

경막외강에 Morphine과 동반 투여한 Midazolam의 진통효과

가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실 ¹성모 통증의원,
²채 현 통증클리닉, ³청술 통증클리닉

양내윤 · 문동언 · 심재용 · 박철주 · 권오경
김대우 · 원치환¹ · 김선철¹ · 채 현² · 김육성³

= Abstract =

Post-operative Analgesic Effect of Epidural Midazolam Administered with Morphine

Nae Yun Yang, M.D., Dong Eon Moon, M.D. Jae Yong Shim, M.D.
Cheol Joo Park, M.D., Ou Kyoung Kwon, M.D., Dae Woo Kim, M.D.
Chi Hwan Won, M.D.¹, Sun Cheol Kim, M.D.¹
Hyeon Chae, M.D.² and Wook Sung Kim, M.D.³

Department of Anesthesiology, College of Medicine, The Catholic University of Korea
¹Pain Clinic, St. Mary, Bupung, Korea, ²ChaeHyeon Pain Clinic, Seoul, Korea
³Kimwooksung Pain Clinic, Seoul, Korea

Background: Opioids and local anesthetics have been administered epidurally for the purpose of the postoperative analgesia. However opioids have a serious risk of respiratory depression and local anesthetics have the risks of hypotension, sensory block, or motor one. In recent years, reports of spinal administration of midazolam for acute postoperative pain control have appeared in the literature.

This study was performed to observe the effect of epidural midazolam in patient-controlled analgesia (PCA) device.

Methods: Forty-five patients scheduled for the elective total hysterectomy were randomly selected; epidurally take morphine only (group I, n=15), morphine plus 0.1% bupivacaine (group II, n=15), or morphine plus midazolam (group III, n=15). The visual analogue scale (VAS) at rest and with movement, the sedation score, the degree of the satisfaction, the total amounts of a morphine usage, and the incidence of the side effects were observed.

Results: The VAS at rest of group II and III were decreased significantly than that of group I. The VAS with movement of group III was significantly decreased than that of group I and II. The sadation score and the cumulative dose of a morphine were statistically insignificant within groups.

Conclusion: Epidural morphine plus midazolam was proven to be clinically effective in the post-operative pain control especially for the pain with movement, compared with epidural morphine only and morphine plus 0.1% bupivacaine.

Key Words: Post-operative analgesia: epidural. Analgesics: morphine; midazolam.

서 론

수술 후 통증조절을 위해 경막외로 카테터를 삽

입하여 통증을 조절하는 것은 매우 보편적인 방법으로 사용되고 있다. 이때 투여하는 약제로는 국소 마취제와 morphine, fentanyl, meperidine, alfentanyl 등의 마약류 및 midazolam, ketamine, clonidine 등의 비

마약류 등으로 분류된다. 이 중에서 비마약류의 진통 효과는 충분하지 못하나 호흡억제가 없으므로 많은 관심이 있어 왔으며, 최근 경막외강이나 척수내로 midazolam을 투여하여 우수한 진통효과를 갖는다는 보고가 있다.^{1~3)}

이에 저자들은 경막외로 morphine과 함께 소량의 midazolam을 투여하여 단독으로 morphine만 투여한 군과 morphine과 bupivacaine을 투여한 군과의 효과를 비교하여 midazolam의 임상적 효과를 관찰하고자 하였다.

대상 및 방법

자궁적출술이 예정된 환자 중에 미국 마취과학회 신체상태 분류 I 및 II 등급에 해당하는 환자 중 수술 후 통증관리를 원하는 환자 45명을 무작위로 선정하여 동의를 받은 후 본 연구를 시행하였다. 대상 환자 중 60세 이상의 고령 환자, 요통을 호소하는 환자 및 심한 불안을 호소하는 환자는 실험대상에서 제외하였다. 술 후 통증관리를 경막외 morphine만을 투여한 군을 제 I군(n=15)으로 하고, 여기에 0.1% bupivacaine을 병합하여 투여한 군을 제 II군(n=15), 경막외 morphine에 midazolam을 동반 투여한 군을 제 III군으로 하였다. 대상환자는 수술 전일 자정부터 금식시켰고 전투약은 하지 않았다. 세 군 모두 환자를 측위위로 하고 제 2, 3요추간에 18 G Tuohy 바늘로 경막외 천자를 시행하고 저항 소실방법으로 확인한 후 20 G 카테터를 두측으로 3~4 cm 진행시키고 뇌척수액과 혈액이 흡입되지 않음을 확인한 후 2% lidocaine 3 ml를 투여하였다. 이어서 2.5% thiopental sodium과 succinylcholine chloride를 정주 후 기관내 삽관을 시행하였고, 마취유지는 enflurane-N₂O-O₂로 하였으며 vecuronium으로 근이완을 시켰다.

