

## 성인에서 편도적출술후 정맥내 동통자가조절법에 의한 동통조절 효과

단국대학교 의과대학 이비인후과학교실

정 필 섭

### Effect of Intravenous Patient Controlled Analgesia for Postoperative Pain in Adult Tonsillectomy

Pil-Seob Jeong, MD

*Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery,  
College of Medicine, Dankook University, Cheonan, Korea*

Postoperative pain following tonsillectomy remains a significant obstacle to speedy recovery and smooth convalescence. Inadequate analgesia causes poor oral intake and influences the length of hospital stay and ability to return to normal activity. Patient Controlled Analgesia (PCA) is a method of analgesia administration that consists of a computer driven pump with a button that the patient may press to administer a small dose of analgesic drug. The aim of this study was to examine whether Intravenous Patient Controlled Analgesia (IV-PCA) can reduce postoperative pain after tonsillectomy.

The 100 patients undergoing tonsillectomy with general anesthesia were divided into two groups. The PCA group patients (n=80) received a mixture of nalbuphine and ketorolac by Walkmed® PCA infusor during first 48 postoperative hours. In control group (n=20), the patients received oral acetoaminophen (Tyrenol®) regularly and tiaprofenic acid (Surgam®) intramuscularly on a *p.r.n* basis. Analgesic efficacy was evaluated with visual linear analogue scale (VAS) and the adverse effects were evaluated with 4 point scale. The patients of PCA group had less pain than those of control group. The adverse effects in the PCA group were nausea and vomiting. This study suggests that IV-PCA may be safe and effective method of pain control after adult tonsillectomy and is better accepted than oral or intramuscular

---

교신 저자 : 정필섭(Pil-Seob Jeong, MD)

충남 천안시 안서동 29 단국대학교병원 이비인후과

E-mail : psjeong@anseo.dankook.ac.kr Tel : 0417) 550-3976 Fax : 0417) 556-1090

\* 본 연구는 단국대학교 대학연구비에 의해 수행되었음.

pain medications.

**Key Words:** tonsillectomy pain intravenous patient controlled analgesia.

## I. 서 론

이비인후과 영역에서 흔히 행해지는 수술중의 하나인 편도적출술은 술후 동통, 방사이통, 연하통 등을 동반하게 되는데 이것은 조직절제에 따른 손상이나 지혈과정에 의해 비롯된다<sup>1)</sup>. 편도적출술 후 동통은 유아보다는 학동기 소아나 성인에서 더욱 심하며, 경우에 따라 일상생활에 심각한 영향을 미칠 수 있다<sup>2)</sup>. 따라서 편도적출술후 동통을 줄이기 위하여 수술 방법의 변형이나 다양한 종류의 약물요법 등이 시도되고 있으나 그 결과는 아직까지 만족스럽지 못한 상태이다. 현재 편도적출술후 동통조절은 주로 경구진통제와 비마약성 또는 마약성 진통제의 근육주사에 의해서 조절된다. 그러나 이런 치료는 약물의 혈중농도, 동통의 주기, 진정 및 평안함 등의 변화폭이 크므로 완전한 방법이라고 할 수는 없다. 이러한 문제점은 정맥주사 카테트(catheter)를 통하여 약물의 간헐적 또는 지속적 투여와 필요에 따라 환자가 자가 조절하는 동통자가조절법(Patient Controlled Analgesia : PCA)에 의하여 극복될 수 있다<sup>10,11)</sup>.

이에 저자는 편도적출술을 시행한 성인 환자에서 nalbuphine과 ketorolac tromethamine의 혼합약제를 Walkmed<sup>®</sup> PCA(Medex, Broomfield, U.S.A)를 이용하여 정맥주사한 PCA군과 전통적인 술후 동통 치료방법인 경구진통제와 필요에 따라 진통제를 근육주사한 대조군과의 술후 동통조절 효과를 비교하였으며, 동통자가조절기의 사용에 따른 부작용들을 알아 보고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

