

## 경한 상기도 감염이 있는 소아 환자에서 전신마취 후 호흡 합병증

계명대학교 의과대학 마취과학교실

장 영 호

### Respiratory Complications after General Anesthesia in Pediatric Patients with Mild Upper Respiratory Tract Infection

Young Ho Jang, M.D.

*Department of Anesthesiology, Keimyung University School of Medicine,  
Taegu, Korea*

**Abstract :** Anesthesiologists frequently face with the problem of a child with an upper respiratory infection (URI). This is the major cause of cancellation in pediatric anesthesia, because URI may increase various respiratory complications. Fifty pediatric patients under 7 years old with mild URI were studied to investigate the prevalence of postoperative respiratory complications. After extubation, 4 respiratory complications such as apnea, croup, laryngospasm and bronchospasm were examined. Thirty two percent of the patients with URI had respiratory complications (croup 16%, apnea 12%, laryngospasm 4%). There was no correlation between the number of URI symptoms and the events of respiratory complications. Eighty seven and half percent of the patients with respiratory complication had to undergo oxygen therapy. In the children with URI, past episode of asthma or bronchitis did not increase the chance of complications. This study suggests that the children with mild URI have high incidence of postoperative respiratory complications. It is, therefore, not surprising that the children who have only one symptom for URI may represent the high risk of respiratory complications.

**Key Words :** Postoperative complication, General anesthesia, Pediatric upper respiratory infection.

## 서 론

소아마취를 시행함에 있어서 수술 취소의 가장 많은

원인을 차지하는 것이 상기도 감염이다 [1]. Tait 등 [2]의 보고에 의하면 약 35% 정도의 마취과의사는 상기도 감염이 있을 경우에도 수술 취소를 좀처럼 하

지 않는 반면, 약 20% 정도의 마취과의사는 거의 취소시키는 경향이 있다고 하였다. 이처럼 상기도 감염 시 수술 취소에 관한 기준이 다양한 것은 술 중 및 술 후 호흡과 관련된 합병증의 위험이 증가하기 때문이다 [1,3].

Tait와 Knight[4]는 현재 상기도 감염의 증상은 없으나 최근 2주 이내에 상기도 감염의 병력이 있는 경우에는 술 후 호흡관련 합병증이 높아진다고 하였으며, Koka 등 [5]은 전신마취 후 튜브 발관에 따른 크룹(croup)은 최근 상기도 감염 증상의 유무와는 무관하다고 하였다. 최규택 등[6]은 경한 상기도 감염을 가진 소아의 전신마취시 술 중 및 술 후에 기침, 기도 폐쇄, 분비물 등이 의의있게 증가한다고 하였으나 선택 수술시 상기도 감염을 가진 소아 환자에서 반드시 수술을 연기할 필요는 없다고 하였다. 따라서 저자는 경한 상기도 감염을 가진 소아 환자에서 전신마취 후 발생하는 호흡관련 합병증의 발생을 관찰 및 분석함으로써 경한 상기도 감염 시 이에 관련된 술 후 호흡관련 합병증의 위험성을 연구코자 하였다. 이를 위하여 술 후 발관 후 무호흡(postintubation apnea), 크룹, 기관지경련 및 후두경련 등의 발생을 조사함으로써 상기도 감염을 동반한 소아 전신마취 환자에서의 전신마취 후 발관에 따른 위험성에 관하여 조사하였다.

## 대상 및 방법

전신마취를 받는 환자들 중에서 경한 상기도 감염을 가진 7세 이하 환자 50명을 대상으로 하였다. 경한 상기도 감염은 38℃ 이하의 미열(mild fever), 객담을 동반하지 않는 잔잔한 기침 (intermittent unproductive coughing), 간헐적인 재채기 (sneezing), 둔탁하지 않은 약간의 콧물(runny nose), 경한 인후통(sore throat), 나른함(malaise), 부모가 약간의 객담이 있는 것 같다고 하나 청진상 심하지 않는 경우(mild sputum), 코막힘(nasal stuffiness) 등을 기준으로 하였다.

