

## 소아 외래마취의 특성

영남대학교 의과대학 마취과학교실

서 일 숙

### Pediatric Outpatient Anesthesia

Il Sook Seo

*Department of Anesthesiology  
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea*

#### - Abstract -

In recent years, health care cost containment concerns have resulted in an increase in outpatient (or same-day) surgery. Many procedures previously performed on an inpatient surgery basis have been shifted to outpatient settings. Anesthesia for outpatient surgery is exactly the same as inpatient anesthesia, except that the primary concern is the selection of patients who can be discharged safely on the day of surgery. The anesthesiologist should have a sound rational basis for choice of pharmacologic agents that are geared to expeditious patient discharge from the hospital.

Cost concerns aside, outpatient surgery has many additional advantages in the pediatric setting. It minimizes the length of time the child is hospitalized, decreases separation anxiety, promotes parental involvement in the child's postoperative care in the more congenial environment of home, and decreases risk of nosocomial infection and iatrogenic illness.

---

**Key Words:** Outpatient surgery, Pediatric anesthesia

## 서 론

외래수술이 처음으로 보고된 것은 1900년대 초 Nicoll에 의해서였으며 1916년에는 미국 마취과 의사인 Waters가 마취과 크리닉을 최초로 개설하여 치과 및 소수술의 마취를 시행하였다. 1930년대 말에 Herzfeld가 전신마취 하에 시행된 외래수술(탈장성형술) 환아 1000예에 대하여 보고한 이래 1960년대 까지는 외래수술에 대한 더 이상의 진전이 없다가 1960년대 초에 로스앤젤레스의 캘리포니아대학과 조지워싱턴 대학에 최초로 hospital-based ambulatory surgery facility(병원차원에서의 외래수술센터)가 설립되었으며 1969년에는 최초의 free standing outpatient facility(독립된 외래수술센터)가 아리조나주 피닉스에 설립되었다. 이후 지난 30년간에 걸친 마취약제와 마취관리 및 수술수기의 괄목할만한 발달로 이전까지 입원 후 행해지던 많은 수술들이 외래수술로 전환되었는 바 최근에는 미국의 경우 계획수술의 약 70% 그리고 소아수술의 60%이상이 외래차원에서 이루어지고 있다. 1984년 북미에서 외래마취는 마취과학의 세부전공분야로써 인정받게 되었으며 외래마취학회(SAMBA : Society for Ambulatory Anesthesia)가 발족하였다.

국내의 경우에는 1995년 삼성서울병원에 본격적인 통원수술센터가 개설되어 1년간 수술환자의 평균 22.2%가 이용하였다고 보고되었으며(조현성 등, 1997) 1997년에는 전체 대학병원 39개 중 10군데에서 외래마취를 시행하고 있으며 이들 병원의 수술환자중 3-11%만이 이용하였다고(승익상, 1997) 하였으나 최근 그 필요성에 대한 인식이 빠른 속도로 증가하고 있는 실정이다.

소아의 경우에는 전신질환이 적어 마취에 따

른 위험인자가 적으며 대부분의 시행되는 수술들이 서혜부 탈장성형술이나 고막절개술처럼 짧고 간단하여 회복기 합병증의 빈도가 낮기 때문에 특히 외래수술에 적합하다. 그러나 소아는 성인과는 달리 생리적 및 심리적 측면에서의 특별한 배려가 필요하다. 특히 통증이나 호흡곤란, 구역 및 구토 등의 증상이 있을 때 정확히 표현할 능력이 부족하며 연령층에 따라 인지의 정도 및 심리 상태가 다양하기 때문에(Motoyama, 1996) 수술전 준비단계나 마취도입시 그리고 수술후 회복과정의 관리 및 퇴원의 기준을 적용하기가 상당히 어렵다.

외래수술은 여러 가지 장점을 가지고 있으며 국내의 여건으로 미루어 장차 소아외래수술의 필요성이 증가될 것은 자명한 만큼 저자는 먼저 소아외래수술의 장점 및 적용대상 기준을 살펴보고 전체 과정 중 소아이기 때문에 특별한 관리가 요구되는 마취전 준비 및 마취도입단계 그리고 수술후 회복기에서 당면할 수 있는 문제점을 중심으로 살펴보므로써 장차 요구될 소아외래수술에 대비코자 한다.

### 외래수술의 장점

수술후 환자는 귀가하기 때문에 입원치료가 꼭 필요한 다른 환자가 병상을 이용할 수 있으며 의료비를 감소시키고, 입원에 따른 불편함이나 위험성이 없이 입원환자와 비슷한 수준의 진료(Moen 등, 2000)를 받을 수 있다. 특히 병원에서 소요되는 시간이 최대한 단축되기 때문에 소아의 경우에는 익숙한 환경(집)과 부모로부터의 격리시간을 줄여서 격리불안을 감소시키며 병원감염(hospital induced infection)과 의인성 질환의 가능성을 방지할 수 있을 뿐 아니

Table 1. Benefits of ambulatory surgery

Patient preference, especially children and elderly
Lack of dependence on availability of hospital beds
Greater flexibility in scheduling operations
Low morbidity and mortality
Lower incidence of infection
Lower incidence of respiratory complications
Higher volume of patients(greater efficiency)
Shorter surgical waiting lists
Lower overall procedural costs
Less preoperative testing and postoperative medication

라 영유아의 경우에는 수유(feeding schedule)를 지속적으로 제공할수 있다(표 1).

어떤 부모들은 퇴원후 집에서 환아를 보살펴야 한다는 것에 부담을 느끼기도 하며 실제로 환아의 간호에 전념하기 위해서 형제들을 다른 사람에게 맡겨야 하는 경우도 있다. 또한 수술후 회복기부터 부모의 역할이 절대적이라 할 수 있는 만큼 환아의 안전을 위해서는 부모의 지적수준이 어느정도 이상이 되어야만 한다. 그러나 일반적으로 장점이 단점보다 훨씬 많으며 대부분의 부모나 환아들은 수술후 가능하면 빨리 집으로 가기를 원하므로 외래차원에서의 수술은 증가할 것이다.

### 외래수술을 위한 시설

외래수술이 많이 시행되는 북미의 경우 외래수술실의 운영형태(O'Neill과 Templeton, 1990)는 크게 4가지로 나눌 수 있다. Hospital integrated 혹은 Hospital segregated ambulatory surgery facility는 입원환자와 같은 수술방을 이용 혹은 수술실내에 독립된 외래수술 전용공간이 있는 형태로써 국내의 대부분의

종합병원에서의 외래수술은 이런 형태로 시행되고 있다. Free standing outpatient facility란 외래수술을 위한 모든 과정(preoperative clinic, laboratory, radiology, OR, PACU)이 독립된 건물에서 행해질 수 있는 형태이며 Office based ambulatory surgery facility란 개원의의 clinic을 의미한다. 어떤 형태이든지 수술전, 후의 준비실 및 회복실과 수술방은 가까이 위치하여 필요한 경우에는 마취과 의사와 집도의가 빠른 시간내에 환아 및 보호자와 만날 수 있어야 한다.

Preoperative clinic이란 외래수술이 계획된 환아의 수술전 상태를 파악하여 필요한 처방을 내고 수술과 관련된 제반사항에 대한 점검 및 교육을 위하여 필요한 부서로써 각 과의 외래에서는 환아의 수술여부가 결정되면 preoperative clinic으로 전과하면 된다. 소아의 경우에는 성인환자와는 별개의 독립된 마취전 대기실 및 수술후 회복실이 필요하며 특히 회복실의 역할은 입원환아에 비하여 더 중요하므로 완벽한 감시장치 및 충분한 인력배치가 요구된다. 병원에 따라 외래수술환아를 입원환자와 같은 회복실

(PACU: Post Anesthetic Care Unit)을 이용하여 어느정도 깨어나면 안정실(SSRU: Short Stay Recovery Unit)로 옮겨 관찰한 후 퇴원시키거나 처음부터 독립된 외래수술환아 전용 PACU를 갖추는 병원도 있다.

### 대상환아의 선택기준

외래수술의 마취에서 가장 중요한 점은 수술 후 가능한한 빠른 시간내에 안전한 상태로 환아를 퇴원시킬 수 있어야 하므로 이에 적합한 대상환아와(Meridy, 1982) 마취 방법의 선택이 필수적이다.

#### 1. 수술의 종류

외래환자에게 적합한 수술은 출혈이 적고 술

후 생리적 장애가 적으며 합병증이 없이 회복이 가능한 수술로써(Welborn, 1996) 수술수가가 발달되고 비침습적인 기술이 개발되므로써 다양한 종류의 많은 수술이 외래환자 차원에서 가능하게 되었다(표 2). 수술후 합병증이 예상되는 시술을 받는 환자와 체액의 이동이 심한 수술 그리고 장기간 부동화가 필요하거나 비경구적 진통제의 투여가 필요한 경우에는 외래수술이 적합하지 않다.

수술의 소요시간 자체가 기준이 되지는 않으나 뇌수술이나 흉부 및 복강내 수술처럼 장시간 소요되는 경우(Mingus 등, 1997)나 수술후 집중관리가 요구되는 수술들은 입원수술이 필요하다. 대부분의 경우 외래수술들은 건강한 환아들에게 행해지며 평균 수술 시간은 2시간 이내로써 환이는 오전에 수술을 받고 오후에 퇴원할 수 있다.