단국대학교병원 이비인후과에서 선택적 편도적출술을 시행한 만 16세 이상의 성인중에서 수술직

후부터 정맥내 동통자가조절기를 사용한 80명의 실험군과 동통완화 목적으로 acetoaminophen(Tyrenol<sup>®</sup>)의 규칙적 경구투여와 필요시 비스테로이드성 항염증제인 tiaprofenic acid(Surgam<sup>®</sup>)을 근육주사한 20명의 대조군을 대상으로 하였다. 남, 여비는 남자 63명, 여자 37명으로 대상연령은 16세부터 49세였으며 평균연령은 29.8세 였다. 모든 수술은 한 사람의 술자에 의해 전기절개법(electrodissection)으로 시행하였다. 실험군은 환자의 동의를 얻은 후, 수술전날 마취과 의사가 환자를 방문하여 동통자가조절 장치(PCA pump, Walkmed<sup>®</sup>, Medex, Broomfield, U.S.A)의 작동법을 환자에게 설명하여 숙지시켰다. 편도적출술후 회복실에서 환자의 의식이 완전히 회복된 후 환자의 동통정도를 평가하고 nalbuphine 100 mg과 ketorolac 240 mg을 5% 포도당용액과 혼합하여 총 100 ml 용액을 만들어 동통자가조절장치(PCA pump)에 연결하였다. 환자의 정맥로를 통하여 먼저 임의로 3 ml를 부하량으로 투여한 후 지속 주입량을 시간당 1 ml로 정하였으며 환자가 버튼을 누를 때마다 10분의 폐쇄간격으로 1 ml의 추가용량이 주입되도록 하였다(Fig. 1). 대조군은 acetoaminophen(Tyrenol<sup>®</sup>) 1 g을 1일 3회 분복시켰으며, 계속적인 동통을 호소한 경우에는 tiaprofenic acid(Surgam<sup>®</sup>)을 1일 1회로 제한하여 근육주사 하였다. 진통효과는 술후 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48시간마다 동통이 전혀 없는 경우를 0, 가장 심한 경우를 10으로 하여 당시의 동통점수를 visual linear analogue scale(VAS)로 기록하도록 하였고<sup>5,6)</sup> 오심 및 구토, 소양증, 진정효과(졸리움) 그리고 호흡억제 등의 부작용들도 4 point scale(0: no symptom, 1: mild, 2: moderate, 3: severe)로 기록하였다<sup>10)</sup>. 또한 약제 투여가 완료되어 동통자가조절장치를 제거하면서 환자 자신이 느끼는 만족도를 4 point scale(0: poor,

1: fair, 2: good, 3: excellent)로 기록하게 하였다<sup>11)</sup>. 1219) 오심 및 구토가 심한 경우에는 droperidol 1.25 mg을, 호흡수가 분당 8회 이하시에는 naloxone 0.1 mg을 투여하고 동통치료를 멈추도록 하였다. 모든 측정치는 평균±표준오차(mean±SEM)으로 표기하였고 각 데이터의 통계분석은 unpaired t-test와 Mann-Whitney U-Wilcoxon Rank Sum W test를 이용하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 의의가 있는 것으로 간주하였다.

### III. 결 과

#### 1) 동통조절효과

수술후 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48시간에 측정한 동통 정도는 동통자가조절기를 사용한 실험군에서는 0.7±0.57, 0.86±0.63, 1.3±0.82, 1.9±0.93, 2.2±1.17, 2.34±1.05, 3.2±1.28로 측정되었으며, 대조군에서는 8.35±1.03, 8.3±1.08, 8.6±1.05, 8.2±1.06, 7.75±1.07, 7.4±0.94, 6.85±0.81으로 실험군에서 대조군에 비하여 의미있는 동통조절효과를 보였다(p < 0.05)(Fig. 2).

#### 2) 부작용

실험군에서 4 point scale상 2 이상의 증증만을 기록한 결과, 오심 및 구토, 진정효과(졸리움)가 가장 많았다. 오심 및 구토 등으로 주치이나 간호사에게 호소한 4명(5%)은 droperidol 1.25 mg의 추가투여에 의해 증상의 소실을 보였으며 진정효과(졸리움)를 보였던 3명(3.8%)은 별다른 치료없이 호전되었다. 그리고 호흡억제나 소양감을 보인 환자는 없었다 (Table 1).

Table. 1. Incidence of adverse effects in Intravenous PCA group

	IV-PCA group (n=90)
Nausea and Vomiting	4(5.0%)
Excessive sedation	3(3.8%)
Pruritus	0(0%)
Respiratory Difficulty	0(0%)

IV-PCA: Intravenous Patient Controlled Analgesia

#### 3) 환자의 만족도

동통자가조절장치를 제거하면서 환자가 느끼는 만족도는 평균±표준오차가 2.62±0.54 로서, 대부분의 환자가 동통자가조절기 사용에 대해서 만족함을 보여주었다.

