

## 소아 서혜부 탈장 환자에서 절개부위 국소침윤과 Ketorolac의 진통효과

경희대학교 의과대학 마취과학교실

채 호 승 · 신 옥 영 · 이 두 익

= Abstract =

### Effects of Intravenous Ketorolac and Wound Infiltration for Postoperative Pain after Inguinal Herniorrhaphy in Pediatric Surgery

Ho Seung Chae, M.D., Ok-Young Shin, M.D., and Doo Ik Lee, M.D.

Department of Anesthesiology, Kyunghee University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** This study was conducted to evaluate and compare the effectiveness of intravenous ketorolac and wound infiltration in producing postherniorrhaphy analgesia in pediatric surgery.

**Methods:** Forty consenting healthy children, aged 3~7 yr, were randomly assigned to receive intravenous ketorolac (1 mg/kg) or wound infiltration (0.25% bupivacaine 0.3 ml/kg) before closure of the surgical wound after inguinal herniorrhaphy. Pain was evaluated by using an observer pain score at 30 min, 60 min and 4 hrs intervals, postoperatively.

**Results:** It is statistically significant that the wound infiltration group had lesser pain than the ketorolac group at 30 min and 60 min. But there is no difference between the groups at 4 hrs, postoperatively.

**Conclusions:** We concluded that wound infiltration may provide better analgesia compared to intravenous ketorolac for up to 4 hours postoperative for treatment of pain after inguinal herniorrhaphy in pediatric surgery.

**Key Words:** Analgesic, intravenous: ketorolac. Analgesic, local: bupivacaine. Pain: postoperative. Surgery: herniorrhaphy.

### 서 론

소아는 통증을 느끼지 않는다는 잘못된 인식과 호흡억제를 야기시킬 수 있는 마약성 제제의 사용 제한으로 소아의 수술 후 통증 관리가 성인에 비하여 등한시되어 왔으나 1980년 이후 소아의 수술 후 통증

관리에 대한 재인식과 함께 여러 방법과 기술이 연구되어 행하여지므로 수술 후 통증 관리는 소아 마취의 필수적인 분야로 자리잡고 있다<sup>1)</sup>. 특히 최근 소아의 외래 마취 수술이 크게 각광을 받으면서<sup>2)</sup> 적절한 수술 후 진통이 환아 및 부모들로부터 통증에 대한 공포감을 줄이며 회복시간 또한 단축시켜 병원에 머무는 시간을 줄일 수 있어 외래 마취가 시행되고 있는 곳에서는 필수적인 것으로 되어 있다.

소아에서 수술 후 진통 방법으로 가장 많이 시행하는 것으로는 진신마취 유도 후 국소마취를 시행하는 방법이다<sup>3,4)</sup>. 특히 서혜부 탈장 수술은 소아 수술

책임저자 : 신옥영, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희의료원 마취과, 우편번호: 130-702  
Tel: 02-958-8580, Fax: 02-958-8580  
E-mail: oys47@kmail.com

중 가장 많은 수술로 수술 후의 진통 방법으로는 서혜부신경 차단 방법(ilioinguinal block)이 가장 많이 선택되고 있다.<sup>3,5,7)</sup> 그러나 Jöhr등<sup>8)</sup>은 서혜부 차단 방법 시 결장 파열을 보고하며 서혜부 차단 방법도 다른 국소마취에서 볼 수 있는 여러 합병증을 동반할 수 있다고 하였다. 이외에 진통 방법으로 확보된 정맥로를 통하여 아편양제제 투여나 비스테로이드성 소염 진통제(non-steroidal antiinflammatory drug, 이하 NSAID) 등의 투여로 좋은 결과를 얻는 경우도 있으며<sup>2)</sup> 절개부위에 직접 국소마취제를 침윤시키는 방법<sup>5,9)</sup>으로도 충분히 만족할 만한 결과를 초래하기도 하며 국소마취와 진통제 투여의 혼합 방법<sup>10)</sup> 등도 널리 시행되고 있다.

이에 본 저자들은 최근 진통제로 각광을 받고 있는 비스테로이드성 소염진통제인 ketorolac (1 mg/kg)을 이용하여 절개 부위를 봉합하기 전에 정주한 군과 0.25% bupivacaine을 이용하여 근막봉합 후 피부 절개 부위에 수술자에 의해 침윤시킨 서로 다른 방법을 시행하여 통증 감소 정도를 측정 비교하였기에 이를 보고한다.