선택수술이 예정된 미국마취과학회 신체등급 분류 1, 2에 속하는 환자들을 대상으로 하여 전투약으로 demerol 1 mg/kg, atropine 0.01 mg/kg을 수술 30

분 전에 근육 주사하였다. 환자가 수술 준비실에 도착하면 부모로부터 환자의 상기도 감염 증상 유무를 문진하고 차트를 확인하여 상기도 감염의 발현시기 및 증상 등을 확인하였다. 상기도 감염을 가진 환자에서 위의 경한 상기도 감염의 기준보다 증상이 심한 환자는 수술을 취소시켰으며, 위의 기준에 포함되는 환자의 경우 수술실내로 들어오게 하여 thiopental sodium 5 mg/kg와 vecuronium 0.1 mg/kg을 정주한 후 기관내삽관을 시행하였고 마취유지는 enflurane (0.5~2 vol%)과 아산화질소 및 산소를 각각 1.5 L/min씩 투여하여 전신마취를 유지시켰다.

수술 동안 심전도, 자동혈압계, 동맥혈 산소포화도를 감시하였다. 흉부에 청진기를 부착하고 청진음과 호흡량의 느낌을 이용하여 기관내 분비물의 제거가 필요한 경우에는 흡인 카테터를 이용하여 간헐적인 흡인을 시행하였다. 수술이 종료된 다음 발관 후 30초 동안 호흡관련 합병증 발생 유무를 관찰하였으며, 동맥혈 산소포화도가 90% 이하로 감소되는 경우 혹은 청색증, 서맥, 창백 등의 증상이 동반되는 경우에는 즉시 마스크를 이용하여 산소화를 시켰다. 발관 후에 나타나는 호흡관련 합병증을 무호흡, 크룹, 기관지경련 및 후두경련의 네 종류로 분류하였으며, 무호흡은 발관 후 30초 이상 호흡이 없는 경우, 크룹은 협착음(stridor), 쉰 목소리 혹은 흉부 퇴축(chest retraction)을 나타내는 경우를 진단 기준으로 하였다. 발관 후 이상과 같은 증상이 나타났을 경우 치료 유무 및 치료 방법 등을 함께 조사하였으며, 과거력상 천식, 모세기관지염 병력 등을 조사하여 이외의 관련 여부도 함께 조사하였다. 또한 상기도 감염 증상의 개수와 발관 후 호흡관련 합병증 빈도의 관계성 여부를 확인하였다. 통계는 SPSS (version 10.0) 프로그램을 이용하여 Chi-Square test를 시행하였다.

## 성 적

환자들의 평균 나이는 30.2개월이었으며 평균체중은 13.3 kg이었다. 이중 천식 병력과 기관지염 병력을 가진 환자가 각각 5명, 3명이었다. 최근 상기도 감염 증상 기간은 평균 5.6일이었으며 대상 환자의 평균

마취시간은 36분이었다(Table 1).

상기도 감염의 증상으로는 콧물과 기침이 가장 많았으며(Fig. 1) 2가지 이상의 증상을 동시에 가진 환자가 40%(2개 증상이 12명, 3개 증상이 8명)를 차지하였다. 경한 상기도 감염을 가진 환자 50명 중 34명은 발관 후 아무런 호흡관련 합병증이 나타나지 않았으며, 32%인 16명에서 호흡관련 합병증이 나타났다. 이중 무호흡이 6명, 크룹이 8명이었고, 후두경련이 2명에서 발생되었으나 기관지경련이 나타난 예는 없었

다. 상기도 감염을 의미하는 증상을 두 가지 이상 가진 환자 20명 중 무호흡이 4예, 크룹과 후두경련이 각각 2예씩 발생하였다(Fig. 2).

