당일수술 소아환자에서 미추차단시 Bupivacaine에 첨가한 Clonidine과 Ketamine의 효과

울산대학교 서울중앙병원 마취과학교실

이 유 미 · 임 정 길 · 안 희 원
양 흥 석 · 이 동 명 · 정 성 랑

- Abstract -

Effects of Ketamine and Clonidine for Caudal Analgesia Produced by Bupivacaine in Pediatric Ambulatory Surgery

Yu Mee Lee, M.D., Jeong Gill Leem, M.D., Hee Weon Ahn, M.D.
Hong Seuk Yang, M.D., Dong Myung Lee, M.D. and Sung Lyang Chung, M.D.

Department of Anesthesiology, University of Ulsan, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Background: Caudal block has proved to be a satisfactory method of providing perioperative analgesia for pediatric surgery in inguinal and perineal areas. This study was designed to evaluate the effects of ketamine or clonidine as an adjunctive of caudal block produced by bupivacaine.

Methods: One hundred ninety five children aged 1~10 years, undergoing surgery in inguinal and perineal areas as ambulatory cases, were randomly allocated to one of four groups after the induction of general anesthesia; 0.25 % bupivacaine 1 ml/kg(group B), 0.25 % bupivacaine 1 ml/kg with ketamine 0.5 mg/kg(group K), 0.25 % bupivacaine 1 ml/kg with clonidine 1 μ g/kg(group C), and local infiltration group(group L). Postoperative pain was assessed using an objective pain scale and the incidence of side effects, such as urinary retention and nausea/vomiting was observed after surgery.

Results: In the group B and L, OPS score was higher and analgesics were more frequently administered than group K and C at the recovery room and at home after discharge($p < 0.05$). There was no difference between the groups in the incidence of nausea and vomiting but urinary retention at the recovery room was more frequent in group C than other groups($p < 0.05$).

Conclusions: Caudal block provided more effective postoperative analgesia than local infiltration. In caudal block, the addition of ketamine or clonidine prolongs the duration of postoperative analgesia without significant increase in side effects. (Korean J Anesthesiol 1998; 34: 585~591)

Key Words: Analgesia: caudal. Analgesics: ketamine; clonidine. Anesthetics, local: bupivacaine. Pain: postoperative.

논문접수일 : 1997년 9월 19일

책임저자 : 이유미, 서울시 송파구 풍납동 388-1, 서울중앙병원 마취과학교실, 우편번호: 138-736, Tel: 224-3885-3868,
Fax: 470-1363

서 론

소아환자에서 통증은 육체적으로 참기 힘든 고통을 줄 뿐만 아니라 정서적 불안이나 오심과 구토를 유발함으로써 당일수술시 퇴원을 지연시키고 심하면 입원을 요하게 만드는 중요한 인자이다.¹⁾ 또한 소아는 스스로 통증표현을 하지 못하는 경우가 많으므로 관찰자가 객관적인 평가기준을 세워 판단할 필요가 있다.

소아의 서혜부 수술에서 술후 제통목적으로 국소마취제를 피부절개 부위에 국소침윤하거나 미추차단이 선호되고 있으며 그 중 미추차단은 전신마취제의 요구량을 감소시키고 수술후 통증을 소실시켜 마취회복 및 귀가시간이 단축되는 등의 장점이 있어서 널리 시술되고 있다.²⁻⁶⁾ 국소마취제의 작용시간을 연장시키고 효능(efficacy)을 강화시켜 수술후 뿐만 아니라 귀가한 후에도 장시간 동안 진통효과가 지속되게 하기위하여 epinephrine이나 opioid를 첨가할 수 있으나, 주사시 심부정맥이나 혈액학적인 불안정^{7,8)} 및 호흡억제,⁹⁾ 뇨저류, 오심과 구토 등의 부작용이 있을 수 있으므로 주의를 요한다. Ketamine과 clonidine은 중추신경계에 있는 N-methyl D-aspartate (NMDA)와 알파₂-아드레날린 수용체에 각각 작용하여 혈액학적 변화나 호흡억제를 유발하지 않으면서 강력한 진통효과를 나타낼 뿐 아니라¹⁰⁻¹²⁾ 중추신경원의 감작(sensitization)을 방지하여 국소마취제의 작용이 소실된 후에도 진통효과가 유지되게 하는 것으로 알려져 있다.¹³⁾

저자들은 당일수술을 받는 소아환자를 대상으로 수술후 통증조절을 위해 미추차단을 시행하고 국소마취제에 ketamine 또는 clonidine을 첨가하여 수술후 진통효과와 오심과 구토 및 배뇨곤란 등의 부작용을 조사하였다.