## 대상 및 방법

본원에서 서혜부 탈장 수술을 시행 받는 3세에서 7세 미만의 환자 중 미국마취과학회 신체분류상 1, 2급에 속하는 40명을 선택하여 시술 동의를 받은 후 시행하였다.

대상 환자 중 천식이거나 기관지 질환 등 호흡기계에 문제가 있거나 약제에 과민 반응이 있는 환아는 연구에서 제외되었다.

대상 환아는 모든 경우 병실로부터 정맥로를 확보한 후 수술실로 옮기어 심하게 우는 환아의 경우 수술실 입구 대기실에서 보호자와 함께 하여 2.5% thiopental sodium 2.5 mg/kg을 정주하여 환아가 잠든 후 수술실로 옮기고 울지 않는 아이들은 처치 없이 수술실로 옮긴 후 모든 아이에서 기본적인 감시 장치를 부착한 후 전처치로 atropine 0.01 mg/kg을 투여하고 thiopental sodium 5 mg/kg이 총 용량이 되도록 정주하였다. 마스크로 산소 4 l/min와 isoflurane (2 vol%)을 흡입시키며 vecuronium을 0.1 mg/kg 정주하고 충분히 근 이완이 되었다고 판단한 후 기관 내 삽관을 시행하였다.

마취유지는 산소 2 L/min, 아산화질소 3 L/min와 enflurane 0.5~1.5 vol%로 하고 환아의 구토를 최소화하기 위하여 기관 내 삽관 후 nasogastric tube를 사용하여 위장관내의 공기 및 다른 위 내용물을 배출시키었다.

복막 봉합 후 무작위로 20명씩 2개의 군으로 나누어 1군은 ketorolac 1 mg/kg을 정주하고 2군은 0.25% bupivacaine 0.3 ml/kg을 절개된 부위에 수술집도의에 의해 침윤시킨 후 봉합하였다.

이외에 각 군의 환아들에게 통증에 영향을 줄만한 별도의 약제 투여는 없었다. 수술 종료 후 atropine 0.02 mg/kg과 pyridostigmine 0.3 mg/kg으로 근 이완을 길항시키고 충분한 자발 호흡과 함께 완전히 마취로부터 각성되었다고 생각될 때 발관한 후 양와위 상태를 취하여 회복실로 옮겼다.

수술이 끝난 후 회복실로 옮겨진 환아들의 통증 정도는 observer pain scale<sup>11)</sup>을 이용하여 측정하는 것으로 웃거나 약간 몽롱한 상태를 1점, 행복해 보이거나 만족해 보이는 상태를 2점, 조용하거나 잠든 상태를 3점, 울며 보채고 안절부절못하나 부모가 달랠 수 있는 상태를 4점, 울고 소리를 지르며 달랠 수 없는 상태를 5점으로 하여 수술 후 30분 및 60분에서는 회복실에서 간호사가 부모와 함께 측정하였고 술후 4시간의 경우에는 각 병실에서 간호사와 부모가 함께 측정 기록하였다.

통계적 검증으로 SPSS 7.5를 이용하여 repeat measured ANOVA test와 연령, 체중으로 보정한 ANCOVA test를 시행하여 P값이 0.05 이하인 경우 통계적 의의를 두었다.

## 결 과

1) 연령, 체중, 성별은 1, 2군 사이에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2) Observer pain scale을 이용한 통증 정도 측정에서는 국소침윤군이 ketorolac군에 비하여 회복실 도착 30분, 60분에 통계적으로 의미 있는 차이(p<0.05)를 보였으며 4시간에는 차이가 없었다. 공분석 분석상 국소침윤 방법이 통계적 의미가 있었다(Table 2).

3) Ketorolac 투여군 중 1명에서 복부 통증을 호소하였으며 국소침윤군 중 1명이 술후 4시간에 38.3°C의 발열을 보였다. 그 외의 부작용은 없었다.