과거력상 기관지천식 혹은 모세기관지염 병력이 있는 상기도 감염 환자와 병력이 없는 상기도 감염 환자에서 호흡관련 합병증 발생을 비교 분석한 결과 유의 있는 차이는 나타나지 않았다(Fig. 3).

경한 상기도 감염을 가진 환자 50명 중 16명에서 무호흡, 크룹 및 후두경련이 나타났는데 이중 2명은 특별한 치료없이 자발호흡으로 90% 이상 동맥혈 산소포화도가 유지되었으며, 12명에서는 마스크를 이용한 산소투여가 필요하였고 기도유지기와 기관내튜브의 재삽관이 필요한 경우가 각각 1예씩 있었다(Fig. 4).

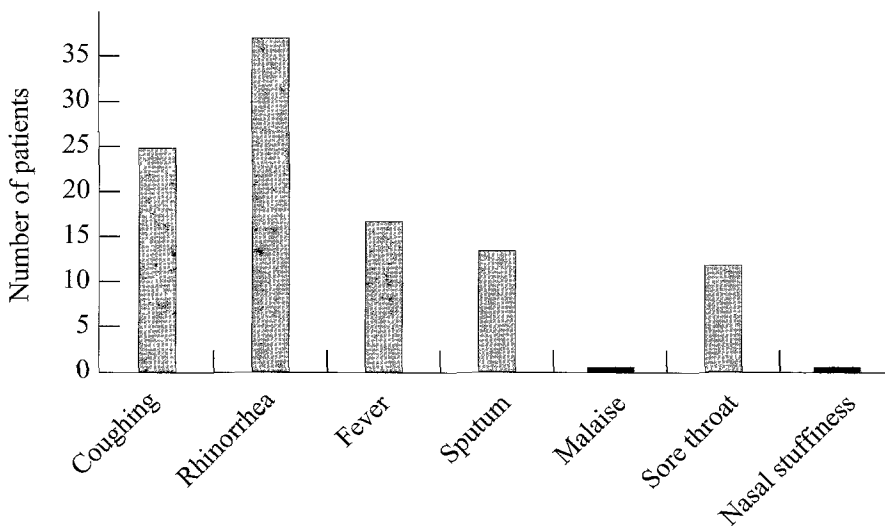
**Table 1.** Patients' characteristics (n=50)

	Mean ± SD or number of patients.
Age (month)	30.2 ± 24.8
Sex (m/f)	34 / 16
Body weight (kg)	13.3 ± 5.7
Anesthetic duration (min)	36.0 ± 9.2
Duration of recent URI (days)	5.6 ± 4.4
Past history of respiratory system	
Asthma	5
Bronchitis or bronchiolitis	3

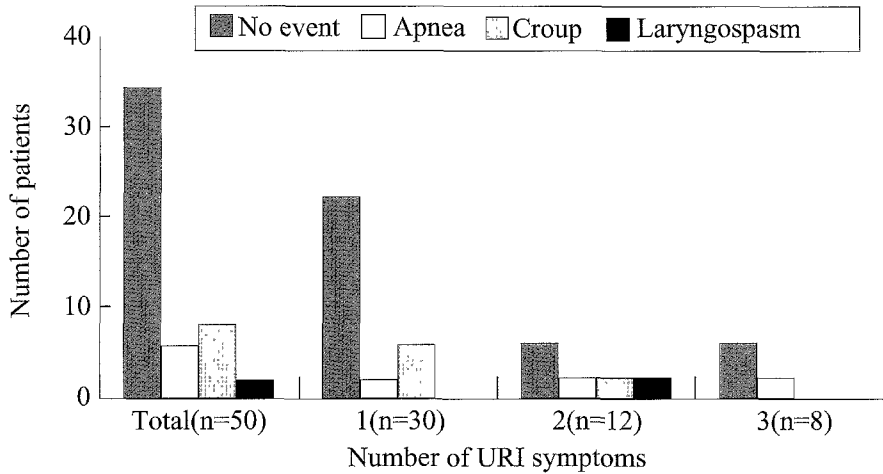
URI: upper respiratory tract infection.

