

소아 고환고정술 및 탈장수술후 통증감소를 위한 장골서혜/장골하복 신경차단과 미추차단의 비교

경희대학교 의과대학 마취과학교실

문선애 · 이현화 · 김건식 · 신옥영 · 권무일

= Abstract =

Effect of Ilioinguinal-hypogastric Nerve Block and Caudal Block on Post-operative Pain after Orchiopexy and Herniorrhaphy in Pediatric Surgery

Sun Ae Moon, M.D., Hyun Wha Lee, M.D., Kun Sik Kim, M.D.
Ok Young Shin, M.D. and Moo Il Kwon, M.D.

Department of Anesthesiology, Kyung Hee University College of Medicine, Seoul, Korea

The purpose of this study was to evaluate and compare the effectiveness of ilioinguinal-hypogastric nerve blocks(IHNB) and caudal block in producing post-orchiopexy and post-herniorrhaphy analgesia in children. Forty consenting healthy children, ages 3~10yr, were randomly assigned to receive caudal bupivacaine(0.125%, 0.5 ml/kg), or IHNB bupivacaine(0.25%, 0.3 ml/kg). Blocks were performed following the induction of general anesthesia, before the operation.

Pre-anesthetic medication in form of atropine 0.01 mg/kg, droperidol 0.05 mg/kg were given intramuscularly one hour before induction to 40 children. Children were induced with thiopental sodium 5 mg/kg and succinylcholine 1 mg/kg intravenously. Anesthesia was maintained with oxygen-nitrous oxide(FiO₂ 0.3) and ethrane. When the patients stabilized after induction, IHNB was done in the supine position and caudal block was done in the lateral position. The local anaesthetic was injected after negative aspiration.

Postoperative pain was assessed with face pain rating scale(FPRS) at rest on discharge of recovery room, and 5 hours after discharge of recovery room, and the "red and white" visual analogue scale(VAS) at rest and mobilization from supine to sitting position on discharge of recovery room, and 5 hours after discharge of recovery room.

Post-operative recovery was quiet and comfortable, without side effect. Relief of pain was complete in both IHNB group and caudal group. Surgeons, parents and recovery room personnel were satisfied. There were no surgical or anesthetic complications. In our study, the postoperative pain scores were similar in both IHNB group and caudal group.

In conclusion, we found that both IHNB and caudal blocks before the start of surgery for orchiopexy & herniorrhaphy are safe and effective in controlling the postoperative pain of children.

Key Words: IHNB(Ilioinguinal-hypogastric nerve block), Caudal block, Bupivacaine, FPRS (Faces pain rating scale), VAS(Visual analogue scale)

서 론

소아는 통증을 느끼지 않는다는 과거의 그릇된 인식과 마약성제제를 투여함으로 발생될 수 있는 호흡억제 등의 많은 문제점으로 소아의 수술후 동통관리는 등한시 되어왔다. 하지만 1980년대 이후 생리학 및 약리학의 발달로 인하여 소아의 수술후 통증관리에 대한 재인식과 아울러 많은 방법과 기술이 연구되어 행하여짐으로 소아의 수술후 통증관리는 필수적인 것으로 되었다.

소아에서 수술전에 비교적 간단한 서해부 차단이나 미추마취를 시행하여 수술후 통증관리를 해줌으로 수술 및 마취로 인한 신체에 대한 반응, 각 조직의 대사와 수술후 폐기능 저하로 인해 올수 있는 많은 문제점을 줄일 수 있다. 이들 중 가장 많이 사용되고 있는 방법은 전신마취 유도후 국소마취를 시행하는 것으로, ① 국소마취와 전신마취를 병용하므로 전신마취의 부작용과 약제의 용량을 줄일 수 있으며, ② 통증없이 마취로부터 회복될 수 있고, ③ 수술후 통증관리시 소아에 있어 많은 문제점을 야기시킬 수 있는 전신적으로 투여하는 마약성 제제를 투여치 않고 수술후 통증관리를 할 수 있으며 특히 우리가 가장 조심해야 될 신생아 및 미숙아에서 비교적 안전하게 사용될 수 있으며, ④ 소아에 있어 통증소실로 인해 수술후 심호흡 및 기침등을 충분히 할 수 있기 때문에 수술후 흔히 생길 수 있는 무기폐 및 폐렴 등을 방지할 수 있다는 것이다.