Table 2. Operative procedures suitable for outpatient surgery

Surgical specialty	Types of procedures
Otolaryngology	Myringotomy and insertion of tubes, laryngoscopy, direct bronchoscopy, removal of foreign body, adenoidectomy, tonsillectomy, sinus surgery, Herniorrhaphy, hydrocelectomy, orchiopexy,
General	excision of masses, muscle biopsy, dressing change, incision and drainage of abscess, esophagoscopy and dilatation, gastrointestinal endoscopy, colonoscopy
Dental	Extraction and restoration
Urology	Cystoscopy, meatotomy, circumcision, testicular biopsy, hypospadias repair
Ophthalmology	Examination under anesthesia, eye muscle surgery, cryotherapy, excision of chalazion, lacrimal duct probing, cataract removal, scleral buckle
Otoplasty, scar revision, excision of skin lesions	
Plastic	frenulectomy, closed reduction of nasal fracture

## 2. 환아 요인

외래수술이 가능한 환아들은 미국 마취과 학회 신체등급 1 또는 2에 해당되는 환아들이다. 잘 조절된 전신질환을 가진 신체등급 3인 환아들도 가능하나 이런 경우에는 수술전에 미리 마취과 의사의 자문을 구해야 하며 환아의 질병과 치료에 대한 최근의 기록에 대한 검토가 반드시 필요하다. 외래수술이 가능한지에 대한 논란이 비교적 빈번히 발생되는 상황은 다음과 같다.

### ① 미숙아

미숙아의 생존율이 증가함에 따라 출생시 미숙아였던 환아들이 수술을 시행받는 경우가 증가하였다. 미숙아는 호흡중추의 미성숙과 체온조절의 미숙, 기관지폐 형성이상(bronchopulmonary dysplasia) 등으로 인하여 수술전, 후 저체온과 무호흡 등의 위험성이 있으므로 외래수술에 적합하지 않으며 미숙아가 이러한 위험에서 벗어나는 시기는 환아의 성장과 발달, 다른 질환의 동반여부, 무호흡, 서맥의 발생력 등 개개 환아에 따라 다르다.

수태후나이(임신주수 + 생후나이) 56주 이상인 영아는 서혜부 탈장수술후 무호흡의 빈도가 낮은 반면 56주 이하의 영아에서는 주기적인 무호흡이 발생할 위험성이 높으므로(Cote 등, 1995) 통상 60주 이하의 환아에서는 선택수술은 지연되어야 하고 수술이 지연될 수 없는 경우에는 환아를 입원시켜 수술하는 것이 바람직하다. 수술후에는 적어도 12시간까지는 무호흡과 서맥 그리고 저산소증에 대한 감시를 하여야 하며 회복실에서 무호흡이 초래되었던 환아는 입원이 필요하다. 미숙아였던 환아들이 전신마취 하에서 수술을 받는 경우 가장 흔한 합병증은 무호흡, 주기적인 무호흡, 저산소혈증과 연관된 서

맥 등이며(Krane 등, 1995; Kunst 등, 1999) 진정제의 투여없이 척추마취를 하는 경우에는 무호흡이 적게 발생한다고 보고되나(Frumiento 등, 2000) 여기에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다.

### ② 상기도 감염

대부분의 경우 콧물이 나는 환아는 계절성 또는 혈관성 비염으로 선택수술이 안전하게 시행될 수 있지만 때때로 감염의 전구증상으로써 수술을 연기해야 하는 경우도 있다. 소아들의 약 20-30%에서 일년중 상당기간동안 runny nose증상이 있는데 이를 상기도감염으로 취급하여 수술을 연기하는 것도 무리가 따르며 보통 콧물, 재치기, 코막힘, 기침, 인후통, 섭씨 38도 이하의 미열, 나른함 중 2가지 이상의 증상을 동반하면 감기로 판단하여 개개인에 따른 검토가 필요하다(Cohen과 Cameron, 1991). 이를 환아에 대한 수술전 평가에서는 병력, 이학적 소견, 검사소견 등이 모두 중요하나 초기 단계에서는 병력이 감별진단에 가장 중요하며 환아의 평소상태에 대해서 잘 아는 부모와 면담을 하여 콧물이 평상시와 같은 것인지 아니면 다른지, 식욕이 어떤지 등을 알아보므로써 계획수술이 가능할지 판단하는데 도움이 된다. 또한 감기증상이 있는 경우에는 수술당일 아침 보호자가 병원에 미리 전화로 증상을 알려주므로써 수술이 연기되어야 할 상황인 경우에는 불필요한 내원과 예정된 수술실의 허비를(Pollard와 Olson, 1999) 줄일 수 있다.

상기도감염이 된 환아는 물리적, 화학적 및 액리적 자극에 대하여 기도가 예민한 반응을 보이므로 기침, breath holding, 후두경련, 기관지 경련 등으로 저산소혈증, 청색증, 서맥 등이

자주 발생하며(Tait와 Knight, 1987; Levy 등, 1992) 이런 현상은 증세가 호전된 후 4-6주 까지도 지속될 수 있다. 이학적 소견상 croup 성 기침, 체온 38°C 이상이나 흉부 청진상 수포음, 짹쌕거림이 들리는 등 명백한 소견이 있는 경우에는 선택수술을 미루어야 한다. 단순한 비 후염인 경우는 1-2주 뒤에 다시 수술을 받을 수 있으나 상, 하기도를 모두 침범하는 유행감기와 유사한 증후군(flu-like syndrome)인 경우에는 회복후 적어도 1개월은 기다리는 것이 좋다. 최근에 감기에 걸렸던 병력이 있는 환아의 경우에는 수술후 운반과정이나 회복중에는 산소 포화도를 감시하는 것이 바람직하다.

### ③ 천식

천식환아에게 수술을 시행할 것인가의 여부는 증상의 정도와 약제에 대한 반응의 여부에 따라 결정해야 한다. 천식이 잘 조절되고 짹쌕거림이 들리지 않는다면 천식이란 병력 자체가 외래수술의 금기는 아니다. 그러나 상기도감염이나 지속적인 기침 혹은 짹쌕거림을 동반한 경우에는 환아의 선택수술은 미루어야 한다. 중등도의 천식환아(매일 증상조절을 위한 투약이 필요한 경우)는 수술당일 아침까지 계속해서 투약하도록 지시하고 수술전에  $\beta_2$ -agonist를 nebulizer 혹은 inhaler로 투여하도록 한다. 기관내삽관이나 수술 등의 자극이 기관지 경련을 일으킬 수 있으므로 가능한 한 튜브발관은 마취깊이가 어느정도 깊은 상태에서 하는 것이 바람직하며 발관 직전 lidocaine 정주,  $\beta_2$ -agonist 흡입 등의 처치가 필요하다. 오늘날 사용되는 대부분의 마취약제가 천식환아에게 성공적으로 사용될 수 있지만 morphine이나 atracurium처럼 histamine을 분비하는 약제는 피하는 것이 현명하다.

### ④ 당뇨병

당뇨병 환아는 때때로 불안정하기 때문에 마취과 의사는 마취를 계획함에 있어서 소아과 의사와 밀접하게 협조하여야 한다. 어떤 인슐린 치료를 시행하고 있는지, 의사의 지시를 잘 실행하고 있는지, 어느 정도의 금식에 견딜 수 있는지 조사하여야 한다. 조절이 제대로 되지 않은 경우에는 수술전, 후에 삼투성 이뇨에 의한 저혈량증으로 의식 변화 등이 발생하기 쉽다. 마취된 상태에서는 저혈당증의 징후가 나타나지 않기 때문에 심각한 저혈당이 초래되어도 마취가 종료될 때까지 발견되지 않고 진행될 수 있다. 수술전날 자정까지 환아의 식사와 인슐린 처방이 지속되어야 하고 자정 이후에는 금식을 시키되 물은 수술전 3시간까지 마시도록 한다. 일반적으로 당뇨병 환아의 수술은 아침 첫 case로 계획하여야 하며 수술 당일 아침 환아의 혈당치를 검사하고 5% 포도당 용액을 유지용량으로 정주하기 시작한 후 인슐린을 평상시 용량의 절반 용량으로 NPH(intermediate insulin)의 형태로 주사한다.

### ⑤ 악성 고열증

많은 마취과 의사들은 악성고열증에 민감하다고(MHS: malignant hyperthermia susceptibility)의심되거나 확인된 환아에게 외래수술이 시행될 수 있는지에 대해서 의문을 가지지만 악성고열증 유발약제를 사용하지 않고 마취한 경우의 보고에 의하면(Yentis 등, 1992) MHS로 분류된 환아들이 외래수술 후에 입원할 필요는 없었다고 결론지었다. 이런 환아의 전신마취를 시행하는 경우에는 barbiturate, 마약제제, 아산화질소, benzodiazepine, 비탈분극성 근이

완제 등 악성고열증을 유발하지 않는 마취제들이 선택되어야 하고 부위마취시에는 ester와 amide 계통의 국소 마취제의 사용이 모두 가능하다.

## 수술전 준비

### 1. 수술전 평가 및 검사

환아가 수술 당일 병원에 도착해서 마취유도가 될 때까지의 시간은 보통 아주 짧으므로 병원에 머무르는 동안 일어날 모든 과정에 대하여 설명할 시간적 여유가 없다. 따라서 미리 수술 예정일의 며칠전에 내원, 마취과 의사를 방문하여(Parker 등, 2000) 위험인자(미숙아, 심폐질환, 과거력, 가족력)에 대한 점검을 받은 후 수술전에 필요한 검사나 타파로의 자문여부를 결정한다(Klopfenstein 등, 2000). 때로는 외래차원에서의 수술이 가능한지 여부도 다시 한번 평가한다.