## 고 찰

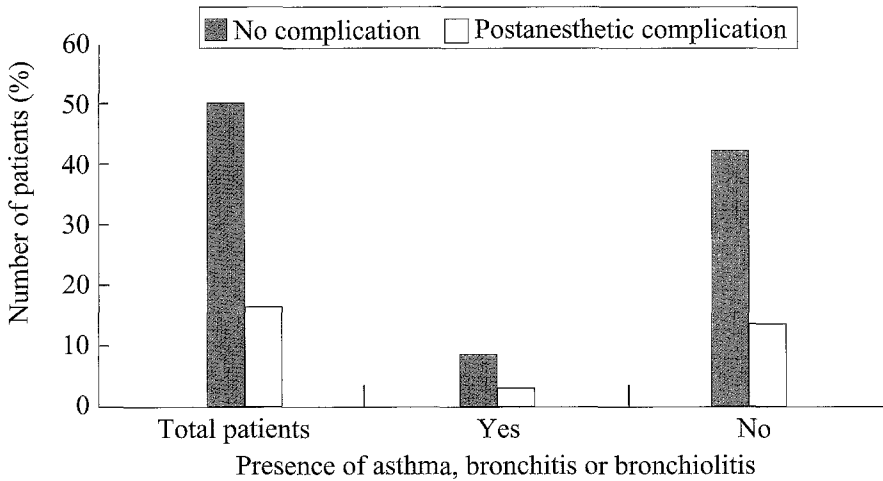
상기도 감염을 가진 환자에서 수술 연기 혹은 취소 결정은 쉽지가 않다. Cohen과 Cameron[7]의 보고에 의하면 상기도 감염이 있는 1세 이하의 소아에서는 수술을 연기하나 1~5세의 소아는 이익과 손실을 고려하여 결정하고 5세 이상의 소아에서는 거의 수술을 시행하는 것이 바람직하다고 하였다. 그러나 상기도



**Fig. 1.** Symptoms of upper respiratory infection. The most frequent symptom was rhinorrhea and the second one was coughing. Forty percent of patients had more than 2 symptoms.



**Fig. 2.** Postanesthetic respiratory complications in children with mild upper respiratory infection (URI) according to the number of URI symptoms after general anesthesia (n=50). There was no correlation between the number of URI symptoms and the postanesthetic respiratory complications.



**Fig. 3.** Comparison of postanesthetic respiratory complications in patients with or without past history of asthma or bronchiolitis.

감염 환자에 대한 이러한 결정은 마취과 의사의 성향에 따라 다양하게 나타난다. 이처럼 상기도 감염 시 수술 및 마취 취소에 대한 결정이 논란이 되는 궁극적인 이유는 술 중과 술 후에 호흡관련 합병증의 빈도 및 심각성이 증가하기 때문이다. 상기도 감염은 마취 시 기도 분비물을 증가시키고 기관지의 기능항진(hyperactivity)을 야기하게 된다. Empey 등[8]은 이러한 기