복막을 닫기 시작할 때 제 I군에서는 생리식염수에 희석된 morphine 2 mg(10 ml)을 경막외 카테터로 주입하였고, 제 II군에서는 생리식염수에 희석된 0.1% bupivacaine 10 ml에 morphine 2 mg을 혼합하여 주입하였으며, 제 III군에서는 생리식염수 10 ml에 희석된 morphine 2 mg과 함께 생리식염수에 희석된 midazolam 1.5 mg(1.5 ml)을 주입하였다.

본 연구에 사용된 PCA 장치는 AP-II PCA infusor(Baxter Healthcare Co., Deerfield, IL, USA)이었

으며 제 I군과 제 III군은 100 ml PCA 용기에 생리식염수로 희석된 morphine 5 mg(5 ml)을 생리식염수 95 ml에 희석하였으며, 사용전 충전(priming)을 실시하여 도관내 공기를 제거하였다. 제 II군은 100 ml PCA 용기에 생리식염수에 희석된 morphine 5 mg(5 ml)을 생리식염수로 희석된 0.1% bupivacaine 95 ml에 희석하였다. PCA 용량은 2 ml(morphine 0.1 mg)로 하였고 폐쇄간격은 8분으로 하였으며, 각 군에서 회복실로 보내진 환자들은 의식을 회복한 후 환자 자신이 PCA 단추를 스스로 누르도록 교육을 시켰다.

세 군에서 통증의 비교는 수술 후부터 1, 2, 6, 12 및 24시간에 Visual Analogue Scale(VAS)에 의한 통증점수를 이용해 0-10(0: 통증 없음, 10: 참을 수 없는 최고의 통증)점으로 안정시 상태 및 체위변동 상태 시를 각각 비교하였다. 진정점수(sedation score)는 시간경과에 따라 완전히 깨어 있으면 1점, 졸립거나 어지러워 눈을 감고 있으나 질문에 대답을 하면 2점, 질문에 대답을 하지 않고 신체적 자극에 반응을 하면 3점, 자극에 반응이 없으면 4점으로 하였다. 환자의 만족도(comfortable score)는 아주 만족 1점, 대체로 만족 2점, 중간 정도 만족 3점, 다소 불만족 4점으로 하였으며 매우 불만족하거나 효과가 없는 경우는 5점으로 하여 수술 후 24시간대에 측정하였다. 부작용으로 구역, 구토, 소양증, 저림감 및 호흡억제 등이 없는 경우는 1점, 경미하여 치료가 불필요한 경우 2점, 심하여 치료가 필요한 경우 3점으로 하여 관찰하였으며, 24시간 후의 morphine 누적 소모량을 관찰하여 비교하였다. 통계학적 검정은 ANOVA test 후 Scheffe-test를 시행하였으며 $p < 0.05$ 일 경우 통계적으로 유의 있는 것으로 판정하였다.