검사는 필요에 따라 시행되어야 하는데(O'Connor과 Drasner, 1990) 건강한 소아에서는 혈색소나 요검사 같은 최소한의 검사만 시행하는 것이 대부분이다(Jones과 Isaacson, 1995). 근년에는 이러한 환아에서 모든 혈액검사를 생략하려는 경향이 있지만(Patel 등, 1997) 국내에서는 현실적으로 문제가 될 수 있으므로 혈색소, 흉부 방사선검사 등을 시행하여야 한다. 특히 혈액 질환이나 혈색소 질환을 가진 환아나 상당량의 출혈이 예상되는 환아의 경우에는 기본수치를 알기 위해서 수술전 적혈구 용적율을 검사하여야 한다.

수술당일 이전에 만약 문제가 발생했다면 미리 전화를 하여 마취가 가능한지를 확인하고 환아의 현재 상태를 평가하므로써 불필요한 내원을 피할 수 있다. 수술당일에는 모든 환아에서

급성질환이나 금식여부를 한번 더 확인하며 타파로의 자문이 의뢰된 환아의 경우에는 그 결과 등을 확인하고 특별한 전처치가 필요한지에 대해 검토해야 한다.

### 2. 수술전 금식

어린 소아일수록 성인에 비하여 장시간의 금식을 잘 견디지 못하므로 모든 환아에게 자정 이후 금식을 시키는 것은 옳지 않다. 우유나 유제품을 비롯한 고형식의 경우는 여전히 4-8시간의 금식시간을 지켜야 하지만 청정액(물, 알맹이 없는 쥬스 등) 경우에는 10 ml/kg까지는 수술 2-3시간 전까지 허용할 수 있으며(Phillips 등, 1993; Splinter와 Schreiner, 1999) 영아에서는 분유는 6시간, 모유는 4시간 전까지 가능하다(Welborn, 1996). 그렇게 하므로써 갈증과 불편감을 덜어주고 마취유도중 저혈량증으로 인한 저혈압을 피할 수 있다. 외래환아는 집에서부터 금식을 해야 하므로 금식의 필요성 및 중요성을 보호자에게 충분히 설명하여 반드시 이를 준수하도록 하고 유인물을 나누어 주어 확인하도록 해야 한다.

### 3. 마취전 처치

#### ① 심리적 준비

소아환자가 성인환자와 차이가 나는 가장 중요한 점은 심리적인 측면이다. 환아가 설명을 이해할 수 있는 연령층(만 4세 이상)인 경우에는 수술전 방문시에 환아와 보호자에게 수술장에서 일어날 모든 상황 즉 마취전, 후 과정을 미리 설명하므로써 환아는 보다 더 마취유도에 협조적이 되며 이것은 나이, 이전의 병원 및 수술에 대한 경험, 부모의 이해도와 관심, 수술의 종

류에 따라서 달라진다(Badner 등, 1990). 수술 당일의 수술에 대한 부모의 불안은 환아에게 전달될 수 있으며(Bevan 등, 1990) 1~4세의 어린 환아에서는 낯선 환경에 대한 두려움이나 부모로부터의 격리 불안이 나타날 수 있다. 따라서 수술전 방문 혹은 수술 당일 미취 대기실에서는 환아의 심리적 안정을 얻기 위한 여러가지 방법들이 시행되어야 하는데 준비된 그림책이나 장난감, 놀이장비들을 이용하여 환아가 분위기에 익숙해지도록 하므로써 불안감을 감소시킬 수 있다.

### ② 약물학적 전처치

수술전 교육과 안심시키기 위한 모든 노력에도 불구하고 여전히 불안감이 심한 환아의 경우에는 약물적인 보조가 필요한데 마취과 의사의 취향과 환아의 상태에 따라 다양한 약제의 사용이 가능하다. 대부분의 환아들은 바늘을 무서워 하므로 근육주사보다는 직장, 경비, 경구, 설하 투여 등의 방법들이 사용되어 왔으며 이중 경구 투여가 가장 일반적이다.

Midazolam은 수용성 benzodiazepine으로써 diazepam보다 작용지속시간이 짧으며 예가는 6~7배 높다. 가장 흔한 경구 전처치제로써 맛이 쓰지만 약간의 과일쥬스와 혼합하여 먹이면 되며 약 15~20분이 지나면(Levine 등, 1993) 효과를 볼 수 있다. 직장 및 경구 투여시에는 생체이용률이 감소하기 때문에 정주나 근주에 비해 훨씬 많은 양이 필요하여 경구 0.5~0.75 mg/kg, 경비 0.2~0.3 mg/kg, 직장투여 0.3 mg/kg으로 환아를 적절히 진정시킬 수 있다.

경구점막용 펜타닐(oral transmucosal fentanyl citrate: OTFC)은 fentanyl을 설탕용액에 녹여 마름모꼴로 만든 후 스틱을 부쳐서 사탕처럼 만든 것으로(fentanyl orale) 몇 가지 용량으로 나와 있다. 15~20 µg/kg으로 20~30분에 약효가 시작되어 약 30분간 지속된다. Fentanyl은 구강점막을 통해 흡수될 때 가장 효과적이며 삼기는 경우에는 간을 통한 first-pass 대사가 많기 때문에 효과가 감소된다(Ashburn 등, 1990). OTFC의 장점은 수술후 진통제의 요구량을 감소시키고, 퇴원을 지연시키지 않는다는 점이지만 소양감, 구토 그리고 때때로 동맥혈 산소포화도의 감소와 같은 단점이 있으며(Friesen과 Lockhart, 1992; Malviya 등, 1997) 심한 경우에는 호흡수가 분당 10회 이하로 감소될 수 있으므로 주의해야 한다. 이러한 부작용 때문에 fentanyl orale는 감시장치가 있는 경우에만 사용해야 한다. Sufentanil을 경비로 1.5~3 µg/kg 투여하면 10분 이내에 환아를 적절히 진정시킬 수 있다(Vercauteren 등, 1988). 장점은 역시 수술 후 진통제 요구량의 감소와 퇴원의 지연이 적다는 점이고 단점은 코의 작열감과 흉곽의 유순도 감소, 산소포화도의 감소 등이다.

Methohexitol은 10% 용액을 20~30 mg/kg 직장내 투여하면 7~10분 후에 작용이 시작되는데 전신마취 유도시에도 사용될 수 있다(Audenaert 등, 1995). 장점은 격리불안을 감소시킨다는 것이고, 단점은 기도폐쇄, 저환기증의 가능성성이 있으므로 세심한 관찰을 필요로 하며 배변을 하는 경우에는 약효가 제대로 나타나지 않을 수도 있다.

### ③ 부모의 동참

마취전처치의 주된 목적중 하나는 환아가 부모로부터 떨어져 수술방으로 갈 수 있도록 하는 것이므로 마취유도시 부모를 동참하게 하므로써 이러한 약제의 필요성을 감소시킬 수 있다

(Henderson 등, 1993; Kain 등, 1998). 설명을 한 후 보호자를 가운데로 갈아 입히고 자신의 아이와 함께 수술실에 들어가도록 하여 마취유도시 동참시키고 환아가 잠든 후에 보호자 대기실로 가면된다. 환아는 심리적으로 안정된 부모와 같이 있으면 덜 불안해하지만 부모가 불안해하는 경우에는 아이가 오히려 더 불안해 질 수 있으므로(Vessey 등, 1994) 마취유도시 동참이 필요한 경우에는 부모의 선택과 교육이 매우 중요하다(Cameron 등, 1996).

### 마취유도 및 유지

소아외래수술을 위한 마취유도방법과 사용약제의 선택에서 가장 중요한 점은 환아에게 수술 전 정신외상을 주지 않고(Zuckerberg, 1994) 수술이 끝나면 즉시 깨어나 회복실에서 빨리 회복되어 가능한한 통증이나 구역, 구토 등이 없이 빨리 퇴원할 수 있도록 하는 점이다. 마취유도방법의 선택은 환아의 나이와 심리상태에 따라 결정해야 하며 마취과 의사는 가장 안전하고 환아를 놀라지 않도록 하는 방법을 선택하여야 한다. 환아의 안정과 편안함을 위하여 좋아하는 장난감이나 담요를 집에서 가져오도록 하기도 하고 부드러운 말과 태도로 환아를 안심시킨다.

마취유도는 흡입마취제나 정맥마취제의 투여(정주, 근주, 직장내 투여 등)로 가능하며 마취유지는 전신마취와 부위마취를 병용하는 것이 좋은데 이유는 부위마취로는 흡입마취제나 정맥마취제의 사용량을 감소시키므로 회복을 빠르게 하며 수술후 마약성 진통제의 요구량을 감소시켜 오심, 구토를 감소시킬 수 있기 때문이다.

#### 1. 마취유도방법

##### ① 흡입마취유도(마스크유도)

정맥로가 확보되지 않은 외래수술환아에게 자주 사용되는 방법이다. 설명을 이해할 수 있는 4세 이상의 환아에게는 마취유도방법을 설명한 후 투명하고 향기가 나는 마스크를 직접 만져보거나 한다든지 냄새를 맡아보게 하므로써 환아가 불안해 하지 않는 상태에서 마취유도를 시작할 수 있으며 부모와 떨어지지 않으려는 환아의 경우에는 부모가 동참한 상황에서 즉 보호자가 앉아서 환아를 안은 상태에서 마스크를 얼굴에 써우는 방법도 있다.

Halothane은 혈액/가스 분배계수(2.4)가 비교적 낮으며 냄새가 나지만 역겹지는 않으므로 소아환자의 흡입마취유도시에는 지금도 많이 이용되는 흡입마취제이다. 아산화질소와 같이 사용하면 마취유도를 부드럽고 빠르게 하고 수술 후의 구역, 구토도 많지 않으며 빨리 회복할 수 있다. 처음에는 70% 아산화질소와 30% 산소를 섞어 환아를 둔화시키고 3-5회의 호흡시마다 halothane을 0.5 vol%씩 증가시키는데 농도를 더 빠른 속도로 올리는 경우에는 환아의 기도를 자극하여 기침을 유발할 수 있다.