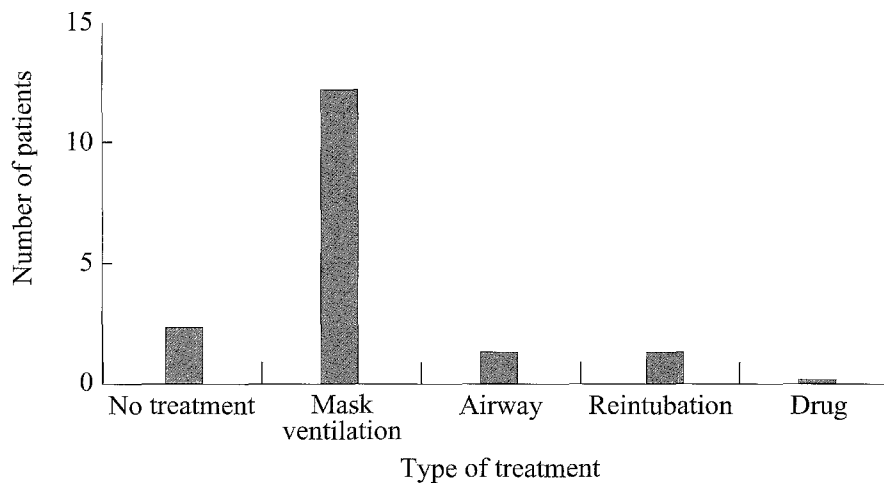
관지의 기능항진은 감염 시기뿐만이 아니라 상기도 감염이 치료된 수주 후 동안에도 가능하여 7주가 되어야 정상으로 된다고 하였다. 게다가 기관내삽관 시의 자극은 그 자체가 기도에 자극을 줌과 동시에 기관지 활성 매개물질을 방출하며 전신마취 시 흡입마취제의 투여로 인하여 약물 자체가 기도에 자극을 주기도 한다 [9]. 따라서 전신흡입마취를 시행하여야 할 경우에는

desflurane이나 sevoflurane과 같이 체내에서 빠르게 배출되고 기도 자극이 적은 약물을 사용하는 것이 기도 자극 감소의 측면에서 유용하다[10,11].

기관지경련 등을 포함한 술 후 호흡관련 합병증은 최근 상기도 감염을 가진 소아 환자에서 발생 빈도가 더욱 증가한다[8]. Tait와 Knight[4]는 현재 증상은 없으나 최근 2주 이내에 상기도 감염의 병력이 있는 환자에서 술중 합병증이 증가한다고 하였으며 이는 상기도 감염 후에 기도의 반응성(airway reactivity)이

증가하기 때문이라고 하였다. 기도 반응성이 증가되는 원인은 바이러스 감염 후 호흡기 상피세포의 형태학적 및 기능적 변화가 수반되기 때문이다[8,12].

최규택 등[6]과 마찬가지로 본 연구에서도 소아 상기도 감염의 증상 중 콧물이 가장 흔한 증상이었다. 선택 수술을 받는 소아에서 콧물이 주 증상일 경우에는 단순한 비염이 원인일 경우가 많은데 이 경우 수술을 연기할 필요는 없으나 경우에 따라서는 감염의 전구증상일 수도 있으므로 병력, 이학적 검사, 실험실 결과



**Fig. 4.** Immediate treatment for respiratory complications after general anesthesia in children with mild upper respiratory infection. The treatment was done in pediatric patients who had below 90% SaO<sub>2</sub>.

등을 근거로 정밀한 조사가 요구된다. 그러나 감염 초기에는 이학적 검사 및 실험실 결과가 정상일 수 있으므로 이 경우 부모의 문진이 아주 중요한 역할을 하게 된다. 즉, 평소에 흐르는 콧물인지 이와는 약간 다른 양상인지 부모의 판단이 사실상 아주 중요한 단서가 되기도 한다. 부모가 평소와는 다른 콧물이라고 말하는 경우 수술을 연기시키는 것이 바람직하다. 일단 수술이 취소되면 1~2주 후에 수술 스케줄을 잡는 것이 바람직하며 상기도와 하기도 모두 감염이 있을 경우에는 한달 이상이 경과한 후 수술을 하는 것이 바람직하다고 한다[4,11]. 그러나 증상이 미약한 상기도 감염 환자에서 마스크를 이용한 소수술을 시행할 경우에는 술 후 호흡관련 합병증이 증가하지는 않는다고 한다

[13].