결 과

대상환자의 연령, 체중 및 수술시간은 각 군간에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

안정 상태에서 VAS를 이용한 통증 점수는 수술 후 1, 2, 6, 12 및 24시간대에 경막외로 morphine만 투여한 제 I군에서 8.0 ± 0.6 , 5.2 ± 0.4 , 4.8 ± 0.5 , 3.3 ± 0.7 , 1.7 ± 0.5 이었으며, 0.1% bupivacaine을 혼합 투여한 제 II군에서는 5.4 ± 1.9 , 3.6 ± 1.8 , 2.9 ± 1.6 , 1.8 ± 1.3 , 0.9 ± 0.7 로 제 II군의 통증 점수는 제 I군에 비해 24시간 동안 의미있게 낮았으며, midazolam을 함

Table 1. Patient Group Characteristics

Group	I (M+NS)	II (M+0.1% B)	III (M+Mida)
n	15	15	15
Age(yr)	43.9±8.3	42.8±5.2	44.1±6.1
Weight(kg)	57.9±5.4	59.7±9.7	54.8±7.2
Height(cm)	158±6.7	161±9.3	154±5.9
Duration of operation(min)	100.3±37	94.3±25.5	101.8±29.5

Values are expressed mean ± SD. The differences were not significant. M; morphine, NS; normal saline, 0.1% B; 0.1% bupivacaine, Mida; midazolam

게 투여한 제 III군에서도 4.7±1.0, 3.4±1.3, 2.6±0.9, 1.9±0.8, 1.6±0.6으로 제 I군에 비해서 통증점수가 12시간에 걸쳐서 유의하게 낮았고, 제 II군에 비해서는 수술 후 초기에 약간 낮은 경향을 보일 뿐 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(Fig. 1).

체위변동시의 VAS를 이용한 통증 점수는 수술 후 1, 2, 6, 12 및 24시간대에서 제 I군은 8.9±0.4, 7.7±0.8, 6.4±0.6, 4.5±0.8, 2.7±0.5이었으며, 제 II군에서는 7.2±1.0, 6.3±1.1, 5.4±1.4, 4.6±1.5, 3.0±0.6으로 제 II군에서 제 I군에 수술 후 6시간대까지는 통증점수가 의미 있게 낮았으며, 제 III군에서는 5.7±1.3, 3.9±1.3, 2.8±1.0, 2.0±0.9, 1.8±1.1으로 제 I군과 제 II군에 비해서 전 시간대에 걸쳐서 통계적으로 유의하게 낮았다(Fig. 1).

진정 점수는 각 군간에서 유의한 차이를 보이지 않았으며 시간이 경과할수록 진정 작용이 없음을 관찰할 수 있었으며(Fig. 2), 수술 후 24시간 후의 morphine의 평균 누적 소모량도 각 군에서 차이가 발견되지 않았다(Fig. 3).

수술 후 각 24시간 동안 전반적인 환자의 만족도는 제 I군에서 2.9±0.3, 제 II군에서는 2.4±0.5, 제 III군에서 2.6±0.6으로 제 II군에서 I군에 비해 유의하게 낮았으나, 제 III군과 각 군과의 유의한 차이는 발견되지 않았다(Fig. 4).

부작용을 관찰한 결과 제 I군에서는 구역 2명, 구토 1명, 가려움증 1명이 있었으며, 제 II군에서도 이들 증상이 각각 1명씩 나타났으나 모두 치료를 요하지는 않았으며, 제 III군에서는 구역 2명, 구토 2

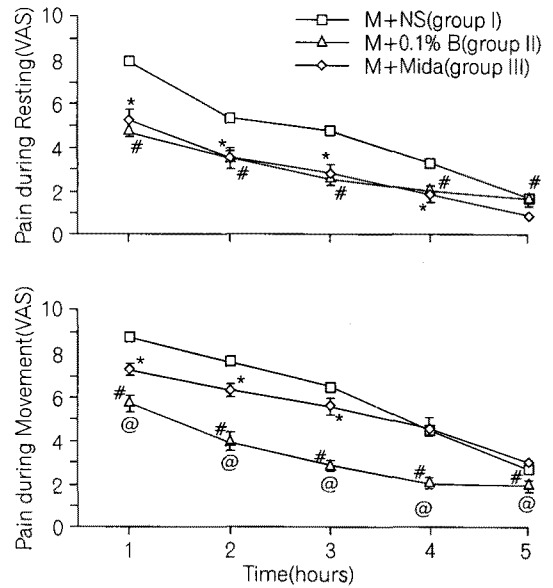


Fig. 1. Changes of VAS at resting and with movement for 24 hours. The VAS at rest of group II and III were decreased significantly for 12 or 24 hours than that of group I. The VAS with movement of Group III were significantly decreased for 24 hours than that of group I or II. *: p < 0.05 as compared with group I(M+NS). #: p < 0.05 as compared with group I(M+NS). @: p < 0.05 as compared with group II(M+0.1% B).