**Table 1.** Demographic Characteristics

	Ketorolac (n=20)	Wound infiltration (n=20)
Age (yr)	4.7±1.12	4.6±1.18
Wt (kg)	17.9±3.2	18.2±2.5
Sex (M/F)	19/1	20/0
Anesthesia time (min)	40±12	39±13

Values are expressed as mean±SD.

**Table 2.** Objective Pain Score

	Ketorolac	Local infiltration
Postop 30 (min)	3.5±0.60	3.2±0.44*
Postop 60 (min)	3.1±0.36	2.9±0.39*
Postop 4 (hr)	2.7±0.44	2.7±0.47

Values are expressed as mean±SD.

Postop: Postoperative

\*Significantly different from the ketorolac group P<0.05

## 고 찰

소아의 수술 후 통증관리는 과거에는 잘못된 인식으로 관심이 적은 분야였으나 생리학 및 약리학 등의 발달로 인한 소아에 있어 통증 경로 및 통증 인식의 확립에 따라 수술 후의 통증 관리는 소아를 다루는 마취과 의사로써 필수적인 분야로 자리잡게 되었다. 또한 최근 소아에 있어서 외래수술이 증가하면서 이를 위한 마취 역시 증가하여 외래 환자를 위한 마취라는 독립된 한 분야를 차지하면서 수술 후 통증 관리는 더욱이 중요한 분야가 되었다.

서혜부 탈장수술은 소아 환자에서 가장 많이 시행되고 있는 수술로 최근에는 외래수술로 시행되고 있으며 서혜부 탈장 수술 후의 진통법은 여러 방법이 연구되어 실제 시행되고 있다. 이들 중 가장 많이 사용되고 있는 방법은 전신 마취 유도 후 국소마취를 시행하는 것<sup>3,7,12)</sup>인데 전신마취와 국소마취를 병용함으로써 전신마취로 발생할 수 있는 부작용과 약제의 용량을 감소시킬 수 있는 이점이 있다. 또한 마

약성 진통제 투여로 인한 호흡 억제와 구역의 빈도가 감소될 수 있으며 수술 후 심호흡 및 기침 등을 충분히 시행하게 함으로 소아에서 문제가 될 수 있는 무기폐 및 폐렴 등을 방지할 수 있다.

Tverskoy등<sup>13)</sup>은 서혜부 탈장 수술에서 전신마취의 단독 사용군과 전신마취와 0.25% bupivacaine을 사용하여 장골하복신경 차단을 병행한 군, 그리고 0.5% bupivacaine으로 척추마취만 시행한 군의 수술 후 통증 정도를 비교한 결과 전신 마취와 부위마취를 병용한 군에서 가장 좋은 진통의 결과를 나타내었다<sup>3,5,7,12,14)</sup>.

그러나 장골서혜/장골하복신경 차단 등의 부위 차단 방법은 전신마취 유도 후 부위마취를 시행하여야 하는 번거로움으로 시간이 지연될 수 있으며, 또한 Jöhr등<sup>8)</sup>은 장골서혜신경 차단 시 결장 파열을 보고 하면서 부위차단 방법에서 시술방법<sup>15-17)</sup>이나 사용된 마취제<sup>18)</sup>에 따라 부작용이 발생할 수 있고 특히 어린 소아일 경우에는<sup>19)</sup> 부작용의 발생빈도가 높다고 하였다. 따라서 최근에는 서혜부 탈장 수술 시 통증 조절 방법으로 수술 중 절개부위의 국소침윤 방법과 이미 확보된 정맥로를 이용하여 진통제를 투여하는 방법들이 많이 선호되고 있다.

Dierking등<sup>20)</sup>은 국소침윤 방법에서 수술 전 투여한 군과 수술 후 투여한 군에서 큰 차이가 없음을 보고하였고 Yndgaard등<sup>9)</sup>은 국소침윤 시 피하와 근막 하에 침윤시킨 결과 수술 후 투여 시에는 근막 하가 효과가 좋은 것으로 보고하여 본 저자들은 국소침윤을 수술 후 근막 하로 0.25% bupivacaine 0.3 ml/kg을 사용하였다.