### IV. 고 찰

편도적출술후 동통은 수술 당시의 조직절제나 지혈과정에서 발생된 점막의 손상, 인두근육의 경련 등이 그 원인으로 제기되고 있다<sup>2)</sup>. 특히 성인의 경우, 술후 동통의 정도가 심각하여 술후 동통을 감소시키기 위한 많은 노력들이 진행되어 왔으며 이들을 크게 네가지로 분류할 수 있다. 첫째는, 절개하는 과정에서 외상이나 출혈을 줄이기 위한 방법으로 리도케인과 아드레날린의 편도피막내

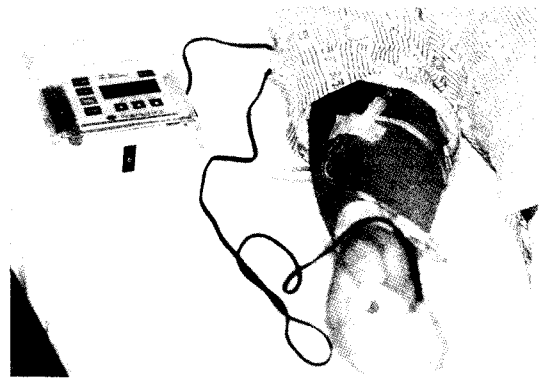


Fig. 1. Intravenous PCA preparation for pain control

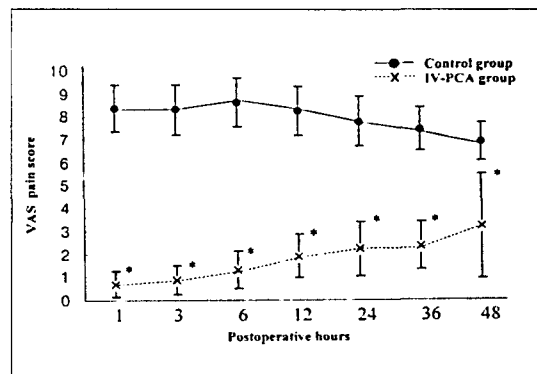


Fig. 2. Patients assessment of pain with VAS pain score

투여 등이 이에 해당된다<sup>3)</sup>. 둘째는, 조직의 자극을 줄이기 위한 방법으로 guillotine의 사용, 국소적 sucralfate나 근이완제의 투여, 편도적출후 전구개궁과 후구개궁의 봉합, 그리고 레이저의 사용이 이에 해당된다<sup>4,5,6)</sup>. 셋째는, 다양한 국소마취제의 사용으로 정맥내 procaine 투여와 국소마취제를 이용한 구강세척 등이 이에 해당된다. 그러나 이 방법은 작용시간이 짧거나, 구토반사가 감소하여 흡인의 가능성이 있다<sup>7)</sup>. 넷째는, 비스테로이드성 항염제, 스테로이드제제, 그리고 항생제와 스테로이드 혼합물의 국소투여 등이 있으나 이들 역시 수술 후 출혈의 가능성과 전신 부작용이 발생할 수 있다<sup>8,9)</sup>. 편도적출술후 동통을 감소시키기 위해 조직 절개나 지혈방법의 변화와 다양한 종류의 약물 사용 등의 시도가 이루어지고 있으나 아직까지 논란의 여지가 많으며 만족할만한 동통감소 효과를 기대할 수 없는 실정이다. 더구나 성인에 있어서는 소아에 비하여 반복적 편도선염으로 인한 편도조직의 유착이 심하고 수술시 출혈량이 많기 때문에 수술 자체도 힘들고 다양한 진통제의 사용에도 불구하고 수술 후 심한 동통을 호소하고 있다. 일반적으로 편도적출술 후 동통감소 목적으로 비마약성 진통제나 마약성 진통제가 필요에 따라 처방되고 있다. 이런 종류의 처방은 수술 동통을 막는 적극적인 치료가 아니고 환자가 동통이 있다고 요구하여 이루어지는 수동적 치료형태이다<sup>10)</sup>.