대상 및 방법

1996년 12월부터 1997년 7월까지 서울중앙병원 소아외과에서 당일수술로 전신마취하에 탈장이나 고환수정으로 수술을 받는 1~10세 사이의 환자 195명을 대상으로 하였다. 환아들은 모두 미국마취과학회(ASA) 신체상태분류 1~2급으로 척추변형, 주

사부위의 피부질환, 신경학적 및 전신질환은 없었으며 미추경막외마취에 대한 장·단점을 설명하고 시술에 대한 보호자의 서면동의를 받았다.

대상 환아들은 수술실로 들어오기전 수술대기실에서 혈압과 맥박을 측정하고 수술 전 30분에 0.1~0.15 mg/kg의 midazolam을 비강내로 투여하였다. 환아가 수술대에 누운 후 맥박산소계측기, 심전도 및 비침습적 혈압측정기를 부착하여 활력징후를 감시하면서, 안면 마스크로 O₂와 N₂O를 각각 2, 4 l/min으로 흡입시키면서 halothane을 1%부터 4%까지 증가시켜 의식이 소실되게 하였다. 의식이 소실되면 정맥내 도관을 거치하고 7 µg/kg의 glycopyrrolate를 투여한 후 미추차단을 시행하기 위하여 환아를 측와위로 하였다. 천골과 미골부를 알코올로 소독하고 천골열공을 축지한 후 23-gauge 바늘을 삽입하여 저항이 없어지는 것으로 경막외강을 확인한 후 주사기로 흡인시 혈액이나 뇌척수액의 유출이 없으면 정해진 약물을 경막외강에 주입하였다. 미추차단후 각각 2 l/min의 O₂와 N₂O 및 1.5%의 enflurane으로 마취유지를 하였고 수술하는 동안 자발호흡을 하게 하였다.

환아는 무작위로 통증조절을 위한 약물 투여방법과 투여약물에 따라 네 군으로 나누었다. 경막외강으로 1 ml/kg의 0.25% bupivacaine을 단독투여한 60명을 B군, 1 ml/kg의 0.25% bupivacaine에 0.5 mg/kg의 ketamine을 혼합한 60명을 K군, 1 ml/kg의 0.25% bupivacaine에 1 µg/kg의 clonidine을 혼합한 60명을 C군, 미추차단을 시행하지 않고 수술후 피부절개 부위에 1~2 ml의 0.5% bupivacaine을 국소침윤 시킨 15명을 L군으로 분류하였다. 심전도와 혈압을 지속적으로 감시하면서 혈압과 맥박을 비교하기 위하여 L군은 halothane을 enflurane으로 대체한 직후와 대체 3분후 1, 5, 10, 20분에, B, K 및 C군은 미추차단 전과 차단후 1, 5, 10, 20분의 혈압과 맥박을 기록하였다. 수술후 환아를 당일수술센터 회복실로 이송하고 심전도를 지속적으로 감시하였으며 회복실 도착직후, 도착후 1시간, 도착후 3시간 및 퇴원시 objective pain scale¹⁴⁾(이하 OPS)로 통증척도를 조사하고 혈압과 맥박을 기록하였다. OPS는 혈압 및 맥박, 울음(crying), 움직임(moving), 초조(agitation) 및 구두평가(verbal evaluation) 등 5가지 항목으로 구성되어 있으며 투약종류를 알지 못하는 회복실 간호사가 기록하게 하였는데 혈압 및 맥박은 수술전 대기실 수

치와 비교한 증감률이 10% 이내이면 0, 10~20%이면 1, 20% 이상이면 2점을 부여하고, 울음, 움직임 및 초조에 대해서는 관찰자가 판단하여 그 정도에 따라 없으면 0에서 심하면 2점까지 주었고 구두평가에서는 환아에게 통증의 정도를 말로 표현하게 하여 통증이 없음에서 참기 어려운 심한 통증에 이르기까지 0에서 2점을 부여하는 방법으로 통증을 평가하였다.