Isoflurane은 냄새가 나빠 전처치되지 않은 환아에서는 투여가 힘들다.

최근에 임상에 등장한 sevoflurane은 혈액/가스 용해도가 낮은 강력한 흡입마취제로써 기도 자극이 적기 때문에 영아나 소아에서 마취유도제로 halothane을 대체할 만하며 혈액/가스 분배계수가 0.68로 빠른 속도의 유도와 회복을 가능하게 한다(Smith 등, 1994). 최소폐포농도는 2.5 vol%이고 아산화질소와 병용할 때의 최소폐포농도에 대한 부가효과는 성인에 비해 소아에서는 덜한 것으로 나타났다.

Desflurane으로 마취를 유도하는 경우에는 기침이나 호흡일시중단(breath holding), 후두 경련, 산소 포화도의 감소 등이 초래될 가능성이 높기 때문에 추천되지 않지만 보조호흡이나 조절호흡하에서 마취를 유지하기에는 적절한 마취제인데(Lebenbom-Mansour 등, 1993) 혈액/가스 분배계수가 0.42로 매우 낮아 회복이 매우 빠르다. 회복시의 흥분은 desflurane만 쓴 경우에는 sevoflurane에 비해 더 심하지만 fentanyl과 같은 마약제제를 같이 사용하면 줄일 수 있다(Cohen 등, 2001).

## ② 정맥마취유도

나이가 많은 소아에서는 마스크유도방법과 정맥유도방법을 설명한 후 직접 선택하도록 하며 정맥유도방법의 가장 큰 장점은 마취유도의 속도가 신속하다는 것이다. 미리 국소마취제의 혼합물인 EMLA (eutectic mixtures of local anesthetic)크림을 천자할 정맥주위 피부에 적용하므로써 정맥로 확보시의 통증을 피할 수 있으며 EMLA가 효과를 나타내기 위해서는 적어도 한시간 정도가 필요하므로 집에서 미리 붙이고 오게 해야한다.

정맥마취유도제로 사용될 수 있는 제제들은 barbiturate로써 소아는 어른에 비해 체중당 thiopental의 요구량이 많다. 건강하고 전처치되지 않은 환아에서는 2.5% 용액 5-6 mg/kg, 1-6개월의 영아에서는 7-8 mg/kg의 용량이 필요하다.

Thiamylal은 thiopental과 매우 유사하며 2.5% 용액이 정주에 적합하고 용량도 같다.

Methohexitral은 thiopental보다 강력한데 전처치하지 않은 환아에서의 정주 유도용량은 1% 용액 2.0-2.5 mg/kg이고 회복은 thiopental보

다 빠르나 팔뚝질과 골격근의 과활동성 등의 부작용이 있을 수 있다.

Propofol은 외래수술환아에게 사용하기에 가장 이상적인 정맥마취유도제로써 다른 중추신경계 억제제와 마찬가지로 GABA(gamma aminobutyric acid) 수용체의 chloride ionophore complex를 활성화시킨다. 약동학적으로 빠른 대사청소율과 비교적 짧은 상황민감성반감기(context sensitive half time)를 가지므로 일회주사 후 뿐 아니라 장시간 주입후에도 빠른 회복이 가능하므로 짧은 외래수술시의 마취유지에도 효과적으로 사용할 수 있다. 소아는 중심구획의 용량이 50% 크고 대사 청소율이 어른보다 25% 높기 때문에 성인의 경우보다 많은 유도용량이 필요하며 유지시에도 용량을 증가시켜야 한다(McFarlan 등, 1999). 유도 용량은 2.5-4 mg/kg으로 다양하며 주입속도도 125-300  $\mu$ g/kg/min으로써 어린 환아일수록, 마취시작 직후 일수록 더 많은 양이 필요하다. 정맥주사시 동반되는 통증은 큰 혈관을 이용하여 주입속도를 천천히 하거나 lidocaine을 미리 정주하거나 섞어서 주므로써(Parmar와 Koay, 1998) 방지할 수 있다. 심근억제와 말초 혈관확장에 의한 혈압저하와 서맥이 발생할 수 있으며 소아에서 불수의적 움직임이 나타날 수 있는데 대개는 부적절한 유도용량과 성급한 자극 때문이다. Propofol로 유도한 후 halothane으로 유지한 경우에는 thiopental로 유도하고 halothane으로 유지한 경우에 비하여 회복이 훨씬 빠르며(Borgeat 등, 1990), propofol마취는 사시수술처럼 구토의 빈도가 높은 수술에서도 구역, 구토가 적다는(Reimer 등, 1993) 점이 가장 큰 장점이다.

### ③ 근육주사유도

환아가 진정이 되지 않아 정맥로의 확보가 힘든 경우나 흡입마취유도방법이 불가능한 경우에는 진정용량의 ketamine(4-8 mg/kg)을 근주하여(Hannallah와 Patel, 1989) 3-5분이내에 환아를 수술방으로 데리고 갈 수 있다. 경구(6 mg/kg), 직장(6 mg/kg), 경비(3 mg/kg)로도 투여 가능하다.

### ④ 직장유도

직장내 약제의 주입이 유쾌하지는 않으므로 다른 유도방법(흡입, 정주, 근주)이 모두 실패한 극도로 놀란 환아에서 시도해 보는 방법으로써 보호자가 같이 있을 때 시행함으로써 격리 불안을 최소화 시킬 수 있다. 단점은 배변을 하는 경우에는 마취유도가 불가능하며 흡수속도가 다양하므로 회복의 지연이 초래될수 있다는 점이다.

Methohexital은 10% 용액을 20-30 mg/kg 직장투여하면 7-10분 후에 작용이 시작되며 ketamine 6-10 mg/kg 혹은 midazolam 0.35-0.40 mg/kg을 직장내 투여하여 20-30분 안에 적절한 진정을 가져올 수 있다.

## 2. 기관내삽관 및 기도유지

기관내삽관의 적응증은 입원환아와 차이가 없지만 수술후 회복중 혹은 퇴원후에 위막성 후두염(croup)의 발생 가능성이 있으므로 무조건적인 기관내삽관은 가능하면 피하도록 한다. 양압 호흡을 적용할 때 최고기도내압 15-20 cmH<sub>2</sub>O 이상에서 약간 공기가 새는 굵기의 기관내튜브를 선택하여 조심스럽게 삽관하므로써 croup의 발생율을 줄일 수 있다.

1980년대 초 임상에 등장한 후두마스크(LMA:

Laryngeal Mask Airway)는 외래수술환자에서 매우 유용하다. 기관내삽관에 비하여 얇은 마취하에서의 삽입 및 유지가 가능하며(Braude 등, 1989) 혈역학적 변화(Hickey 등, 1990)와 인후통의 발생이 적다. 그러나 위 내용물의 역류가 발생할 때는 기관내삽관된 경우와는 달리 기도를 방어하지 못하기 때문에 역류의 가능성성이 있는 환자에서의 사용은 금기이다. 소아의 경우에는 상부기도의 해부학적 구조가 성인에 비하여 차이가 있으므로 성인의 해부적 구조에 맞추어 개발된 LMA사용으로 문제가 발생한 보고(Tsujimura, 2001)가 있으므로 신중하게 사용해야 한다.

## 3. 수술중의 수액 공급

외래수술을 받는 환아에서의 수액투여는 입원환아의 경우에 준한다. 수액투여가 필요할 것인지는 환아의 상태에 따라 다르며 수술시간이 30-60분 이상이거나, 내과적 질환이 동반된 소아 그리고 사시수술이나 고환고정술처럼 수술후 구역 및 구토의 가능성성이 많은 소아에서는 수액공급이 필요하다. 반면 수술시간이 짧으며 수술후 구역 및 구토 없이 정상 식욕을 곧바로 회복할 수 있는 수술의 경우에는 수액공급이 필요치 않으나 만약의 경우를 대비하여 적어도 수술이 진행되는 동안에는 정맥로를 확보해 두는 것이 바람직하다.

지속적인 수액투여를 위해서는 투여속도를 결정하는 기준이 필요한데 이는 입원환아의 경우와 같은 기준을 적용하면 된다. 체중, 체표면적, 칼로리 요구량 등을 이용한 여러가지 계산방식이 나와 있으나 궁극적으로는 비슷하며 불필요하게 장시간 금식을 시킨 경우에는 드물지만 별다른 증상 없이 저혈당증을 보이는 경우가 있다. 따라서 장시간 금식을 한 소아에서 수술도

## — 서 일 속 —

중 포도당 함유수액을 사용하지 않는 경우에는 혈당치를 검사하는 것이 안전하다.

### 4. 마취유지

작용의 발현이 빠르고 지속시간이 짧은 마취제와 진통제 그리고 근이완제의 개발로 외래수술에서 사용할 수 있는 마취방법이 다양화되었다. 더구나 국소마취제로 부분마취를 하므로써 흡입마취제와 진통제의 요구량을 감소시킬 수 있으며 수술후 회복을 더욱 빠르게 할 수 있다.