동통자가조절법은 환자가 동통조절장치의 단추를 눌러 소량의 진통제를 투여할 수 있는 새로운 동통조절방법으로<sup>11)</sup>, 환자 각각의 주어진 진통제에 대한 약동학(pharmacokinetics)이나 감수성(sensitivity)에 대한 지식이 없어도 약물을 투여할 수 있는 장점이 있다. 즉 주어진 한도내에서 환자는 동통자가조절장치(PCA pump)의 버튼을 누름으로써 시간의 경과에 따라 변화하는 자신의 동통에 맞추어 약물의 투여량과 투여간격을 조절하게 되는데, 이때 한번에 투여되는 약물용량과 투여시간 간격은 과용량 투여를 방지하기 위하여 그 약물의 약동학에 맞추어 의사가 미리 정해 놓게 된다. 본 연구에서는 지속주입량을 시간당 1 ml, 요구량을 1회 1 ml로 정하였으며 시간 간격(lockout interval)을 10분으로 제한하였다<sup>12)</sup>. 이와 같은 투여

방법에 가장 적절한 약물은 빠른 작용발현과 중간 정도의 진통 지속기간을 갖고 부작용이 적은 아편양 제제로서 butophanol, nalbuphine, fentanyl, mepheridine 등이 가장 보편적으로 사용된다<sup>13)</sup>. 본 연구에 사용된 nalbuphine은 마약성 진통제인 oxymorphone-HCl과 마약 길항제인 naloxone-HCl의 구조식을 동시에 가지고 있는 길항제-항길항제의 독특한 약리작용을 가지며, 그 진통작용은 morphine과 비슷하지만 오심 및 구토, 소양감 그리고 호흡 억제 등의 부작용이 적다고 알려져 있다<sup>14)</sup>. 또한 비스테로이드성 항염증 제제(non-steroidal antiinflammatory drug : NSAID)인 ketorolac 등을 아편양 제제와 함께 사용하는 경우 진통 효과의 증진과 아편양 제제의 사용량 감소효과로 아편양 제제의 여러 부작용을 줄일 수 있다<sup>15)</sup>. 본 연구에 사용된 ketorolac tromethamine은 최근에 개발된 비스테로이드성 항염증성 진통제로, 강력한 진통 작용과 항염증 작용이 있으며 morphine에 비해 오심 및 구토의 부작용은 적고 심혈관계의 안정성과 호흡억제가 없는 것으로 알려져 있다<sup>16)</sup>. 또한 ketorolac은 강력한 prostaglandin 합성억제제로 혈소판 기능을 저하시켜 출혈을 증가시킬 가능성이 있으나 정상 지혈기능을 가진 환자에 있어서는 안전한 것으로 알려져 있다<sup>17)</sup>. 본 연구에서도 동통자가조절기를 사용한 환자에서 수술 출혈을 보인 예는 없었다. 따라서 ketorolac이 편도적출술과 같은 수술 후 출혈의 가능성이 있는 수술인 경우에도 비교적 안전하게 사용할 수 있는 약물이라고 사료된다. 본 연구에서 시행된 모든 수술은 한 사람의 술자에 의해 단일방법으로 진행되었으므로 수술수기에 따른 실험결과의 보정은 필요하지 않을 것으로 사료된다. 수술 동통의 주관적 측정은 Visual linear analogue scale을 사용하였다. Visual linear analogue scale은 환자가 이 방법에 대한 이해를 하지 못한 경우에 대답이 불규칙적일 수 있으나 사전에 환자에게 충분한 이해를 시켰을 경우, 다른 평가방법보다 세분화되고 정확한 동통 정도를 반영할 수 있는 장점으로 인하여 이미 그 타당성이 인정되고 있으므로, 본 연구에서 동통평가의 방법으로 Visual linear analogue scale을 사용하는 것은 무리가 없으리라 사료된다<sup>18)</sup>. 동통자가

조절기 사용에 따른 부작용에는 오심 및 구토, 소양증, 진정효과(졸리움) 그리고 호흡억제 등이 있다. 만일 호흡수가 분당 8회 이하인 경우에는 naloxone 0.1-0.4 mg을 투여한 후 동통자가조절기를 제거하며, 오심 및 구토가 심한 경우에는 droperidol 1.25 mg을, 소양증이 심한 경우에는 pheniramine maleate 20 mg을 정주하도록 하였다<sup>19)</sup>. 대개는 부작용이 심한 경우 환자 스스로 버튼을 누르지 않으므로 심각한 부작용은 발생하지 않는다. 본 연구에서는 4명(5%)이 오심 및 구토를 호소하였으며 이들은 droperidol 1.25 mg을 투여한 후 증상이 소실되었으며, 호흡억제와 소양감을 보인 환자는 없었다. 실험군에서 진정효과(졸리움)는 3명(3.8%)에서 나타났으나 술후 동통조절 측면에서 어느 정도의 진정효과(졸리움)는 유익한 것으로 판단되며 진정효과(졸리움)에 따른 다른 부작용의 발현이나 추가 약제의 투여가 필요한 경우는 없었다.