특히 미추마취는 호흡 및 순환계에 미치는 영향이 경미하며, 소아는 성인에 비해 해부학적 경계가 뚜렷하여 시술이 간편하므로 성공율이 높아 많이 이용되며 서해부 차단은 탈장봉합술의 술후 통증감소를 위해 유용하다.

본 연구에서는 소아에서의 수술후 통증관리의 일환으로서 전신마취 유도후 수술 시행전에 서해부차단이나 미추마취를 시행하여 통증감소 정도를 측정하였으며 이들의 통증감소 정도를 비교하였기에 이를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1994년 1월부터 8월까지 경희의료원에 입원한 3세

에서 10세 미만의 소아 환자들 중에서 고환고정술 및 탈장수술을 받는 미국마취과 협회 신체분류상 class I 및 II에 해당하는 비뇨기와 소아환자 40명을 대상으로 시술 동의서를 받은후 시행하였다.

마취전 전처치는 atropine 0.01 mg/kg과 droperidol 0.05 mg/kg을 수술 1시간전에 근주하고 마취는 thiopental sodium 5 mg/kg과 succinylcholine 1 mg/kg을 정주한 후 기관내 삽관을 시행하고 마취유지에는 O₂와 N₂O를 1:2와 enflurane 0.5~1.5 vol%, 근육이완제로 vecuronium 0.1 mg/kg을 사용하였다. 40명의 환자중 무작위로 20명의 환자에게 장골서해/장골하복신경 차단을 시행하고 다른 20명에게는 미추차단을 시행하였다. 마취유도 직후 수술 시작 전에 신경차단을 시행하였으며 수술 중에는 진통제를 사용하지 않았다. Group I은 서해부 차단을 0.25% bupivacaine 0.3 ml/kg을 양와위 자세에서 23 G 1인치 침을 사용하여 천상장골극의 내측 1 cm에서 장골하복 및 장골서해신경을 차단시켰으며 Group II는 미추마취를 측와위 자세에서 23 G 침으로 국소마취제의 피하주사 없이 천골열공으로 삽입하여 흡인하여서 혈액이나 뇌척수액이 나오지 않음을 확인한후 0.125% bupivacaine을 0.5 ml/kg을 주입하였다. 부위마취후 환아는 수술에 필요한 체위로 바꾸었으며 혈압과 맥박을 감시하였다.

1) 수술후 진통효과의 평가

수술후 부위마취의 진통효과를 알아보기 위하여 회복실 퇴실시 및 회복실에서 퇴실한 후 5시간후에 faces pain rating scale(FPRS)(Fig. 1)로 아동의 얼굴모습을 사용한 그림척도를 이용해 수술후 동통을 측정하였으며 동시에 The red and white visual analogue scale(VAS)을 사용하여 rest와 movement시에 양군간에 통증의 정도를 측정하였으며 이는 소아의 이해와 협력을 돕기 위하여 흰색과 붉은색

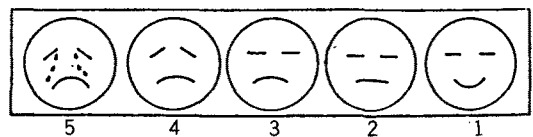


Fig. 1. Faces pain rating scale.

을 첨가하여 간소화시킨 University of Helsinki에서 사용한 것으로 통증이 전혀 없는 것을 0점, 극도의 참을 수 없는 통증을 50점으로 하여 직선위에 5단으로 눈금을 표시하고, 통증을 상징하는 붉은색을 이용하여 어린이들의 시각적인 집중을 이용하여 이해와 협력을 증가시키도록 하였다(Fig. 2). 통증의 평가는 회복실 퇴실시와 회복실 퇴실후 5시간후에 병실을 방문하여 환자의 상태를 관찰하고 통증정도를 측정하였다.