최근에는 desflurane이나 sevoflurane과 같은 새로운 흡입마취제의 도입으로 마취효과의 신속한 조절과 수술후 빠른 회복이 가능하게 되었다 (Viitanen 등, 1999). 또한 작용의 지속시간이 짧은 propofol이나 remifentanil 등을 사용하여 (Davis 등, 1997) 완전 정맥마취(TIVA: total intravenous anesthesia)를 시행하는 경우가 증가되고 있다(Hogue 등, 1996). Remifentanil은 근년에 임상에 새로이 등장한 합성 opioid로써 혈액과 조직에서 esterase cleavage되어 불활성 대사산물로 된다(Dershawitz 등, 1995). 따라서 간기능이나 신장기능의 저하에 영향을 받지 않으므로 의식 및 인지능력의 회복이 빠르며 상황민감성반감기가 주입기간에 관계없이 약 3분 정도로 일정하므로 지속주입에 특히 적합하다.

### 수술후의 진통

소아에서의 술후 통증관리는 성인환자에 비하여 효과적으로 시행되지 못하고 있는 실정이다. 즉 환아에서의 통증은 과소평가되고 무시되고 있는데 이는 환아가 어릴수록 통증에 대한 표현능력이 미숙하여 통증의 여부와 정도를 정확하게 표현할 수 없기 때문이며 의료인의 입장에서는 약

제에 대한 막연한 두려움과 부작용에 대한 우려 때문에 통증치료를 소홀히 하는 경향이 있다.

### 1. 소아 통증의 평가

이처럼 표현력이 부족한 환아에서 통증을 올바르게 평가하는 것은 매우 중요하기 때문에 통증평가를 위한 객관적인 측정도구들이 많이 등장하였으나 어느 하나도 충분히 만족스럽지는 않은 실정이다. 크게 환아의 인지(cognitive)능력에 기초를 둔 평가방법과 환아의 행동을 보고 평가하는 방법이 있으며 그중 한가지인 ACCS (Analog Chromatic Continuous Scale)는 VAS(Visual Analog Scale)를 변형한 것으로 (Grossi 등, 1983) 색상을 이용하여 환아가 통증의 정도에 따라 무통일 경우에는 pink, 최대 통증일 경우에는 dark red로 선택하도록 되어 있다. 또 다른 인지평가방법은 McGrath's Face Scale로(McGrath 등, 1996) 통증의 정도에 따라 happy-sad 까지 9개의 얼굴을 제시하고 환아로 하여금 통증의 정도를 선택하도록 하는 방법이다. 행동평가방법에는 CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale)와 Postoperative Pain Score가 있다. CHEOPS란 6개의 중요 항목(술후 울음, 안면표정, 언어표현, 자세, 몸동작, 아픈부위를 가르치는지 여부)으로 행동점수를 매기며 Pain Score란 10개의 항목(수면, 통증어린 얼굴표정, 울음의 정도, 자발적인 운동성, 자극에 대한 반응, 사지의 굴곡여부, sucking 정도, 긴장도의 특성, 위로에 대한 결과, 눈 맞추기)을 이용하는 방법이다. WCHPDS(Washington D.C. Children's Hospital Pain and Discomfort Scale)는 생리적 증상과 행동적인 요소 그리고 인지요소등을 모두 반영하는 평가방법이다(표 3).

Table 3. Pain-discomfort scale

Observation	Criteria	Points
Blood pressure	$\pm 10\%$ pre-op	0
	>20% pre-op	1
	>30% pre-op	2
Crying	Not crying	0
	Crying but responds to tender loving care (TLC)	1
	Crying and does not respond to tender loving care (TLC)	2
Movement	None	0
	Restless	1
	Thrashing	2
Agitation	Patient asleep or calm	0
	Mild	1
	Hysterical	2
Verbal evaluation	Patient asleep or states no pain	0
	Mild pain (cannot localize)	1
	Moderate pain (can localize) verbally or by pointing	2

## 2. 진통제 혹은 방법의 선택

수술후 진통제의 필요성은 입원환아의 경우와 마찬가지로 수술의 종류와 통증에 대한 환아의 역치에 따라서 달라지며 외래 혹은 입원 여부는 중요하지 않다. 수술중 국소마취제로 부위 혹은 부분마취를 하므로써 흡입마취제와 진통제의 요구량을 감소시킬 수 있으며(Fell 등, 1988) 술 후 통증관리는 비스테로이드성 소염진통제, 속 효성 마약성 진통제의 투여 그리고 부위마취를 이용한 방법 등으로 가능하며 회복실에서의 불 필요한 체류를 피하고 효과적인 진통을 제공하기 위하여 수술중에 미리 시작하는 것이 좋다.

### ① 비스테로이드성 소염진통제(NSAID)

NSAID는 진정작용이 없으며 호흡억제나 구역, 구토 등의 부작용이 없기 때문에 특히 간단한 수술인 경우의 통증관리에 효과적이며 중등

도이상의 통증에는 마약성 진통제의 보조제로 사용된다. 마취유도 직후에 일찍 투여하는 것이 수술후 최상의 진통효과를 얻는데 효과적이다. 환아의 경우에 가장 많이 이용되는 소염진통제는 acetaminophen, ibuprofen, ketorolac 등이다.

Acetaminophen은 중심성 prostaglandin 합성억제제로써 가장 흔히 사용되는 진통제이나 진통효과는 그리 강하지 않다. 추천 경구용량은 4시간마다 10-15 mg/kg 또는 60 mg/yr of age이며 영유아인 경우에는 마취에서 깨어나기 전에 20-40 mg/kg을 직장으로 투여할 수 있다. 보다 심한 통증을 치료하기 위해서는 codeine과 같이 사용하기도 한다. Acetaminophen과 codeine을 혼합한 시럽(elixir)은 5 ml의 용액에 120 mg의 acetaminophen과 12 mg의 codeine 을 함유하고 있으며 상용량은 3-6세의 환아에서는 5 ml, 7-12세의 환아에서는 10 ml이다.

Table 4. Risk Factors for PONV

Predisposing factors
Young age
Female gender
Early pregnancy
History of motion sickness
Previous nausea and vomiting
Day of menstrual cycle
Diabetes
Anxiety
Increased gastric volume
Obesity
Excessive anxiety
Anesthetic technique
General versus regional or local anesthesia
Nitrous dioxide
Etomidate, ketamine
Neostigmine
Surgical/diagnostic procedure
Duration of surgery
Ovum retrieval
Laparoscopy
Strabismus surgery
Orchiopexy
Ear surgery
Lithotripsy
Postoperative factors
Pain
Opioid analgesics
Movement
Hypotension
Forced oral fluids

Ibuprofen은 4-10 mg/kg을 6-8시간마다 경구투여하며 좌약도 가능하다. Acetaminophen(240-360 mg), elixir(240 mg/24 mg), ibuprofen좌약(200 mg)을 비교한 결과

ibuprofen은 30분간, 나머지 두 약제는 2시간 동안 진통효과를 보였다.

Ketorolac은 말초성 prostaglandin 합성 억제제로써 정주 및 근주시 진통효과가 10분 이내에 나타나며 45-60분에 최대효과가 나타나서 6-8시간 지속된다. 신장에서 대사되어 소변으로 배출되므로 신질환을 가진 환아에서는 배설이 2배 까지 증가된다. 응고장애나 지혈억제제를 사용하는 환아에서 ketorolac을 사용하는 경우에는 조심스럽게 관찰해야 하는데 ketorolac을 반복 투여받은 환아에서 중등도의 출혈시간의 연장이 보고되었으나 약제사용을 중단하면 24-48시간 안에 혈소판 기능이 정상화된다. Ketorolac은 morphine에 비할 수 있을 정도의 지속적인 진통효과를 보이고 호흡억제효과도 적은 것으로 보고되었으며(Mendel 등, 1995) 최근에는 지속적 통증조절 방법을 사용한 보고도 있다(Moreno 등, 2000). 그러나 소아에서의 적정량 및 외래환자에서의 유용성은 더욱 검토되어야 한다.

## ② 마약성 진통제

수술전이나 수술중 마약성 진통제의 투여는 수술후 졸음, 호흡저하, 구역, 구토의 원인이 되며 퇴원을 지연시킬 수 있다. 회복기에 마약성 진통제의 투여가 요구되는 경우에는 작용시간이 짧은 약제가 투여되어야 하는데 조심스럽게 반응을 보면서 정주용량을 조절하여야 한다. Fentanyl(1-2 µg/kg)은 정주시 가장 많이 선택되는 약제이며 meperidine 0.5 mg/kg, codein 1.0-1.5 mg/kg을 근주하기도 한다. morphine(0.05 mg/kg), alfentanil(2-4 µg/kg) 등이 사용될 수도 있다.

## ③ 부위마취

전신마취의 보조수단으로 부위마취를 시행하

Table 5. Postanesthesia recovery scoring system (modified Aldrete)

Parameter observed	Score
Motor activity	
Active motion, voluntary or on command	2
Weak motion, voluntary or on command	1
No motion	0
Respiration	
Coughs on command or cries	2
Maintains good airway	1
Requires airway maintenance	0
Blood pressure	
$\pm 20$ mmHg of preanesthetic level	2
$\pm 20$ to 50 mmHg of preanesthetic level	1
$\pm 50$ mmHg of preanesthetic level	0
Consciousness	
Fully awake or easily aroused when called	2
Responds to stimuli and exhibits protective reflexes	1
No response or absence of protective reflexes	0
Color	
Pink	2
Pale, dusky, blotchy	1
Cyanotic	0
Total score	Maximum 10

는 경우에는 전신마취제의 요구량 및 수술후 마약성 진통제의 사용을 줄일 수 있으며 수술후 무통상태로 빠른 회복이 가능하므로 조기 보행 및 퇴원이 가능하게 된다. 외래환아에서 안전하게 시술될 수 있는 부위마취의 종류는 마취과 의사의 숙련도와 선호도에 좌우되는데 대체로 시술이 간단하며 부작용이 적고, 운동기능을 방해하지 않아 조기 보행이 가능한 방법이 사용된다.