배뇨의 의사는 있으나 수술후 7시간이 지나도 소변을 보지 못하는 경우를 뇨저류가 있는 것으로 정의하고 방광이 팽만되어 통증을 호소하면 도뇨관을 삽입하여 배뇨하였으며, 오심이 심하거나 2회 이상 구토로 진통제가 투여된 경우에 오심과 구토가 있는 것으로 정의하였다. 회복실로 이송한 직후 OPS 점수가 7점을 넘고 극도로 불안한 경우 0.1 mg/kg의 nalbuphine을 투여하였으며 회복실 이송후 30분 이상 지난후에 참기 어려운 정도의 통증을 호소하거나 통증으로 인해 퇴원이 지연되는 경우 0.8~1 mg/kg의 ketorolac을 투여하였다. 수술후 5시간 이상 경과한 후에 심한 통증이나 구토 및 수술로 인한 부작용이 없으면 환아를 퇴원시키고 집에서 통증을 호소하면 acetaminophen을 복용하게 하였으며 수술 다음날 전화로 이를 확인하였다.

미추차단 전후의 시간 경과에 따른 군 간의 혈압과 맥박의 변화에는 반복측정 분산분석을, 회복실 도착후 시간 경과에 따른 OPS 점수의 비교에는 일원분산분석 및 Scheffe 씨의 다중비교를, 통증으로 인한 투약 빈도와 오심과 구토 및 뇨저류발생률의 군 간 비교에는 χ^2 -test를 각각 적용하여 p값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

대상환아의 성별구성, 연령 및 체중은 네 군 간에 유의한 차이가 없었으며(Table 1) 수술시간은 30분 내외였다. 미추차단후 시간 경과에 따른 맥박의 변화는 네 군 간에 차이가 없었다. 혈압은 차단전에는 네 군 간에 차이가 없었으나 차단후 1분에는 L군이 111.8 ± 7.8 mmHg로 다른 군에 비해 높았고($p < 0.05$), 5분에는 C 군이 98.8 ± 12.4 mmHg로 L군의 107.8 ± 4.1 mmHg보다 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 그러나 10분에는 K군과 L군이 각각 107.7 ± 15.9 mmHg, 112.3 ± 7.2 mmHg로서 C군의 97.6 ± 13.1 mmHg보다 유의하게 높았으며($p < 0.05$), 20분에는 C군이 99.9 ± 14.3 mmHg로서 여타 군보다 낮았고 L군이 117.9 ± 7.5 mmHg로서 다른 군보다 높게 나타났다($p < 0.05$)(Table 2).

Table 1. Demographic Data

	Sex(F/M)	Age(Yr)	Weight(kg)
Group B	12/48	3.9 ± 2.7	17.0 ± 7.0
Group K	20/40	4.1 ± 2.6	18.4 ± 6.8
Group C	17/43	4.0 ± 2.9	17.1 ± 7.4
Group L	5/10	4.4 ± 2.2	18.9 ± 6.6

Sex(F/M):number of patients, F:Female, M:Male. Age, Weight: mean $\pm$ SD, Group B: 0.25% bupivacaine (Caudal), Group K: 0.25% bupivacaine with ketamine 0.5 mg/kg (Caudal), Group C: 0.25% bupivacaine with clonidine 1 μ g/kg (Caudal), Group L: 0.5% bupivacaine(Local infiltration: op site).