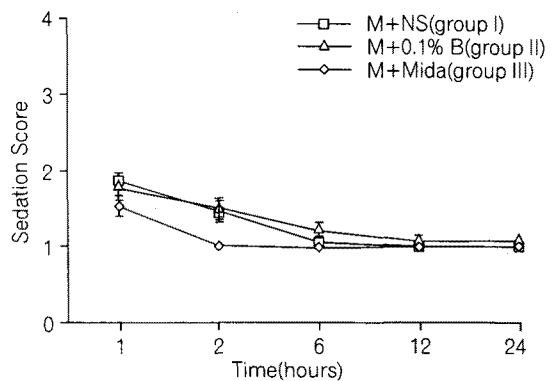


Fig. 2. Sedation score were not significant between groups.

명이 나타났으며 구토하는 환자에서 그 증세가 심하여 metoclopramide 투여가 요구되었으며 1회 주사 후 시간이 경과함에 따라 증세가 호전되었다(Table 2).

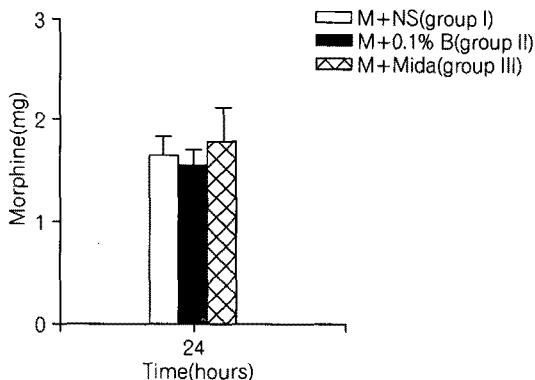


Fig. 3. Cumulative dose of morphine were not significant between groups.

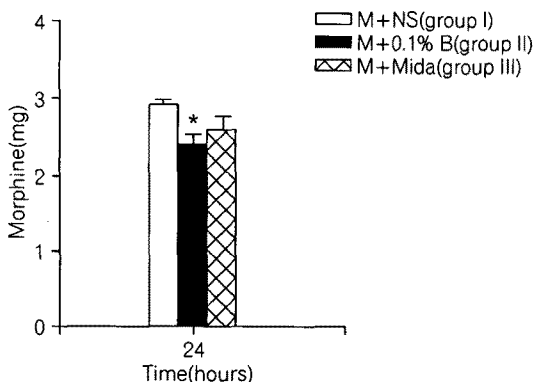


Fig. 4. Comfort score of group II were better than that of group I for 24 hours. But there were no difference between group II and III. *: $p < 0.05$ as compared with group I(M+NS).

고 찰

수술 후 통증조절의 중요성에 대해서는 이미 잘 알려져 있으며 경막외로 카테터를 삽입하여 통증을 조절하는 것이 보편적인 방법으로 사용되고 있다. 경막외 morphine은 교감신경 차단 효과 없이 혈압을 감소시키지 않고 통증을 조절하는 장점이 있으나 가려움증, 구역, 뇨저류 및 호흡 억제 등이 우려되고, 경막외로 국소마취제를 투여하여 통증을 조절하는 것은 감각신경의 소실이나 운동신경의 차단효과로 환자의 불편함이 증가될 수 있고 환자의 운동을 억제시킬 수 있으며 방광의 기능을 저하시

Table 2. Side Effects

Group	I(M+NS)	II(M+0.1% B)	III(M+Mida)
n	15	15	15
Nausea	2	1	2
Vomiting	1	1	2
Itching	1	1	-
Numbness	-	-	-
Respiratory depression	-	-	-

Values are number of patients. The differences were not significant. M; morphine, NS; normal saline, 0.1% B; 0.1% bupivacaine, Mida; midazolam

킬 수도 있고 혈압의 감소 등이 우려된다.⁴⁻⁶⁾ 이에 경막외강에 morphine과 bupivacaine을 병합하여 투여하는 것은 각 사용약제의 용량을 줄여 부작용을 감소시킬 수 있어 수술 후 통증조절을 위해 효과적인 방법으로 사용되어 왔으며, 한편으로는 호흡억제의 위험성이 없고 감각신경의 소실이나 운동신경의 차단효과 등이 없는 midazolam,¹⁻³⁾ ketamine,⁷⁾ clonidine⁸⁾ 등의 비마약류 투여가 시도되어 왔다.