#### ⑦ 미추차단

0.25% bupivacaine 0.5-0.7 mg/kg 사용으로 서혜부 탈장이나 교환고정술, 포경수술이

나 요도하열수술이 가능하며 수술후에도 운동신경차단을 거의 일으키지 않으면서 4-6 시간 동안 효과적인 진통효과를 제공한다. 더 많은 양이 필요할 때는 0.125% 용액을 사용하는 것이 바람직하며 bupivacaine의 농도를 0.25%보다 높여도 별다른 장점이 없다. Hannallah 등 (1987)은 소아에서 수술이 끝날 때 0.25% bupivacaine 0.75 mg/kg으로 미추차단만 한 경우와 미추차단과 장골서혜신경 및 장골하복신경차단을 병행한 경우를 비교한 결과 큰 차이가 없음을 보고하였다.

④ 장골서혜신경 및 장골하복신경차단(Ilioinguinal, iliohypogastric nerve block)

전상장골극(anterior superior iliac spine)의 내측에 0.25% bupivacaine 2 mg/kg을 침윤 하므로써 서혜부 탈장과 고환고정술 환아에게 효과적인 진통을 제공할 수 있다. 미추차단과 더불어 소아수술시의 진통에 안전하고 효과적인 방법으로 알려지고 있다(Casey 등, 1990).

⑤ 음경신경차단(penile nerve block)

Epinephrine이 첨가되지 않은 0.25% bupivacaine 1.5-5 ml(3세 미만 1.5 ml, 6세 미만 2.0 ml, 9세 미만 3 ml, 12세 미만 4 ml, 15세 미만 5 ml)를 음경기저의 신경주위에 주입하여 훌륭한 진통효과를 가져올 수 있는데(Broadman 등, 1987) 포경수술후 6시간 정도의 진통효과를 보이는 것으로 알려져 있다. Subcutaneous ring block과 dorsal nerve block 등의 두가지 방법이 사용되고 있는데 후자는 23-25 G의 바늘을 음경기저의 중심선에서 1시30분과 10시30분 방향의 Buck's fascia 직 하방에 1-2 ml의 국소마취제를 투여한다(Rice, 1996). 신생아에서는 1% lidocaine 0.4 ml를

사용하기도 한다(Maxwell 등, 1987).

### 수술후의 관리 및 퇴원

소아외래마취에서 주된 목표는 빠른 회복 및 조기 보행 그리고 안전한 귀가이다(Chung, 1995a). 근래에 와서 작용지속시간이 짧으며 투여를 중단했을 때 약효가 일찍 끝나는 정맥마취제와 흡입마취제, 진통제 그리고 근이완제의 개발로 이러한 목표들이 원활히 이루어지고 있다.

전신마취후 회복실에서 통증이외에 당면하게 되는 가장 혼란 문제점은 PONV(Post Operative Nausea Vomiting)으로써 원인은 다양하며(표 4) 마취유도시 유입된 가스에 의한 위팽창, 마취중에 사용된 마취제 특히 마약성 진통제 그리고 수술조작 자체(사시수술, 후두경시술, 복강경시술)에 의해 초래되는 경우가 대부분으로써 수술이 끝나면 위(stomach)내로 도관을 넣어 공기를 제거시켜 주고 PONV의 가능성이 높은 수술인 경우에는 미리 항구토제를 사용하는 것이 효과적이다(Patel 등, 1997). Propofol은 비교적 PONV 빈도가 낮다고 알려져 있으며 최근

Table 6. Steward postanesthetic recovery score

Patient sign	Criterion	Score
Consciousness	Awake	2
	Responding to stimuli	1
	Not responding	0
Airway	Coughing on command or crying	2
	Maintaining good airway	1
Movement	Airway requiring maintenance	0
	Moving limbs purposefully	2
	Moving limbs nonpurposefully	1
	Not moving	0

Table 7. Criteria for "Home-Readiness"

1. Stable vital signs for >30 min
2. No new signs or symptoms after the operation
3. No active bleeding or oozing
4. Minimal nausea or emesis for >30 min
5. Intact neurocirculatory function without evidence of swelling or impaired circulation after extremity surgery
6. Ability to void after cystoscopic examination
7. Orientation to person, time, and place
8. Minimal dizziness after changing clothes and sitting for >10 min
9. Pain controllable with oral analgesics
10. A responsible escort for transport and at home

Table 8. Reasons for unanticipated admission

Protracted vomiting	33%
Complicated surgery	17%
Croup	9%
Parental request	7%
Fever	7%
Bleeding	3%
Sleeping	2%
Others	22%
Total	100%

에는 소량의 propofol 사용으로 PONV의 치료효과가 있었다는 보고도 있다(Borgeat 등, 1992).

회복실에서 환아가 퇴실하는 기준은 입원환아와 다를 것이 없다. 일반적으로 알려져 있는 Modified Aldrete postanesthesia recovery scoring system(표 5)이나 Steward postanesthetic recovery score(표 6)가 적용된다. 환아가 심혈관계 안정과 의식회복, 침대 위에서 안전한 자세를 유지할 수 있고 구토물을 폐흡인하지 않을

만큼 충분한 반사가 돌아오면 환아를 안정실(SSRU: short stay recovery unit)로 옮긴다. 여기서는 환아가 퇴원 가능한 상태로 완전히 회복할 때까지 부모와 같이 있게 되는데 이 때는 부모의 역할이 특히 중요하기 때문에 간호 인력의 필요성은 적어진다. 많은 병원에서 나름대로의 외래수술환아의 퇴원기준을 정해놓고 있다(표 7). 여기에는 호흡장애가 없을 것, 활력 징후가 안정되어 있을 것, 삼킬 수 있을 것, 나이에 맞게 움직일 수 있을 것, 심한 구역, 구토 증상이 없을 것, 적절한 의식상태에 있을 것 등이 포함된다. 기관내 삼관한 환아에서는 발관후 적어도 3시간이 지나야 하고 중추신경억제제를 투여한지 90분 이상이 지난후에 퇴원시키는 것이 안전하다(Chung, 1995b). 모든 환아는 나이와 관계없이 퇴원시 반드시 책임감있고 믿을 수 있는 보호자가 데리고 가야 하며 퇴원전에 미리 귀가후 집에서의 관리사항에 대하여 기록된 인쇄물을 주고 충분히 설명한 후 문제점이 발생하는 경우에 연락가능한 집도의와 마취과 의사의 연락처를 적어주어야 한다.

## 합병증과 예상치 않은 입원

소아에서 외래수술후 큰 문제가 발생하는 경우는 드물다. 새로운 약제와 수술 및 마취방법의 개발로 수술후의 합병증은 적으며 대개의 합병증은 일시적이고 퇴원전에 쉽게 해결될 수 있다. 그럼에도 불구하고 약 1%정도의 환아에서는 수술후 발생하는 문제가 심각하여 밤시간 동안 입원 관찰을 요하는 경우도 있다. 예상치 못한 입원이 필요한 경우의 대부분의 원인은(Fortier 등, 1998) 조절되지 않는 통증과 구역, 구토 등이며 다른 원인으로는 외과적 출혈과 croup이 있을 수 있다(표 8).

### 1. 통증

통증관리는 환아를 언제 퇴원시키는가를 결정할 때 가장 중요한 요인이다. 수술후의 과도한 통증은 외래수술후 입원의 혼한 원인으로써 통증이 심한 경우에는 가능한한 신속하고 효과적으로 치료해야 한다. 앞서 기술한 바와 같이 외래수술환아에서의 통증관리는 강력한 속효성 마약성 진통제를 사용하고 수술중 부위마취를 병행하며(Kundra 등, 1998) 수술후에는 경구용 진통제를 처방하는 것이다.

### 2. 구역 및 구토

구토는 고환고정술, 외안근수술, 편도선절제술 등에서 흔히 발생하는 합병증으로써 지속적인 구토로 인하여 경구수액섭취가 어려운 경우에는 입원을 해야한다. PONV가 예상되는 환아에게는 droperidol이나 metoclopramide, scopolamine patch(Bailey 등, 1990) 등 몇몇 항구토제들이 사용되어 왔으며 다양한 효과들이 보고되고 있다(Davis 등, 1995).

비교적 근년에 개발된 ondansetron은 serotonin 수용체 억제제로써 소아에서 사용하여 수술후 구토의 발생율과 정도를 효과적으로 감소시켰다고 보고되고 있다(Fortney 등, 1998). 구토가 발생하기 쉬운 환아에서는 항구토제를 투여할 뿐 아니라 마약제제의 사용은 피하고 수술이 끝날 무렵 위내용물을 흡인하여 주며 전해질용액으로 환아의 체액을 충분히 보충해 주므로써 수술직후 수분섭취의 필요성을 피하는 것이 현명하다. 구토없이 물을 마실 수 있는지 여부가 외래수술환아의 퇴원기준 중의 하나이지만 경구수액투여를 강제적으로 시행한 경우와 환아가 원할 때 시행한 경우를 비교했을 때 환아가 원할 때만 수액투여를 한 경우에 구토의 발생율도 적고 퇴원까지의 시간도 짧았다(Schreiner 등, 1992). 따라서 퇴원을 빨리 시

Table 9. Factors contributing to postintubation croup

Age 1 to 4 years
Trauma during intubation (more than one attempt)
Tight-fitting endotracheal tube(no air leak when pressure exceeds 20-25 cmH <sub>2</sub> O)
Cough
Changing patient's position while intubated
Lengthy intubation (>1 hr)
Surgery involving the neck region

키기 위해 환아에게 억지로 물을 먹일 필요는 없다고 보여진다.