Table 2. Blood Pressure Change before and after Caudal Block

	Group B	Group K	Group C	Group L
before BL	102.9 ± 16.7	107.1 ± 16.4	103.1 ± 12.6	106.8 ± 9.5
after 1 min	102.3 ± 16.9	102.5 ± 13.7	98.6 ± 12.4	$111.8 \pm 7.8^*$
after 5 min	102.5 ± 16.9	105.5 ± 15.8	$98.8 \pm 12.4@$	107.8 ± 4.1
after 10 min	105.3 ± 18.8	$107.7 \pm 15.9^*$	97.6 ± 13.1	$112.3 \pm 7.2^*$
after 20 min	106.9 ± 18.0	107.1 ± 16.2	$99.9 \pm 14.3^*$	$117.9 \pm 7.5^*$

BL: Block. Blood Pressure(mmHg). Values are mean $\pm$ S.D. *: $p < 0.05$, compared with other group, @: $p < 0.05$, compared with group L, *: $p < 0.05$, compared with group C.

Table 3. OPS Scores at the Recovery Room against Time in Groups

	Arrival	1 hr	3 hr	Discharge
Group B	3.0±2.6	1.0±1.7	0.3±0.8	2.0±0.3
Group K	1.7±2.7	0.7±1.3	0.3±0.8	2.0±0.3
Group C	2.1±2.7	0.6±1.2	0.3±0.7	2.0±0.5
Group L	3.2±2.7	1.9±1.7*	1.6±1.6*	2.5±0.7

OPS: objective pain scale. Values are mean±S.D.

*: p<0.05, compared with other group.

Table 4. Supplementary Postoperative Analgesics Requirement

	Group B (n=60)	Group K (n=60)	Group C (n=60)	Group L (n=15)
within 1 hr	3	2	2	8*
Discharge	11*	2	3	3*
Home	13†	2	5	6†

Values are number of patients. *: p<0.01, compared with other group. †: p<0.01, compared with group K and group C. ‡: p<0.001, compared with group K and group C.

회복실 도착당시 OPS 점수는 B군과 L군이 각각 3.0±2.6, 3.2±2.7점으로서 K군과 C군의 1.7±2.7, 2.1±2.7점보다 높았으나 통계적 유의성은 없었다. 회복실 도착후 1시간과 3시간에 L군의 OPS 점수가 각각 1.9±1.7, 1.6±1.6점으로서 OPS 점수가 1이하인 미추차단 군들보다 유의하게 높았으나(p<0.05) 퇴원시에는 네 군 간에 차이가 없었고 미추차단을 시행한 세 군 간에는 회복실 도착후 시간대별로 본 OPS 점수에 차이가 없었다(Table 3).

진통제를 투여한 사례는 회복실 도착후 1시간 이내에는 L군이 8/15명으로서 B군의 3/60명, K군의 2/60명 및 C군의 2/60명보다 유의하게 많았고 퇴원시에는 B군과 L군이 각각 11/60명, 3/15명으로서 K군 2/60명, C군 3/60명보다 유의하게 많았다(p<0.01). 미추차단군에서는 21/180명, L군은 11/15명에서 1회 이상의 진통제가 투여되어 진통제를 요구한 사례는 국소마취제를 침윤한 군에서 유의하게 높았다(p<0.001). 귀가한 후 통증으로 인해 1회 이상 acetamino-

Table 5. Side Effect at the Recovery Room

	Group B (n=60)	Group K (n=60)	Group C (n=60)	Group L (n=15)
N/V	2	4	4	3
U. R.	2	4	12*	1

N/V: nausea/vomiting, U. R.: urinary retention. Values are number of patients. *: p<0.05, compared with other group

phen을 복용시킨 사례는 B, K, C군이 각 60명 중 각각 13, 2, 5명으로 C군과 K군이 B군에 비해 유의하게 낮았으며(p<0.001), 미추차단 군과 국소마취침윤 군이 각각 20/180명, 6/15명으로 나타나 미추차단 군이 국소마취침윤군에 비해 투약률이 유의하게 낮았다(p<0.001)(Table 4).

오심과 구토로 진통제를 투여한 환아는 미추차단 군에서 각각 60명 중 bupivacaine 단독투여군이 2명, ketamine 투여군이 4명 및 clonidine 투여군이 4명이었으며 국소침윤군은 15명 중 3명으로 각 군 간에 차이가 없었으나 미추차단 군과 국소침윤 군 간에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 배뇨곤란은 C군에서 60명 중 12명이 발생하여, B군 2명 및 K군 4명 및 L군 1명에 비하여 유의하게 많았으며(p<0.05), 배뇨곤란이 있었던 C군 중 1명은 요폐가 심하여 도뇨관으로 배뇨시켰으나 수술 다음 날까지 배뇨곤란이 지속된 사례는 없었다(Table 5).