Bupivacaine은 소아에서 어른에 비하여 분포용적이 더 크며 최종 반감기가 약간 긴 것 외에는 약역학 지표가 성인과 비슷하여<sup>21)</sup> 국소침윤 시 0.5% 0.4 ml/kg<sup>9)</sup>이나 0.25% 0.7 ml/kg<sup>22)</sup> 등의 용량에서 진통효과가 12시간까지 지속된다고 한다. 본 연구에서는 0.25% 0.3 ml/kg을 사용하여 좋은 결과를 얻었고 이에 따른 부작용은 없었다.

Ketorolac은 1990년에 미국에서 NSAID 계통의 강력한 진통제로 승인 받아 사용되는 약제로 cyclooxygenase를 억제하여 작용하며 강한 진통, 소염 및 해열 작용을 나타낸다<sup>23)</sup>. 또한 aspirin보다 800배 강하다고 하며 처음엔 근육 주사로 시작되었으나 지금은 정주나 경구 투여도 인정되어 널리 사용되고 있다. 정주시 발현시간은 20분 정도에서 적절한 혈중 농도

를 유지하고 5시간 이상 작용시간이 지속된다<sup>24)</sup>고 하며, 한편 수술 중 NSAID 사용 시 신장 및 혈액응고에 대한 영향에 논란이 되고 있으나 정상인에서는 큰 문제를 야기시키지 않는다고 한다.

본 연구에서는 ketorolac 1 mg/kg을 국소침윤 시간과 같은 시간에 정주 하였으며 통증 평가 시 적절한 혈중 농도를 유지하는데 충분한 시간이 경과한 수술 후 30분, 60분으로 하였다. 또한 본 연구에서는 서로 다른 방법으로 사용된 약제가 다르므로 두 약물의 역가를 맞추기가 어려웠으나 실제 임상적으로 널리 사용되고 있는 두 방법을 시행하여 단순하게 수술 후의 통증 점수를 비교하여 어느 방법이 더욱 효과가 있는지 알아보려고 하였다.

소아에 있어서 통증 감소의 수치는 객관적으로 판단할 수 없고 특히 어린 소아에 있어서 통증 정도를 평가하는데 있어서 의사소통이 잘 안됨으로 관찰자의 주관에 어느 정도 내포되어 정확성이 결여된다고 볼 수 있다<sup>25)</sup>. Tyler등<sup>26)</sup>은 observer pain scale과 Faces scale 및 VAS 등으로 연령에 따라 통증평가 방법을 달리 적용하였으며, 이중 VAS가 많이 사용되고 있으나 의사 표현을 하지 못하는 소아에서는 신뢰도가 떨어지므로 본 연구에서는 간편하게 쓸 수 있는 observer pain scale을 사용하였다.

본 연구에서는 회복실에서 30분, 60분에서는 국소침윤 방법이 통계적으로 의미 있는 결과를 나타내었고 4시간에는 비슷한 결과를 나타내었으며 공분석 분석 결과 국소침윤 방법이 ketorolac 투여한 군보다 통계적으로 의미 있게 나타났다.

