감소시킬 수 있었다.

### 참 고 문 헌

1. Larsson S, Jonmarker C: Postoperative emesis after paediatric strabismus surgery: the effect of dixyrazine compared to droperidol. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990; 34: 227-30.
2. Eustis S, Lerman J, Smith DR: Effect of droperidol pretreatment on post-anesthetic vomiting in children undergoing strabismus surgery: the minimum effective dose. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1987; 24: 165-9.
3. Hardy JF, Charest J, Girouard G, Lepage Y: Nausea and vomiting after strabismus in preschool children. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33: 57-62.
4. Broadman LM, Ceruzzi W, Patane PS, Hannallah RS, Ruttimann U, Friendly D: Metoclopramide reduces the incidence of vomiting following strabismus surgery in children. *Anesthesiology* 1990; 72: 245-8.

5. Watcha MF, Simeon RM, White PF, Stevens JL: Effect of propofol on the incidence of postoperative vomiting after strabismus surgery in pediatric outpatients. *Anesthesiology* 1991; 75: 204-9.
6. Doze VA, Shafer A, White PF: Propofol-nitrous oxide versus thiopental-isoflurane-nitrous oxide for general anesthesia. *Anesthesiology* 1988; 69: 63-71.
7. McCollum JS, Milligan KR, Dundee JW: The antiemetic action of propofol. *Anaesthesia* 1988; 43: 239-40.
8. Puttick N, Rosen M: Propofol induction and maintenance with nitrous oxide in paediatric outpatient anaesthesia. A comparison with thiopentone-nitrous oxide-halothane. *Anaesthesia* 1988; 43: 646-9.
9. Johannesson GP, Floren M, Lindahl SG: Sevoflurane for ENT-surgery in children. A comparison with halothane. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39: 546-50.
10. Epstein RH, Mendel HG, Guarnieri KM, Staudt SR, Lessin JB, Marr AT: Sevoflurane versus halothane for general anesthesia in pediatric patients: a comparative study of vital signs, induction, and emergence. *J Clin Anesth* 1995; 7: 237-44.
11. Jokela RM, Kangas-Saarela TA, Valanne JV, Koivuranta MK, Ranta PO, Alahuhta SM: Postoperative nausea and vomiting after sevoflurane with or without ondansetron compared with propofol in female patients undergoing breast surgery. *Anesth Analg* 2000; 91: 1062-5.
12. McKenzie R, Kovac A, O'Connor T, Duncalf D, Angel J, Gratz I, et al: Comparison of ondansetron versus placebo to prevent postoperative nausea and vomiting in women undergoing ambulatory gynecologic surgery. *Anesthesiology* 1993; 78: 21-8.
13. Van Wijk MG, Smalhout B: A postoperative analysis of the patients's view of anaesthesia in a Netherlands teaching hospital. *Anaesthesia* 1990; 45: 679-82.
14. Korttila K: Recovery from outpatient anaesthesia: Factors affecting outcome. *Anaesthesia* 1995; 50: S22-8.
15. Kim SD, Lee SM, Lee YS: Postanesthetic nausea and vomiting in children. *Korean J Anesthesiol* 1990; 23: 802-6.
16. Palazzo MG, Strunin L: Anaesthesia and emesis. I: Etiology. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31: 178-87.
17. Lee GH, Lee JH, Lee KN, Moon JI: Comparative study of ondansetron versus droperidol versus placebo to prevent postoperative nausea and vomiting after strabismus surgery in children. *Korean J Anesthesiol* 1994; 27: 1639-45.
18. Shin WH, Jang YH, Kim AR, Kim JM: Nausea and vomiting after VIMA with sevoflurane in pediatric patients. *Korean J Anesthesiol* 2003; 45: 315-20.
19. Fredman B, Nathanson MH, Smith I, Wang J, Klein K, White PF: Sevoflurane for outpatient anesthesia: a comparison with propofol. *Anesth Analg* 1995; 81: 823-8.
20. Blanco E, Vidal MI, Blanco J, Fagundo S, Campana O, Alvarez J: Comparison of maintenance and recovery characteristics of sevoflurane-nitrous oxide and enflurane-nitrous oxide anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 1995; 12: 517-23.
21. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG: Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 1990; 70: 160-7.
22. Gross G, Gaylard D, Lim M: Atropine-induced heart rate changes: a comparison between midazolam-fentanyl-propofol-N<sub>2</sub>O and midazolam-fentanyl-thiopentone-enflurane-N<sub>2</sub>O anaesthesia. *Can J Anaesth* 1990; 37: 416-9.
23. Rusch D, Happe W, Wulf H: Postoperative nausea and vomiting following strabismus surgery in children. Inhalation anesthesia with sevoflurane-nitrous oxide in comparison with intravenous anesthesia with propofol-remifentanyl. *Anesthetist* 1999; 48: 80-8.
24. Borgeat A, Wilder-Smith OH, Wilder-Smith CH, Forni M, Suter PM: Propofol improves patient comfort during cisplatin chemotherapy. A pilot study. *Oncology* 1993; 50: 456-9.
25. Borgeat A, Wilder-Smith OH, Saiah M, Rifat K: Subhypnotic doses of propofol possess direct antiemetic properties. *Anesth Analg* 1992; 74: 539-41.
26. Wennstrom B: Neostigmine may cause postoperative nausea and vomiting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 1179.
27. Heyland K, Dangel P, Gerber AC: Postoperative nausea and vomiting (PONV) in children. *Eur J Pediatr Surg* 1997; 7: 230-3.
28. Schende D, Bharti N, Kathirvel S, Madan R: Combination of droperidol and ondansetron reduces PONV after pediatric strabismus surgery more than single drug therapy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 756-60.
29. Welters ID, Menges T, Graf M, Beikirch C, Menzebach A, Hempelmann G: Reduction of postoperative nausea and vomiting by dimenhydrinate suppositories after strabismus surgery in children. *Anesth Analg* 2000; 90: 311-4.
30. Splinter WM: Prevention of vomiting after strabismus surgery in children: dexamethasone alone versus dexamethasone plus low-dose ondansetron. *Pediatr Anaesth* 2001; 11: 591-5.
31. Yeu W, Seo CM, Jung SH, Park SS, Hong JG, Park JW: The comparison of antiemetic effects of metoclopramide, granisetron and ondansetron in middle ear surgery. *Korean J Anesthesiol* 2000; 38: 1036-41.
32. Kwon YC, Shin JM, Lee YJ: The comparison of antiemetic effects of propofol, ondansetron, droperidol and metoclopramide in patients undergoing middle ear surgery. *Korean J Anesthesiol* 2002; 42: 468-73.
33. Diemunsch P, Conseiller C, Clyti N, Mamet P: Ondansetron compared with metoclopramide in the treatment of established postoperative nausea and vomiting. The French ondansetron study group. *Br J Anaesth* 1997; 79: 322-6.