고 찰

수술후 통증차단은 환자치료의 한 분야로 의료의 질을 높이는 데 기여하고 있다. 그러나 소아환자의 수술후 통증차단에 대한 배려 및 준비는 아직 미흡하다.^{15,16} 그 이유로는 마약제에 의한 호흡억제의 발생에 대한 의료진의 두려움, 환자수에 비해 부족한 간호인력, 소아환자에서 사용할 수 있는 작용시간이 짧은 마약제에 대한 이해 부족, 소아 환자를 무시하는 의사의 태도 및 진통제를 요구하는 소아환자의 의사를 파악하기 힘든 점 등이 복합적으로 작용하는 것 같다.¹⁵ 자가통증조절(Patient Controlled Analgesia)은 성인에서는 성공적인 것으로 평가되고 있으나¹⁷ 환자와 간호인력에게 복잡한 기계조작의 숙지

를 요구하기 때문에 기계조작을 할 수 없는 소아환자에서는 부적절하며 용량설정과정에서 오류를 범하기 쉬우므로 소아환자에서는 안전하게 사용하기가 어렵다. 이러한 이유로 소아의 통증차단방법으로 부위마취나 신경차단에 관심이 모아지고 있으며 다양한 수술에서 성공적인 결과를 보이고 있다.^{18,19)} 그러나 대부분의 국소마취제가 작용시간에 제한이 있어서 수술후 통증을 지속적으로 차단하기 어렵기 때문에 통증차단 시간을 연장시키기 위한 적절한 첨가제를 선택해야 할 필요가 있다.

국소마취제의 작용시간을 연장할 목적으로 epinephrine이 가장 많이 사용되고 있으나 영아에서 미추마취시 0.25% bupivacaine에 1:200,000으로 혼합한 epinephrine에 의해 비록 일과성이기는 하지만 심실성 빈맥, 심한 서맥, 저혈압 및 저산소혈증이 나타날 수 있으며, 그 원인이 국소마취제의 독작용인지 epinephrine에 의한 것인지 판단하기가 어렵다고 한다.^{7,8)} 그러나 소아에서 1~2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 의 clonidine이나 0.5 mg/kg의 ketamine의 경막내 투여는 부정맥의 유발이나 혈압과 맥박의 변화를 초래하지 않으면서 국소마취제의 진통효과를 현저하게 연장시킬 수 있다고 한다.^{20,21)} 본 연구에서 미추차단 전후 각 군 간에 심박수에서는 차이가 없었으나 혈압은 국소침윤군이 차단후 1분에서 미추차단을 한 군에 비해 높았는데 이는 미추차단으로 인한 교감신경계의 둔화나 bupivacaine의 전신흡수 및 국소침윤군에서 상대적으로 피부절개 시간이 빨랐기 때문이었을 것으로 추정된다. 차단후 5분에서 clonidine을 혼합한 군의 혈압이 다른 군에 비해 낮은 것은, ketamine이 NMDA 수용체에 작용하여 baroreceptor 기능을 약화시키고²²⁾ 교감신경계를 항진시켜 norepinephrine을 분비함으로써²³⁾ 신경차단으로 인한 혈압저하가 둔화된 데 비해, clonidine은 교감신경계의 혈관운동중추를 억제하여 말초 교감신경계 활성이 감소됨으로써²⁴⁾ 혈압저하에 대한 보상작용이 없었기 때문으로 여겨진다.