본 연구에서는 미리 설정한 상기도 감염 증상의 종류들 중 몇 가지 증상이 동시에 있을 경우 이것이 술 후 호흡관련 합병증의 빈도를 증가시킬 것인가에 관하여 조사하여 보았다. 그러나 증상의 수와 호흡관련 합병증과는 아무런 관계를 보이지 않았는데 이는 단 한 가지의 상기도 감염 증상이 있을지라도 호흡관련 합병증의 발생 가능성을 염두에 두어야 한다는 것을 의미한다고 볼 수 있을 것이다. 또한 상기도 감염 환자에서 과거력상 천식 혹은 모세기관지염의 병력이 술 후 호흡관련 합병증의 빈도를 증가시킬 수 있을 것인가에 관하여 조사한 결과 이러한 과거 병력 자체가 상기도 감염 환자의 전신마취 후 호흡관련 합병증을 증가시키

지는 않는다는 것을 알 수 있었다.

기관내삽관 튜브의 발관 후 발생하는 호흡관련 합병증 중의 하나가 크룹이다. 크룹 발생의 원인으로는 여러 가지가 가능한데 연령, 기관내삽관 시 자극의 정도 및 삽관 시간, 튜브의 크기, 술 중 기침 유무, 환자의 위치, 수술부위 등이 복합적으로 관련된다. Koka 등 [5]은 전산마취 후 튜브 발관에 따른 크룹의 발생 빈도는 1% 정도에 불과하다고 하였으며 특히 1~4세 연령에서 크룹의 발생 빈도가 가장 높다고 하였다. 본 조사에서는 크룹 발생이 8명으로 Koka 등[5]의 보고보다는 훨씬 높은 빈도를 보였다. 이는 본 연구의 대상 연령이 7세 이하로 크룹 발생 빈도가 높은 연령층이 주로 대상에 포함되었기 때문이라 생각된다. 그러나 Koka 등[5]은 최근의 감기를 가진 병력은 발관 후 크룹 발생과는 무관하다고 하였는데 본 연구 결과를 고려할 때 더욱 많은 환자들을 대상으로 하여 추후 비교해 볼 여지를 남겨두고 있다고 생각된다.

상기도 감염을 가진 환자에 술 후 발생하는 호흡관련 합병증은 미숙아, 수면 무호흡 그리고 기타 다른 만성 질환 등의 동반 유무에 따라 많이 달라지게 된다. 특히 미숙아 그 자체가 술 후 무호흡 및 산소포화도 감소의 빈도를 증가시키는 원인이 되며 이는 미성숙된 뇌간액의 전신마취 잔류효과에 의한 것이라 보고되고 있다 [14]. 이러한 효과는 수태 후 40~60주가 되면 거의 정상으로 돌아온다고 하나 빈혈, 경련, 기관지폐이형성증(bronchopulmonary dysplasia) 등을 동반할 경우에는 술 후 무호흡이 훨씬 더 쉽게 나타난다. 본 연구대상 환자에서 2명이 생후 1개월이었는데 모두 만삭아로 출생하였기에 미숙아에 관한 연구는 본 연구에서 포함할 수 없었다.

상기도 감염을 가진 환자의 수술 시 술 후 호흡관련 합병증의 빈도가 증가하므로 특별히 회복실에서 병실로 퇴실하는 기준을 설정하여 주는 것도 이러한 환자들의 술 후 관리에 도움이 될 수 있다[7].

본 연구에서 상기도 감염 환자의 32%에서 술 후 발관 후 호흡관련 합병증이 발생하였음을 알 수 있었다. 비록 대부분의 환자에서는 마스크를 통한 산소 투여만으로도 충분한 치료가 가능하였으나 이러한 높은 빈도의 합병증 발생은 상기도 감염을 가진 환자의 전신마취시 호흡관련 합병증 발생 가능성에 관하여 마취과의

사가 심각히 고려하여야 할 것이다.