두 비교군의 동통인지 점수 차이의 군내 비교는 Student t-test를 시행하였으며 군간 비교는 one-way ANOVA test후 Scheffe test로 후검정하였다

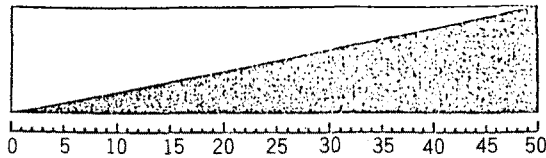


Fig. 2. The red and white visual analog scale. The scale designed to be used in young children in the Children's Hospital, University of Helsinki.

Table 1. Demographic Characteristics

	IHNB	Caudal block
n	20	20
Age(yr)	5.0±4.2	5.2±4.1
Weight(kg)	17.6±3.7	16.8±3.7
Sex(M/F)	18/2	17/3
Procedures(number)		
orchiopexy	4	6
herniorrhapy	16	14

IHNB: ilioinguinal-hypogastric nerve block

으며 P값이 0.05이하인 경우 통계적으로 의의가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

1) 대상환자의 평균 체중, 연령, 성별 및 수술종류는 Table 1과 같으며 양군간의 통계적으로 의의있는 차이는 없었다($P > 0.05$).

2) FPRS와 VAPS에서 두군간에 동통 점수의 통계학적 차이는 없었다($P > 0.05$)(Table 2, 3).

3) 장골서혜/장골하복 신경차단이나 미추차단은 양군 모두 실패가 없었으며 부작용 및 합병증도 발견할 수 없었다.

고 찰

성인의 수술 후 통증관리와 더불어 소아의 통증관리는 필수적인 분야로 인식하게 되었으며 외래환자수술을 위한 마취의 증가로 수술후 통증감소에 대한 관심이 커졌다. 수술 통증을 완화 시키기 위한 방법으로 가장 많이 사용되고 있는 방법은 전신마취 유도후 국소마취를 시행하는 것으로, 국소마취와 전신마취를 병용하므로써 전신마취의 부작용과 약제의 용량을 줄일 수 있으며 통증없이 마취로부터 회복 될 수 있고 마

Table 2. Faces Pain Rating Scale(FPRS)

	회복실 퇴실시	회복실 퇴실후 5시간
Ilioinguinal	1.20±0.41	1.25±0.44
Caudal	1.10±0.30	1.10±0.30

values are mean±S.D.

Table 3. Visual Analogue Pain Scale(VAPS)

	회복실 퇴실시		회복실 퇴실후 5시간	
	rest	movement	rest	movement
Ilioinguinal	12.75±5.50	14.75±6.78	12.75±4.99	16.25±5.59
Caudal	10.75±5.68	12.50±5.74	11.75±5.20	13.00±6.77

values are mean±S.D.

약성 제재를 사용하지 않고 통증관리가 가능하여 특히 신생아 및 미숙아에서도 안전하게 사용될 수 있다. 또한 수술후 심호흡 및 기침등을 충분히 시킬 수 있으므로 술후 소아에서 문제가 되는 무기폐 및 폐렴등을 방지할 수 있다.

소아의 통증정도를 파악한다는 것은 힘들고 실제시기 및 약제의 선택에 많은 제약이 따르며 특히 부위마취 시행에는 숙련된 수기, 충분한 지식과 많은 수련 및 경험이 필요하게 되고 부위마취를 시행하는 동안 안전한 전신마취 유지를 위해 다른 한명의 마취과 의사가 필요하게 되며 또한 전신마취와 더불어 부위마취의 병용으로 두 시술이 갖고있는 위험요소와 합병증에 환자가 노출된다는 것과 심한 저혈압, 저혈당증, 미부, 직장주위의 염증, 중추신경계의 질병, 척추의 기형, 혈액의 응고이상 등과 같은 경우에는 시행하기가 어렵다는 단점이 있다¹⁾.