미추차단시 0.25% bupivacaine의 통증차단 시간은 4~8시간 정도이나^{3,4)} 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 의 clonidine을 첨가하면 통증차단 시간이 평균 16시간 정도로 증가한다고 한다.¹²⁾ Clonidine은 고농도에서 신경전도를 차단하는 능력이 있어서 국소마취제의 신경전도 차단작용을 강화시킬 수도 있지만²⁵⁾ 주로 일차구심성 신경원의 종말부나 척수 및 뇌간에 분포한 알파₂-아드레

날린성 수용체에 작용하여 진통효과를 나타낸다.²¹⁾ Ketamine은 고농도에서 직접 신경전도를 차단할 수 있고 저농도에서는 아편양 수용체에 작용하거나²⁶⁾ 신경전달물질의 재흡수를 방지함으로써 하행성 억제제로 작용하여 진통효과를 나타낼 수도 있으나 주로 중추신경계의 NMDA 수용체를 차단하여 마취 및 진통작용을 나타내며²⁷⁾ 국소마취제와 혼합하여 경막외강내로 투여할 경우 국소마취제의 효능이 강화되고 작용시간이 연장된다.²⁸⁾ 본 연구에서 회복실에 도착한 후 퇴원시까지 bupivacaine 단독투여군과 국소마취제 침윤 군에 비해 clonidine과 ketamine 투여군의 OPS 점수와 진통제를 투여한 빈도가 낮은 것은 이들 약제에 의해 국소마취제의 진통작용이 연장된 것으로 볼 수 있다. 통계적 유의성은 없었으나 미추차단을 시행한 군에서 clonidine이나 ketamine 투여군의 회복실 도착시 OPS 점수가 bupivacaine을 단독으로 투여한 군보다 낮았던 것은 clonidine과 ketamine의 진정·수면 작용에 기인한 것으로 사료된다.²⁹⁾

퇴원을 지체시키거나 입원을 강요하는 합병증 중에 오심과 구토가 있는데 수술의 종류나 연령에 따라 차이는 있으나 전신마취후 소아의 30~50%에서 오심과 구토가 발생한다고 한다.³⁰⁾ Ketamine은 phenylcyclidine 수용체에 길항하여 muscarinic acetylcholine 수용체를 억제하는 기전으로 오심과 구토를 감소시킬 수 있다고 하며,^{31,32)} clonidine은 척수강내 투여시 뇌척수액의 acetylcholine 농도를 증가시키지만³³⁾ 진정작용이 우수하여 오심과 구토를 억제할 수 있다고 한다.^{34,35)} 본 연구에서 오심과 구토는 총 195명 중 13명으로서 7%의 낮은 발생률을 보였는데 이는 진통제를 투여할 정도로 증상이 심했던 사례만을 포함한 것과 미추차단으로 진정효과가 우수하여 상대적으로 그 발생률이 낮았던 것으로 생각된다. 또 오심과 구토의 발생률이 미추차단 군 간에 차이가 없으므로 clonidine이나 ketamine이 오심과 구토에는 영향이 없고, 국소침윤군에서 미추차단 군보다 진통제가 투여된 환자가 많았던 것은 진통효과가 불완전하여 통증으로 인한 오심과 구토의 유발이 많았던 것으로 추정된다. 이전의 연구^{3,36)}에 의하면 뇨저류나 배뇨곤란의 발생은 전신마취와 미추경막외마취 및 장골서혜신경, 장골복벽신경, 장골대퇴신경 등의 말초신경차단과 같은 마취방법에 따른 차이가

없다고 하였으며 그 발생률은 10~35%라고 하였는데, 본 연구에서도 195명 중 19명에서 뇨저류가 발생하여 약 10%의 발생률을 보였다. 특이한 점은 clonidine 투여군이 12명으로 bupivacaine 단독 투여군이나 ketamine 투여군에 비해 뇨저류의 발생이 많았는데 이것은 본 연구에서 뇨저류의 기준시간(7시간)이 짧아서인지, 국소마취제의 작용시간연장에 의한 것인지, 고농도의 clonidine에서 생기는 clonidine 자체의 신경전도차단작용²⁵⁾이 저농도에서도 생긴 것인지는 확실하지 않으며 향후 체계적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.