## V. 결 론

성인의 편도적출술후 동통은 정맥내 동통자가조절기를 사용한 군에서 보다 의미있는 동통조절효과를 보였다. 정맥내 동통자가조절기의 사용에 따른 부작용은 경미하였으며 별도의 처치가 필요했던 환자는 없었다. 따라서 정맥내 동통자가조절방법은 성인 편도적출술후 동통 조절에 효과적이며 안전한 방법이라고 사료된다.

## References

1. Demster JH: *Post-tonsillectomy analgesia: the use of benzocaine lozenges.* *J Laryngol Otol.* 1988; 102: 813-814
2. Nigram A, Rubin DE: *The role of bupivacaine in post-tonsillectomy pain.* *Clin Otolaryngol.* 1991; 16: 278-279
3. Boliston TA, Upton JJ: *Infiltration with lidocaine and adrenaline in adult tonsillectomy.* *J Laryngol Otol.* 1980; 94(1): 1257-1259
4. Freeman SB, Markwell JK: *Sucralfate in alleviating post-tonsillectomy pain.* *Laryngoscope* 1992; 102: 1042-1046
5. Weigill JS, Proops DW, Jeffries D, Brandrick J: *Pain relief following tonsillectomy (Does sewing the faucial pillar together help?).* *J Laryngol Otol.* 1986; 100: 307-310
6. Oas RE, Bartels JP: *KTP-532 laser tonsillectomy: A comparison with standard technique.* *Laryngoscope* 1990; 100: 385-388
7. Davison M, Boles RG, Sanderman SC: *A prolonged local anesthetic in control of post-tonsillectomy pain.* *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1952; 61: 1046-1047
8. Darl JB, Kehlet H: *Non-steroidal antiinflammatory drugs: Rationale for use in severe post-operative pain.* *British J Anesthesia.* 1991; 66: 703-712
9. Carlin FI, Grimes WJ: *The effect of steroid therapy on recovery from tonsillectomy in children.* *Arch Otolaryngol.* 1991; 117: 649-652
10. Lee KC: *A comparison of patient controlled analgesia and P.R.N intramuscular injection for postoperative pain control in children and adolescents.* *J Korean Pain Society.* 1998; 11 (1): 69-73
11. Graves DA, Foster TS, Bartenhorst RL, Bennett RL, Barmann TJ: *Patient Controlled Analgesia.* *Ann Intern Med.* 1983; 99: 360-366
12. Song SO, Ghee DL, Ku BU: *Postoperative pain control with Intravenous Patient Controlled Analgesia.* *J Korean Anesthesiol.* 1996; 9: 354-362.
13. Woodhouse A, Hobbes AFT, Mother LE, Gibson M: *A comparison of morphine, pethidine and fentanyl in the postsurgical patient-controlled analgesia.* *Pain* 1996; 64: 115-121
14. Mckenzie JE, Anselmo DH, Muldoon SM: *Nalbuphine's reversal of hypovolemic shock in the anesthetized rat.* *Circ-Shock* 1985; 17 (1): 921-933
15. Ready LB, Brown CR, Stahlgren LH et al.

- Evaluation of intravenous ketorolac administered by bolus or infusion for treatment of postoperative pain. Anesthesiol. 1994; 80: 1277-86*
16. Conrad KA, Fargon TC, Mackie MJ: *Effects of ketorolac tromethamine of hemostasis in volunteers. Clin Pharmacol Therapeutics 1988; 43: 542-546*
17. Stouten EM, Ambruster S, Hourmes RJ: *Comparison of ketorolac and morphine for postoperative pain after major surgery. Acta Anesthesiol Scand. 1992; 36: 716-721*
18. Huskisson EC: *Mesurement of pain. Lancet 1974; 2: 1127-1131*
19. Kim DH, Kim SH: *A comparison of fentanyl and mepheridine as utilized in patient controlled analgesia after total abdominal hysterectomy. J Korean Anesthesiol. 1997; 32: 985-989*