Tverskoy 등²⁾은 서해부 탈장 복원술에서 전신마취의 단독사용 군, 전신마취와 0.25% bupivacaine을 사용하여 IHNB를 병행한 군과 0.5% bupivacaine으로 척추마취만 시행한군의 술후 통증정도를 비교한 결과 전신마취와 부위마취를 병용한 군에서 가장 좋은 통증감소의 결과로 매우 만족할 만하였다고 한다. 한편 부위마취와 전신마취를 같이 병용할 경우 부위마취를 수술전과 수술후에 시행한 경우에서 두군의 술후 진통효과를 비교하였을 때 양군간에 별다른 차이를 보이지 않았다고 하였으나 수술 시작전에 부위마취를 시행함으로써 수술중 흡입마취제 용량을 줄일 수 있다고 한다³⁾. Hannallah 등⁴⁾은 소아 외래수술중 고환고정술후 통증조절을 위한 IHNB와 미추차단의 비교에서 전신마취유도후 수술시작전에 부위마취를 시행하는 것이 더 적절하다고 하였다. 고환고정술은 서해부 절개를 통해 일반적으로 시행되는 수기로 서해부 탈장 복원술과 거의 유사하지만 수술후 오심, 구토의 발생빈도가 높으며 통증의 정도도 탈장수술에 비해 크고 수술시간과 고환 견인 및 조작이 더욱더 필요로 하는데 이것은 고환의 신경지배가 T10 흉추구(thoracic segment)이기 때문이며 이연구에서 미추차단이 IHNB에 비하여 좋은 결과를 나타내지 못한 이유로 고환의 조작으로 인한 통증이 적고 진통에 필요한 미추차단 높이가 충분하지 않았거나 IHNB를 수술시작후에 시행하여 정삭(spermatic cord)에 bupiva-

caine이 효과적으로 작용하여 고환으로 인한 통증을 효과적으로 감소시켰기 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 두 부위마취가 비슷한 통계학적 결과를 나타냈으나 전반적으로 환아를 관찰한 결과, 미추차단에서 더 오랜 시간동안 진통효과를 보였고 환아가 전신 마취로부터 각성될때 더 조용하게 깨어나는 경향이 있었다.

Mannion 등⁵⁾은 소아 고환고정술후 IHNB와 rectal diclofenac sodium 좌약을 병용해 사용하여 간편하면서 안전하게 진통효과를 나타낼 수 있었다고 하며 Splinter 등⁶⁾은 IHNB 0.25% bupivacaine 0.3 ml/kg와 미추차단의 0.2% bupivacaine 1 ml/kg를 탈장수술을 받는 환아 202명에 시행한바 수술후 진통효과 및 opioid와 acetaminophene의 요구량에 차이가 없었으며 수술후 구토와 첫 보행 및 배뇨에 있어서도 유사한 결과를 보였다고 한다. 또한 IHNB군에서 수술후 첫 24시간동안 morphine의 요구량이 감소하였다고 한다⁷⁾. Yndgaard 등⁸⁾은 서해부 탈장 수술에 IHNB를 시행시 근막하층 깊이 국소마취제를 투여함으로써 진통효과가 크며 때로 수술 시야에서 수술적 절개 부위를 통해 수술 집도의에 의해서도 시행되어 좋은 결과를 보였다고 한다.