탈장수술시 미추차단이나 수술부위의 국소마취제 침윤은 비슷한 정도의 진통효과를 얻을 수 있다고 하였으나,^{37,38)} 본 연구에서는 회복실과 귀가후 가정에서 국소침윤 군의 환아들이 미추차단을 시행한 환아들보다 진통제 투여율이 높았던 점으로 미루어 미추차단이 보다 효과적이었다. 귀가후 24시간 이내에 진통제를 투약 받은 환아의 비율은 bupivacaine 단독투여군과 ketamine 투여군 및 clonidine 투여군이 각각 22%, 4%, 8%로서 Naguib등¹¹⁾이 보고한 bupivacaine 단독투여군과 ketamine 투여군의 50%, 20% 보다 훨씬 낮았다. 이는 Naguib등¹¹⁾의 연구가 군 당 15~20명으로 표본수가 적고 대상환아들이 수술후 입원가료를 받는데 비해, 본 연구에서는 대상환아들이 당일수술을 받고 귀가하였기 때문에 입원한 상태와 같은 의료진의 배려나 다양한 진통제가 없고 환아들의 통증표현에 대해 무시하거나 인내를 강요하는 문화적 배경 때문인 것으로 사료된다.

이상과 같이 소아의 서혜부 수술에서 미추차단은 수술부위의 국소마취제 침윤보다 진통효과가 우수하며, 미추차단시 국소마취제에 첨가하는 ketamine이나 clonidine은 오심과 구토 및 치료를 요하는 심각한 뇨저류 등의 부작용을 초래함이 없이 국소마취제의 진통작용을 연장시킨다. 따라서 술후 통증을 지속적으로 차단할 필요가 있는 당일수술을 받는 소아환아에서 미추차단시 bupivacaine에 clonidine이나 ketamine을 첨가하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 조현성, 이수련, 서재완, 김유홍, 김갑수, 김정수, 등: 통원수술센터의 운영 현황. 대한마취과학회지 1997; 32:

- 289-96.
2. McGown RG: Caudal analgesia in children-five hundred cases for procedures below the diaphragm. *Anaesthesia* 1982; 37: 806-18.
3. Broadman LM, Hannallah RS, Norden JM: "Kiddie caudals": experience with 1154 consecutive cases without complications. *Anesth Analg* 1987; 66: S18.
4. Dalens B, Hasnaoui A: Caudal anesthesia in pediatric surgery: success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. *Anesth Analg* 1989; 68: 83-9.
5. Payne KA, Hendrix MRG, Wade WJ: Caudal bupivacaine for postoperative analgesia in pediatric lower limb surgery. *J Ped Surg* 1993; 28: 155-7.
6. 이정현, 정찬중, 진영준: 소아 미추마취시 투여한 clonidine의 효과. 대한마취과학회지 1997; 33: 104-11.
7. Ved SA, Pinosky M, Nicodemus H: Ventricular tachycardia and brief cardiovascular collapse in two infants after caudal anesthesia using a bupivacaine-epinephrine solution. *Anesthesiology* 1993; 79: 1121-3.
8. Freid EB, Bailey AG, Valley RD: Electrocardiographic and hemodynamic changes associated with unintentional intravascular injection of bupivacaine with epinephrine in infants. *Anesthesiology* 1993; 79: 394-8.
9. Krane EJ: Delayed respiratory depression in a child after caudal epidural morphine. *Anesth Analg* 1989; 67: 79-82.
10. Semple D, Findlow D, Aldridge LM, Doyle E: The optimal dose of ketamine for caudal epidural blockade in children. *Anaesthesia* 1996; 51: 1170-2.
11. Naguib M, Sharif A, Seraj M, Gammel EM, Dawlatly AA: Ketamine or caudal analgesia in children: comparison with caudal bupivacaine. *Br J Anaesth* 1991; 67: 559-64.
12. Jamali S, Monin S, Begon C, Dubousset AM, Ecoffey C: Clonidine in pediatric caudal anesthesia. *Anesth Analg* 1994; 78: 663-6.
13. Fu ES, Miguel R, Scharf JE: Preemptive ketamine decreases postoperative narcotic requirements in patients undergoing abdominal surgery. *Anesth Analg* 1997; 84: 1086-90.
14. Broadman LM, Rice LJ, Hannallah RS: Testing the validity of an objective pain scale for infants and children. *Anesthesiology* 1988; 69: A770.
15. Owen H, Cousins MJ: Subarachnoid and extradural anesthesia, in Nimmo WS, Smith G(eds). *Anaesthesia*. 1989: 1034-70.
16. Schulte SO, Rahlfs VW: Spread of extradural analgesia following caudal injection in children. *Br J Anaesth* 1977; 49: 1027-34.