## 요 약

전신마취를 받는 소아 환자들 중에서 경한 상기도 감염을 가진 7세 이하 환자 50명을 대상으로 하여 발관 후에 나타나는 무호흡, 크룹, 기관지경련 및 후두경련 등의 호흡관련 합병증을 조사하였다.

상기도 감염의 증상으로는 콧물과 기침이 가장 많았다. 발관 후 32%의 환자에서 호흡관련 합병증이 나타났으며 무호흡이 6명, 크룹이 8명이었고, 후두경련이 2명에서 발생되었으나 기관지경련이 나타난 예는 없었다. 이중 2명은 특별한 치료없이 자발호흡으로 90% 이상의 동맥혈 산소포화도가 유지되었으며, 12명에서는 마스크를 이용한 산소투여가 필요하였고, 기도유지가 혹은 기관내튜브의 재삽관이 필요한 경우가 각각 1명씩 있었다. 이상의 결과로 보아 비록 대부분의 경한 상기도 감염을 가진 소아 환자들이 별다른 치료없이 혹은 산소투여 만으로도 충분히 저산소증에 대한 치료가 가능하나 후두경련 등의 심한 합병증 역시 가능하므로 상기도 감염 증상을 가진 환자의 전신마취 시 술 후 호흡 관리에 대한 충분한 고려가 미리 이루어져야 할 것이다.

## 참고 문헌

1. 김성덕: 임상소아마취, 서울: 군자출판사: 1999. p. 142-7.
2. Tait AR, Reynolds PI, Gustein HB: Factors that influence an anesthesiologist's decision to cancel elective surgery for the child with an upper respiratory tract infection. *J Clin Anesth* 1995; 7(6): 491-9.
3. Desoto H, Patel RI, Soliman HE, Hannallah RS: Changes in oxygen saturation following general anesthesia in children with upper respiratory infection signs and symptoms undergoing otolaryngological procedures. *Anesthesiology* 1988; 68(2): 276-9.
4. Tait AR, Knight PR: Intraoperative respiratory com-

- plications in patients with upper respiratory tract infection. *Can J Anaesth* 1987; **34**(3): 300-3.
5. Koka BV, Jeon IS, Andre JM, Mackay I, Smith RM: Postintubation croup in children. *Anesth Analg* 1977; **56**(4): 501-5.
  6. 최규택, 서병태, 박정구: 경한 상기도 감염증상이 있는 소아의 수술시 기도합병증의 빈도. *대한마취과학회지* 1995; **29**(3): 385-91.
  7. Cohen MM, Cameron CB: Should you cancel the operation when a child has an upper respiratory tract infection? *Anesth Analg* 1991; **72**(3): 282-8.
  8. Empey DW, Laitinen LA, Jacobs L, Gold WM, Nadel JA: Mechanisms of bronchial hyperactivity in normal subjects after upper respiratory tract infection. *Am Rev Respir Dis* 1976; **113**(2): 131-9.
  9. Hirshman CA: Airway reactivity in humans. *Anesthesiology* 1983; **58**(2): 170-7.
  10. Doi M, Ikeda K: Airway irritation produced by volatile anaesthetics during brief inhalation: comparison of halothane, enflurane, isoflurane and sevoflurane. *Can J Anaesth* 1993; **40**(2): 122-6.
  11. Steward DJ: Assessment of pediatric patients for general anesthesia: The child with an upper respiratory infection and the ex-premature infant. *Semin Pediatr Surg* 1999; **8**(1): 13-7.
  12. Hers JF: Disturbances of the ciliated epithelium due to influenza virus. *Am Rev Respir Dis* 1966; **93**(3): S162-77.
  13. Tait AR, Knight PR: The effects of general anesthesia on upper respiratory tract infections in children. *Anesthesiology* 1987; **67**(6): 930-5.
  14. Steward DJ: Preterm infants are more prone to complications following minor surgery than are term infants. *Anesthesiology* 1982; **56**(4): 304-6.