### 3. Croup

기관내삽관으로 인한 croup의 발생시간은 발관 직후부터 수시간 후까지 다양한데 치료를 해야 할 정도의 증상은 대개 수시간이내에 발생한다. 수술후 croup의 발생 빈도는 1%정도로써 어린환아에서 기관내삽관시 외상을 준 경우나 기관내튜브의 굽기를 잘못 선택한 경우, 감기증상이 있었던 환아, 삽관후 머리의 자세를 변동 시킨 경우 그리고 1시간 이상의 수술과 목부위의 수술인 경우에 많이 발생한다(표 9). 마취과 의사는 이를 예방하기 위하여 기관내튜브를 선택 할 때 연령에 맞추어 준비된 튜브중 최고기도내압이 15-20 cmH<sub>2</sub>O 일때 약간 새는 정도의 기관내튜브를 사용한다. 경도의 증상을 보이는 환아는 산소흡입과 찬 분무만으로도 치료가 되나 증상이 심한 경우에는 steroid 제제를 주사하고(Yates와 Doull, 1997) racemic epinephrine (2.25%, 0.5 ml)과 3 ml의 생리 식염수를 섞은 용액을 안면 마스크와 nabulizer를 이용해 분무해야 하는데(Davies와 Davis, 2000) 한시 간 이내에 부종조직의 혈관수축이 일어난다. 증상이 다시 발생할 때는 racemic epinephrine을 1-2시간 간격으로 다시 투여하면 된다. Croup 증상이 있는 환아를 귀가시킬 것인가 여부는 환아의 상태에 따라 결정해야 하나 몇가지 일반적인 원칙이 있다. 환아가 안정시에도 호흡곤란이 있고 짹쌕거림 등을 보이면 회복실에서 더 관찰 하든지 집중관찰실로 보내야 하지만 안정시에는 증상이 없고 울때와 보챌때만 짹쌕거림이 들리고 보호자가 환아를 집에서 보살피는 것에 대하여 편안해 하면 환아를 퇴원시켜도 괜찮으나 부모

에게 humidifier의 사용을 교육시켜야 한다. Racemic epinephrine을 사용한 환아는 마지막 사용후 2시간 이내에는 퇴원시키면 안되며 부모에게 마취과 의사의 연락처를 알려주고 만약 문제가 생기는 경우에는 즉시 연락하도록 한다.

## 요 약

수술전, 후의 준비 및 처치를 적절히 할 수만 있다면 수술을 받은 후 귀가하는 외래수술은 특히 소아환자와 보호자로부터 환영받을 수 있는 안전하고 경제적인 방법이다. 대상환아의 선택 시에는 수술의 종류와 소요시간 그리고 환아의 상태 등을 종합적으로 판단하여 수술후 합병증을 야기하지 않고, 빠른 회복이 가능한 대상을 선별토록 해야 하며 특히 소아의 연령에 따른 인지의 정도 및 심리적 다양성을 충분히 감안하여 마취유도시 까지는 정신외상을 주지 않도록 환아와의 rapport형성에 최대한의 배려를 해야 하며 수술후의 통증 및 회복시 야기될수 있는 부작용에 대하여는 가능한 한 예방이 바람직하나 초래된 경우에는 신속한 처치를 해주므로써 환아의 고통을 경감시켜 주도록 해야한다.

최근에 등장한 여러가지 이상적인 마취약제들과 아울러 합리적인 투여방법의 발달로 신속하고 부드러운 마취유도 및 수술이 끝난 후의 빠른 회복 그리고 부작용의 최소화가 가능하게 되었다. 그러나 국내의 의료현실상 아직은 이상적인 약제들을 의사의 판단에 따라 자유롭게 사용할 수 있는 여건이 되지 못하며 소아의 통증치료에 대하여 의료진이 소극적이며 수술후 관리에 대한 보호자들의 이해수준이 낮으므로 수술 당일 바로 환아를 병원에서 퇴원시키는 것은 상당한 위험성을 내포하고 있기 때문에 소아에서

의 외래마취는 성인의 경우와는 달리 아직은 보편화되지 못하고 있는 실정이다.

### 참 고 문 헌

- 승익상: 우리나라 대학병원의 외래마취 현황. 대한마취과학회지 33(6): 1192-1198, 1997.
- 조현성, 이수련, 서재완, 김유홍, 김갑수, 김정수, 신백호: 통원수술센터의 운영 현황. 대한마취과학회지 32(2): 289-296, 1997.
- Ashburn MA, Streisand JB, Tarver SD, Mears SL, Mulder SM, Floet Wilms AW, Luijendijk RW, et al.: Oral transmucosal fentanyl citrate for premedication in paediatric outpatients. Can J Anaesth 37: 857-866, 1990.
- Audenaert SM, Montgomery CL, Thompson DE, Sutherland J: A prospective study of rectal methohexitale: efficacy and side effects in 648 cases. Anesth Analg 81(5): 957-961, 1995.
- Badner NH, Nielson WR, Munk S, Kwiotskowska C, Gelb AW: Preoperative anxiety: detection and contributing factors. Can J Anaesth 37: 444-447, 1990.
- Bailey PL, Streisand JB, Pace NL, Bubbers SJ, East KA, Mulder S, Stanley TH: Transdermal scopolamine reduces nausea and vomiting after outpatient laparoscopy. Anesthesiology 72(6): 977-980, 1990.
- Bevan JC, Johnston C, Haig MJ, Tousignant G, Lucy S, Kirnon V, Assimes IK, et al.: Preoperative parental anxiety predicts behavioural and emotional responses to induction of anaesthesia in children. Can J Anaesth. 37(2): 177-182, 1990.
- Borgeat A, Popovic V, Meier D, Schwander D: Comparison of propofol and thiopental/halothane for short-duration ENT surgical procedures in children. Anesth Analg 71(5): 511-515, 1990.
- Borgeat A, Wilder-Smith OH, Saiah M, Rifat K: Subhypnotic doses of propofol possess direct antiemetic properties. Anesth Analg 74: 539-541, 1992.
- Braude N, Clements EA, Hodges UM, Andrews BP: The pressor response and laryngeal mask insertion. A comparison with tracheal intubation. Anaesthesia 44(7): 551-554, 1989.
- Broadman LM, Hannallah RS, Belman AB, Elder PT, Ruttmann U, Epstein BS: Post-circumcision analgesia-a prospective evaluation of subcutaneous ring block of the penis. Anesthesiology 67(3): 399-402, 1987.
- Cameron JA, Bond MJ, Pointer SC: Reducing the anxiety of children undergoing surgery: parental presence during anaesthetic induction. J Paediatr Child Health 32: 51-56, 1996.
- Casey WF, Rice LJ, Hannallah RS, Broadman L, Norden JM, Guzzetta P: A comparison between bupivacaine

- instillation versus ilioinguinal/ilohypogastric nerve block for postoperative analgesia following inguinal herniorrhaphy in children. *Anesthesiology* 72(4): 637-639, 1990.
- Chung F: Recovery pattern and home-readiness after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 80(5): 896-902, 1995a.
- Chung F: Discharge criteria-a new trend. *Can J Anaesth* 42(11): 1056-1058, 1995b.
- Cohen IT, Hannallah RS, Hummer KA: The incidence of emergence agitation associated with desflurane anesthesia in children is reduced by fentanyl. *Anesth Analg* 93(1): 88-91, 2001.
- Cohen MM, Cameron CB: Should you cancel the operation when a child has an upper respiratory tract infection? *Anesth Analg* 72: 282-288, 1991.
- Cote CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, Kurth CD, Welborn LG, Warner LO, Malviya SV: Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy: a combined analysis. *Anesthesiology* 82: 809-822, 1995.
- Davis PJ, Lerman J, Suresh S, McGowan FX, Cote CJ, Landsman I, Henson LG: A randomized multicenter study of remifentanil compared with alfentanil, isoflurane, or propofol in anesthetized pediatric patients undergoing elective strabismus surgery. *Anesth Analg* 84(5): 982-989, 1997.
- Davis PJ, McGowan FX Jr, Landsman I, Maloney K, Hoffmann P: Effect of antiemetic therapy on recovery and hospital discharge time. A double-blind assessment of ondansetron, droperidol, and placebo in pediatric patients undergoing ambulatory surgery. *Anesthesiology* 83(5): 956-960, 1995.
- Davies MW, Davis PG: Nebulized racemic epinephrine for extubation of newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2: CD000506, 2000.
- Dershawitz M, Randel GI, Rosow CE, Fragen RJ, Connors PM, Librojo ES, Shaw DL, et al.: Initial clinical experience with remifentanil, a new opioid metabolized by esterases. *Anesth Analg* 81(3): 619-623, 1995.
- Fell D, Derrington MC, Taylor E, Wandless JG: Paediatric postoperative analgesia. A comparison between caudal block and wound infiltration of local anaesthetic. *Anaesthesia* 43(2): 107-110, 1988.
- Fortier J, Chung F, Su J: Unanticipated admission after ambulatory surgery—a prospective study. *Can J Anaesth* 45(7): 612-619, 1998.
- Fortney JT, Gan TJ, Graczyk S, Wetchler B, Melson T, Khalil S, McKenzie R, et al.: A comparison of the efficacy, safety, and patient satisfaction of ondansetron versus droperidol as antiemetics for elective outpatient surgical procedures. *Anesth Analg* 86:

- 731-738, 1998.
- Friesen RH, Lockhart CH: Oral transmucosal fentanyl citrate for preanesthetic medication of pediatric day surgery patients with and without droperidol as a prophylactic anti-emetic. *Anesthesiology* 76: 46-51, 1992.
- Frumiento C, Abajian JC, Vane DW: Spinal anesthesia for preterm infants undergoing inguinal hernia repair. *Arch Surg* 135(4): 445-451, 2000.
- Grossi E, Borghi C, Cerchiari EL, Della Puppa T, Francucci B: Analogue chromatic continuous scale (ACCS): a new method for pain assessment. *Clin Exp Rheumatol* 1(4): 337-340, 1983.
- Hannallah RS, Broadman LM, Belman AB, Abramowitz MD, Epstein BS: Comparison of caudal and ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for control of post-orchiopexy pain in pediatric ambulatory surgery. *Anesthesiology* 66(6): 832-834, 1987.
- Hannallah RS, Patel RI: Low-dose intramuscular ketamine for anesthesia pre-induction in young children undergoing brief outpatient procedures. *Anesthesiology* 70: 598-600, 1989.
- Henderson MA, Baines DB, Overton JH: Parental attitudes to presence at induction of paediatric anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 21: 324-327, 1993.
- Hickey S, Cameron AE, Asbury AJ: Cardiovascular response to insertion of Brain's laryngeal mask. *Anaesthesia* 45(8): 629-633, 1990.
- Hogue CW Jr, Bowdle TA, O'Leary C, Duncalf D, Miguel R, Pitts M, Streisand J, et al.: A multicenter evaluation of total intravenous anesthesia with remifentanil and propofol for elective inpatient surgery. *Anesth Analg* 83(2): 279-285, 1996.
- Jones T, Isaacson JH: Preoperative screening: what tests are necessary? [Review]. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 62(6): 374-378, 1995.
- Kain ZN, Mayes LC, Wang SM, Caramico LA, Hofstadter MB: Parental presence during induction of anaesthesia versus sedative premedication: which intervention is more effective? *Anesthesiology* 89(5): 1147-1156, 1998.
- Klopfenstein CE, Forster A, VanGessel E: Anesthetic assessment in an outpatient consultation clinic reduces preoperative anxiety. *Can J Anaesth* 47(6): 511-515, 2000.
- Krane EJ, Hasberkem CM, Jacobsen LE: Postoperative apnea, bradycardia, and oxygen desaturation in formerly premature infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesth Analg* 80: 7-13, 1995.
- Kundra P, Deepalakshmi K, Ravishankar M: Preemptive caudal bupivacaine and morphine for postoperative analgesia in children. *Anesth Analg* 87(1): 52-56,

- 1998.
- Kunst G, Linderkamp O, Holle R, Motsch J, Martin E: The proportion of high risk preterm infants with postoperative apnea and bradycardia is the same after general and spinal anesthesia. *Can J Anaesth* 46(1): 94-95, 1999.
- Lebenbom-Mansour MH, Pandit SK, Kothary SP, Randel GI, Levy L: Desflurane versus propofol anesthesia: a comparative analysis in outpatients. *Anesth Analg* 76: 936-941, 1993.
- Levine MF, Spahr-Schopfer IA, Hartley E, Lerman J, MacPherson B: Oral midazolam premedication in children: the minimum time interval for separation from parents. *Can J Anaesth* 40: 726-729, 1993.
- Levy L, Pandit UA, Randel GI, Lewis IH, Tait AR: Upper respiratory tract infections and general anesthesia in children. Perioperative complications and oxygen saturation. *Anesthesia* 47: 678-682, 1992.
- Malviya S, Voepel-Lewis T, Huntington J, Siewert M, Green W: Effects of anesthetic technique on side effects associated with fentanyl Oralet premedication. *Journal of Clinical Anesthesia* 9(5): 374-378, 1997.
- Maxwell LG, Yaster M, Wetzel RC, Niebyl JR: Penile nerve block for newborn circumcision. *Obstet Gynecol* 70(3 Pt 1): 415-419, 1987.
- McFarlan CS, Anderson BJ, Short TG: The use of propofol infusions in paediatric anaesthesia: a practical guide. *Paediatr Anaesth* 9(3): 209-216, 1999.
- McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, Booth JC, Stitt L, Gibson MC: A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain* 64(3): 435-443, 1996.
- Mendel HG, Guarnieri KM, Sundt LM, Torjman MC: The effects of ketorolac and fentanyl on postoperative vomiting and analgesic requirements in children undergoing strabismus surgery. *Anesth Analg* 80(6): 1129-1133, 1995.
- Meridy HW: Criteria for selection of ambulatory surgical patients and guidelines for anesthetic management: a retrospective study of 1553 cases. *Anesth Analg* 61: 921-926, 1982.
- Mingus ML, Bodian CA, Bradford CN, Eisenkraft JB: Prolonged surgery increases the likelihood of admission of scheduled ambulatory surgery patients. *J Clin Anesth* 9(6): 446-450, 1997.
- Moen MC, Kvaerner KJ, Haugeto O, Mair IW: Quality of care in pediatric daycare surgery: a cross-sectional study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 52(1): 17-23, 2000.
- Moreno M, Castejon FJ, Palacio MA: Patient-controlled analgesia with

- ketorolac in pediatric surgery. *J Physiol Biochem* 56(3): 209-216, 2000.
- Motoyama EK: Special Characteristics of Pediatric Anesthesia. In Motoyama EK, Davis PJ: SMITH'S Anesthesia for Infants and Children. 6th ed, Mosby-Year Book Inc, St. Louis, 1996, pp 3-10.
- O'Connor ME, Drasner K: Preoperative laboratory testing of children undergoing elective surgery. *Anesth Analg* 70(2): 176-180, 1990.
- O'Neill JA, Templeton JJ: Ambulatory surgery. *Adv Surg* 23: 211-238, 1990.
- Parmar AK, Koay CK: Pain on injection of propofol. A comparison of cold propofol with propofol premixed with lignocaine. *Anaesthesia* 53(1): 79-83, 1998.
- Parker BM, Tetzlaff JE, Litaker DL, Maurer WG: Redefining the preoperative evaluation process and the role of the anesthesiologist. *J Clin Anesth* 12(5): 350-356, 2000.
- Patel RI, Davis PJ, Orr RJ, Ferrari LR, Rimar S, Hannallah RS, Cohen IT, et al.: Single-dose ondansetron prevents postoperative vomiting in pediatric outpatients. *Anesth Analg* 85(3): 538-545, 1997.
- Patel RI, DeWitt L, Hannallah RS: Preoperative laboratory testing in children undergoing elective surgery: analysis of current practice. *J Clin Anesth* 9(7): 569-575, 1997.
- Phillips S, Hutchinson S, Davidson T: Preoperative drinking does not affect gastric contents. *Br J Anesth* 70: 6-9, 1993.
- Pollard JB, Olson L: Early outpatient preoperative anesthesia assessment: does it help to reduce operating room cancellations? *Anesth Analg* 89(2): 502-505, 1999.
- Reimer EJ, Montgomery CJ, Bevan JC, Merrick PM, Blackstock D, Popovic V: Propofol anaesthesia reduces early postoperative emesis after paediatric strabismus surgery. *Can J Anaesth* 40: 927-933, 1993.
- Rice LJ: Regional Anesthesia and Analgesia. In Motoyama EK, Davis PJ: SMITH'S Anesthesia for Infants and Children. 6th ed, Mosby-Year Book Inc. St. Louis, 1996, p 409.
- Schreiner MS, Nicolson SC, Martin T, Whitney L: Should children drink before discharge from day surgery? *Anesthesiology* 76(4): 528-533, 1992.
- Smith I, Nathanson MH, White P: The role of sevoflurane in outpatient anesthesia. *Anesth Analg* 81(6 Suppl): S67-72, 1994.
- Splinter WM, Schreiner MS: Preoperative fasting in children. *Anesth Analg* 89: 80-89, 1999.
- Tait AR, Knight PR: Intraoperative respiratory complications in patients with upper respiratory tract infections. *Can J Anaesth* 34: 300-303, 1987.

- Tsujimura Y: Downfolding of the epiglottis induced by the laryngeal mask airway TM in children: a comparison between two insertion techniques. *Paediatr Anaesth* 11(6): 651-655, 2001.
- Vercauteren M, Boeckx E, Hanegreefs G, Noorduin H, Vanden Bussche G: Intranasal sufentanil for pre-operative sedation. *Anaesthesia* 43(4): 270-273, 1988.
- Vessey JA, Bogetz MS, Caserza CL, Liu KR, Cassidy MD: Parental upset associated with participation in induction of anaesthesia in children. *Can J Anaesth* 41: 276-280, 1994.
- Viitanen H, Tarkkila P, Mennander S, Viitanen M, Annila P: Sevoflurane-maintained anaesthesia induced with propofol or sevoflurane in small children: induction and recovery characteristics. *Can J Anaesth* 46(1): 21-28, 1999.
- Welborn LG: Pediatric Outpatient Anesthesia. In Motoyama EK, Davis PJ: SMITH'S Anesthesia for Infants and Children. 6th ed, Mosby-Year Book Inc. St. Louis, 1996, pp 710-714.
- Yates RW, Doull IJ: A risk-benefit assessment of corticosteroids in the management of croup. *Drug Saf* 16(1): 48-55, 1997.
- Yentis SM, Levine MF, Hartley EJ: Should all children with suspected or confirmed malignant hyperthermia susceptibility be admitted after surgery? A 10-year review. *Anesth Analg* 75(3): 345-350, 1992.
- Zuckerberg AL: Perioperative approach to children. *Pediatr Clin North Am* 41(1): 15-29, 1994.