17. Bovill J, Sebel PS, Stanley TH: Opioid analgesia in anesthesia. *Anesthesiology* 1984; 61: 731-55.
18. Payne KA, Heydenrych JJ, Martins M: Caudal block for analgesia after pediatric surgery. *S Afr Med J* 1987; 72: 629-30.
19. Dalens B: Regional anesthesia in children. *Anesth Analg* 1989; 68: 654-72.
20. Islas JA, Astorga J, Laredo M: Epidural ketamine for control of postoperative pain. *Anesth Analg* 1985; 64: 1161-2.
21. Eisenach JC, Kock MD, Klimscha W: α -adrenergic agonists for regional anesthesia. A clinical review. *Anesthesiology* 1996; 85: 655-74.
22. Ogawa A, Uemura M, Kataoka Y: Effects of ketamine on cardiovascular responses mediated by N-methyl-D-aspartate receptor in the rat nucleus tractus solitarius. *Anesthesiology* 1993; 78: 163-7.
23. Kumar SM, Kothary SP, Zsigmond EK: Plasma free norepinephrine and epinephrine concentrations following diazepam-ketamine induction in patients undergoing cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1978; 22: 593-600.
24. McEvoy GK: Drug information. 40th ed. Wisconsin, Raven Press. 1993, pp 1041-6.
25. Butterworth JF, Strichartz GR: The α -adrenergic agonist clonidine and guanfacine produce tonic and phasic block of conduction in rat sciatic nerve fibers. *Anesth Analg* 1993; 76: 295-301.
26. Fink AD, Nagi SH: Opiate receptor mediation of ketamine analgesia. *Anesthesiology* 1982; 56: 291-7.
27. Chardt B: Pharmacology and clinical results with peridural and intrathecal administration of ketamine. *Anaesthesist* 1994; 43: S34-40.
28. Kristensen JG, Hartvig P, Karlsten R, Gordh T, Halldin M: CSF and plasma pharmacokinetics of the NMDA receptor antagonist CPP after intrathecal, extradural and i.v. administration in anesthetized pigs. *Br J Anaesth* 1995; 74: 193-200.
29. Delbarre B, Schmitt H: Sedative effects of alpha-sympathomimetic drugs and their antagonism by adrenergic blocking drugs. *Eur J Pharmacol* 1971; 13: 356-63.
30. Selby IR, Rigg JD, Faragher B, Morgan RJ, Watt TC, Morris P: The incidence of minor sequelae following anaesthesia in children. *Ped Anesth* 1996; 6: 293-302.
31. Durieux ME: Inhibition by ketamine of muscarinic acetylcholine receptor function. *Anesth Analg* 1996; 81: 57-62.
32. Lauretti GR, Azevedo VMS: Intravenous ketamine or fentanyl prolongs postoperative analgesia after intrathecal neostigmine. *Anesth Analg* 1996; 83: 766-70.
33. Detweiler DJ, Eisenach JC, Tong C, Jackson C: A cholinergic interaction in α_2 adrenoceptor-mediated antinociception in sheep. *J Pharmacol Exp Ther* 1993; 265: 536-42.
34. Mikawa K, Nishina K, Maekawa N, Asano M, Obara H: Oral clonidine premedication reduces vomiting in children after strabismus surgery. *Can J Anaesth* 1995; 42: 977-81.
35. Fetting JH, Sheidler VR, Stefanek ME, Enterline JP: Clonidine for anticipatory nausea and vomiting: a pilot study examining dose-toxicity relationships and potential for further study. *Can Tre Reports* 1987; 71: 409-10.
36. 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 block. *Anesth Analg* 1993; 75: 173-7.
37. Splinter WM, Bass J, Komocar L: Regional anaesthesia for hernia repair in children: local vs caudal anaesthesia. *Can J Anaesth* 1995; 42: 197-200.
38. Fell D, Derrington MC, Taylor E, Wandless JC: Pediatric postoperative analgesia. A comparison between caudal block and wound infiltration of local anesthetic. *Anaesthesia* 1988; 43: 107-10.