본 연구에서는 전신상태가 불량한 환아는 제외되었지만 미추차단은 소아환아에서 전신마취가 위험성을 가질때 단독으로 사용할 수 있으며 또한 경한 마취를 사용하여 수술중 반사반응 등을 감소시킬 수 있다. 이러한 소아 미추차단에는 두가지 방법이 있는데 흔히 사용되는 천골열공을 통한 방법과 8세 이하 소아에서 사용될수 있는 천추추간 경로(transsacral route)가 있다. 천추추간 경로는 소아에서 골화(ossification)가 이루어지지 않은 S2~3에서 시행하는 방법으로 항문 주위에서 거리가 있어 감염의 가능성이 적고 국소마취제의 용량이 상대적으로 적을 수 있는데⁹⁾ 본 연구에서는 천골열공을 통한 방법만을 사용하였다.

흔히 사용되고 있는 국소마취제로는 bupivacaine이 있으며 미추경로를 통하여 lidocaine과 같이 빨리 흡수되어 초기 반감기가 짧으며 소아에서 약제 대사는 어른에 비해 분포용적이 더 크며 최종 반감기가 약간 길다는 점 외에는 약역학 지표가 어른과 비슷하다고 한다¹⁰⁾. 미추차단은 bupivacaine의 농도를 0.25%로 증가시키거나 용량을 1.25 ml/kg로 증가시킴에 따라서 성공률이 높아지게 되는데 이때 합병증의 증가를

염두에 두고 주의 깊게 비교해야 한다⁶⁾. 건강한 소아에서 2.5% bupivacaine 2.5 mg/kg을 1 ml/sec의 속도로 미추 경막의 투여시에는 혈압과 맥박의 변화는 없다고 하며 혈중 최고 농도는 29.1±3.1분 후에 1.25±0.09 ug/ml 였으며 성인에서 혈중농도 4 µg/ml 이상에서 경련을 일으킨다고 한다¹⁰⁾. 0.25~0.5%의 bupivacaine 용량(mg/kg)과 약의 용적(ml/kg)을 증가시켜 용량과 용적간의 혈중 최고 농도와의 상관관계를 한 시간에 걸쳐 관찰한 바 1.2 mg/kg에서 4.1 mg/kg로 용량을 증가시킴에 따라 혈중 최고 농도가 직선상으로 증가하였다고 한다. 즉 농도의 증가는 혈중 최고 농도의 증가를 가져오나 용적을 0.5~1.5 ml/kg로 투여시에는 혈중 최고 농도와의 비례관계는 보이지 않았다고 한다¹¹⁾.

소아환자에서의 효과적인 미추차단을 위한 bupivacaine의 최소 효과농도(minimal effective concentration)를 알기위한 여러 연구들이 시행되어 왔으며 Wolf등¹²⁾은 0.125%에서 적절한 진통효과와 더불어 최소의 운동신경 억제를 보여 이 농도를 하복부 수술후 진통에 가장 적합하다고 하였다. 또 음경음낭 부위와 서혜부 수술에 미추차단시 bupivacaine 0.125%의 적정 용적을 알기위해 80명의 어린이를 대상으로 0.5 ml/kg 혹은 1.0 ml/kg를 투여하여 관찰한 실험에서 수술후 첫 12시간 동안의 진통효과와 진통제 요구량에는 차이가 없었으나 한 시간후의 운동기능의 유지는 0.5 ml/kg를 사용한군에서 더 우수하여 권하고 있으나 불충분했던 환자들이 있었으므로 확정하기는 곤란하다고 하였다¹³⁾. Krane등은 미추차단시 morphine(0.5 mg/ml, 0.1 mg/kg)을 사용한 군과 bupivacaine을 사용한 군과 morphine을 정맥 주사로 사용한 세군간 비교에서 미추차단으로 morphine을 사용한 군에서 긴 진통시간을 가졌으며 노저류, 가려움증, 오심의 빈도가 약간 높았으나 지연성 호흡억제는 발생되지 않았다고 하며 다른 두군보다 어린이에서 부작용 없이 8~24시간 동안 진통효과를 보였다고 한다¹⁴⁾. 미추차단에서 morphine을 사용하여 수술후 하루 정도 진통효과를 연장시킬 수 있을 것으로 생각되나 신생아 및 미숙아에서의 morphine 사용은 세심한 주의를 기울여야 한다. 또한 부위마취의 실패, 서맥, 전신경련 등의 합병증이 나타날 수 있으므로 기술상의 숙련, 충분한 지식 등이 요구되며 본 연구에서

는 부위별 신경차단으로 인한 합병증 및 부작용은 없었다.