결론적으로 소아 서혜부 탈장 환자에서 피부 절개 부위의 국소침윤 방법은 안전하며 술후 4시간 동안의 진통효과에 있어서도 ketorolac을 투여한 군에 비해 좋은 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Smith: Anesthesia for infants and children. Mosby. st. louis. 6th ed. 1996, pp385-7.
- 2) 배선준, 남용택, 길혜금, 문진천, 이영숙: 소아외래 서혜부 탈장 환자에서 ketorolac과 fentanyl의 진통효과. 소아마취 1998; 2: 122-7.
- 3) 문선애, 이현화, 김건식, 신옥영, 권무일: 소아 고환고정술 및 탈장 수술 후 통증감소를 위한 장골서혜/장골하복 신경차단과 미추차단의 비교. 대한통증학회지 1996; 9: 145-50.
- 4) Splinter WM, Bass J, Komocar L: Regional anesthesia for hernia repair in children: local vs caudal anaesth. Can J Anaesth 1995; 42: 197-200.
- 5) Harrison CA, Morris S, Harvey JS: Effect of ilioinguinal and iliohypogastric nerve block and wound infiltration with 0.5% bupivacaine on postoperative pain after hernia repair. Br J Anaesth 1994; 72: 691-3.
- 6) Fisher QA, McComiskey CM, Hill JL, Spurrier EA, Voigt RE, Savarese AM, et al: Postoperative voiding interval and duration of analgesia following peripheral or caudal nerve blocks in children. Anesth Analg 1993; 76: 173-7.
- 7) Hannallah RS, Broadman LM, Belman AB, Abramowitz MD, Epstein BS: Comparison of caudal and ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for control of post-orchiopey pain in pediatric ambulatory surgery. Anesthesiology 1987; 66: 832-4.
- 8) Jöhr M, Sossai R: Colonic puncture during ilioinguinal nerve block in a child. Anesth Analg 1999; 88: 1051-2.
- 9) Yndgaard S, Holst P, Bjerre-Jepsen K, Thompsen CB, Struckmann J, Mogensen T: Subcutaneously versus subfascially administered lidocaine in pain treatment after inguinal herniotomy. Anesth Analg 1994; 79: 324-7.
- 10) Mannion D, Armstrong C, O'leary G, Casey W: Pediatric post orchiopey analgesia-effect of diclofenac combined with ilioinguinal/iliohypogastric nerve block. Pediatric Anesthesia 1994; 4: 327-30.
- 11) Dales BJ: Evaluation of pain in children. In Dales BJ: Regional Anesthesia in infants, children and adolescents. Baltimore, Williams and Wilkins press. 1993. pp53-60.
- 12) Ding Y, White PF: Post-herniorrhaphy pain in outpatients after preincision ilioinguinal-hypogastric nerve block during monitored anesthesia care. Can J Anaesth 1995; 42: 12-5.
- 13) Tverskoy M, Cozakov C, Azache M, Bradley EL Jr, Kissin I: Postoperative pain after inguinal herniorrhaphy with different types of anesthesia. Anesth Analg 1990; 70: 29-35.
- 14) Giaufre E, Dalens B, Combet A: Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. Anesth Analg 1996; 83: 904-12.
- 15) Rosario DJ, Jacob S, Luntley J, Skinner PP, Raftery AT: Mechanism of femoral nerve palsy complicating percutaneous ilioinguinal field block. Br J Anaesth

- 1997; 78: 314-6.
- 16) Roy-Shapira A, Amoury RA, Ashcraft KW, Holder TM, Sharp RJ: Transient quadriceps paresis following local inguinal block for postoperative pain control. *J Pediatr Surg* 1985; 20: 554-5.
  - 17) Selway RP: Transient femoral nerve block following groin surgery in children. *Pediat Surg Int* 1994; 9: 191-2.
  - 18) Stow PJ, Scott A, Phillips A, White JB: Plasma bupivacaine concentrations during caudal analgesia and ilioinguinal-iliohypogastric nerve block in children. *Anaesthesia* 1988; 43: 650-3.
  - 19) Smith T, Moratin P, Wulf H: Smaller children have greater bupivacaine plasma concentrations after ilioinguinal block. *Br J Anaesth* 1996; 76: 452-5.
  - 20) Dierking GW, Dahl JB, Kanstrup J, Dahl A, Kehlet H: Effect of pre- vs postoperative inguinal field block on postoperative pain after hemiorrhaphy. *Br J Anaesth* 1992; 68: 344-8.
  - 21) Ecoffey C, Desparmet J, Maury M, Berneaux A, Giudicelli JF, Saint-Maurice C: Bupivacaine in children: pharmacokinetics following caudal anesthesia. *Anesthesiology* 1985; 63: 447-8.
  - 22) Schindler M, Swann M, Crawford M: A comparison of postoperative analgesia provided by wound infiltration or caudal analgesia. *Anesth Intensive Care* 1991; 19: 46-9.
  - 23) Buckley MM, Brogden RN: Ketorolac. A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties, and therapeutic potential. *Drugs* 1990; 39: 86-109.
  - 24) Rice AS, Whitehead EM, O'Sullivan G, Lloyd J, Bullingham RE: Speed of onset of analgesic effect of intravenous ketorolac compared to morphine and placebo. *Eur J Anesthesiol* 1995; 12: 313-7.
  - 25) Morton NS: Pain assessment in children. *Paediatr Anaesth* 1997; 7: 267-72.
  - 26) Tyler DC, Tu A, Douthit J, Chapman CR: Toward validation of pain measurement tools for children: a pilot study. *Pain* 1993; 52: 301-9.