소아에서 부위마취만 시행했을시에는 환자가 계속 움직이거나 하여 수술시행이 어려워지므로 전신마취가 이루어져야 한다고 일반적으로 생각하나 경한 정도의 마취나 정맥마취를 병용하여 두 방법의 장점을 살리는 것이 좋겠다.

결론적으로 고환고정술이나 탈장수술을 받는 소아 수술환자에서 장골서혜/장골하복 신경차단이나 미추차단은 술후 통증을 감소시키는데 효과적이며, 비교적 안전한 방법이라고 사료된다. 따라서 소아수술환자에서 장골서혜/장골하복 환자의 생리적, 정신적 및 정서 반응에 좋은 영향을 주리라 생각된다.

서 장골서혜/장골하복 신경차단이나 미추차단을 시행하므로써 술후 통증으로 인한 고통과 공포를 감소시켜 환자의 생리적, 정신적 및 정서 반응에 좋은 영향을 주리라 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Sethna NF, Berde CB. *Pediatric anesthesia*. 2nd ed. George A. Gregory, pp 647-74.
- 2) Tverskoy M, Cozakov C, Azache M, Bradley EL, Kissin I. *Postoperative pain after inguinal herniorrhaphy with different types of anesthesia*. *Anesth Analg* 1990; 70: 29-35.
- 3) Dierking GW, Dahl JB, Kanstrup J, Dahl A, Kehlet H. *Effect of pre- vs postoperative inguinal field block on postoperative pain after herniorrhaphy*. *Br J Anaesth* 1992; 68: 344-8.
- 4) 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.
- 5) Mannion D, Armstrong C, O'leary G, Casey W. *Paediatric postorchiopey analgesia-effect of diclofenac combined with ilioinguinal/iliohypogastric nerve block*. *Paediatric Anesthesia* 1994; 4: 327-30.
- 6) Splinter WM, Bass J, Komocar L. *Regional anaesthesia for hernia repair in children: local vs caudal anaesthesia*. *Can J Anaesth* 1995; 42:

197-200.

- 7) 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.*
- 8) Yndgaard S, Holst P, Bjerre-Jepsen K, Thomsen CB, Struckmann J, Mogensen T. *Subcutaneously vs subfascially administered lidocaine in pain treatment after inguinal herniotomy. Anesth Analg 1994; 79: 324-7.*
- 9) Soliman MG, Ansara S, Laberge R. *Caudal anesthesia in pediatric patients. Canad Anaesth Soc J 1978; 25: 226-30.*
- 10) Ecoffey C, Desparmet J, Maury M, Berneaux A, Giudicelli J. *Bupivacaine in children : pharmacokinetics following caudal anesthesia. Anesthesiology 1985; 63: 447-8.*
- 11) Goresky GV, Sharpe TDE, Sabourin MA. *Caudal anesthesia for paediatric outpatient surgery effects of volume and concentration on bupivacaine blood levels. Can J Anesth 1988; S93.*
- 12) Wolf AR, Lerman J, Fear DW, Roy WL. *Minimal effective concentration of bupivacaine for caudal blocks in paediatrics. Can J Anesth 1988; S92.*
- 13) Malviya S, Fear DW, Roy WL, Lerman J. *Adequacy of caudal analgesia in children after penoscrotal and inguinal surgery using 0.5 or 1.0 ml/kg bupivacaine 0.125%. Can J Anaesth 1992; 39: 449-53.*
- 14) Krane EJ, Jacobson LE, Lynn AM, Parrot C, Tyler DC. *Caudal morphine for postoperative analgesia in children: A comparison with caudal bupivacaine and intravenous morphine. Anesth Analg 1987; 66: 647-53.*