특히 최근에는 midazolam을 경막외강이나 척수내로 투여한 경우에서 상당한 진통효과가 있는 것으로 보고되고 있다.^{1,2,9-11)}

Midazolam은 benzodiazepine의 계통으로 정맥으로 투여하는 경우와 척수내로 투여하는 경우 그 작용기전이나 효과가 다른 것으로 보고되고 있다. 정맥으로 투여된 midazolam은 중추신경계에서 gamma aminobutyric acid(GABA)의 반응을 촉진시켜서 중추신경계의 억제력을 강화시키며,¹²⁾ 환자의 불안을 감소시키고 진정작용을 하여 통증의 정서적 요소를 개선시켜 수술 후의 진통제 요구량을 감소시킬 수 있다¹³⁾고 한다.

한편 경막외강이나 척수내로 투여할 경우 midazolam은 유해자극의 전도과정을 담당하는 척수 후근(dorsal horn)의 척수회백질(제 II층)에 주로 작용하는 것으로 생각되며,^{14,15)} Goodchild등⁹⁾은 쥐에게 척수내로 midazolam을 투여 후에 얻어지는 척수부위에서의 통증조절이 δ opioid 길항제에 의해서 길항됨을 보이고 따라서 척수내에서의 midazolam은 주로 척수의 δ opioid 수용체를 통해 통증을 조절한다고

하였다. 또한 Bianchi등¹⁶⁾은 척수내나 복강내로 투여한 midazolam은 모두 morphine의 진통효과를 강화시킨다고 하였다. 반면에 Dagher등¹⁷⁾은 쥐에게 투여한 morphine의 진통효과는 복강내로 투여한 midazolam에 의해서 그 효과가 길항될 수 있다고 하였으나, 동물실험을 통한 많은 논문에서 척수내 혹은 경막외강으로 midazolam을 투여할 경우 그 용량에 비례해서 척수로 유입되는 유해자극을 조절한다^{18,19)}고 하였다.

Mohamed등²⁾의 연구에 의하면 경막외로 midazolam을 투여할 경우 국소마취제에서 관찰되는 감각신경의 소실이나 운동신경의 마비증세는 없었으며, 단독으로 bupivacaine을 투여하는 경우에 비해 사용되는 bupivacaine의 양을 감소시킬 수 있으며, 회복이 빠르고, 척수나 뇌간(brain stem)에서의 흥분성 물질(excitatory transmitter)의 분비를 감소시키며, 이러한 것은 naloxone에 의해 길항되지 않고 benzodiazepine 길항제에 의해서만 길항된다고 하였다.

경막외로 midazolam을 투여하는 시기에 대해서는 특별히 보고된 바는 없으나 본 연구의 준비조사에서 5명의 환자에게 복막을 닫을 무렵 morphine 2 mg을 경막외로 투여하고 수술이 끝나갈 무렵 경막외로 midazolam 2 mg을 투여한 결과 수술 후 회복과정에서 신체적 자극에만 약간 반응하는 정도의 심한 진정효과가 1시간 정도 지속적으로 관찰되어 midazolam의 투여시기를 복막을 닫을 무렵인 morphine의 투여시기와 같은 시각으로 조절하였으며 midazolam의 투여 용량도 1.5 mg으로 제한하였다. 사람에서 경막외로 midazolam을 투여시 호흡억제는 관찰되지 않았다^{1,20~22)}고 하였으나, 본 연구에서 midazolam을 morphine과 동반 투여할 경우 발생할 수 있는 호흡억제를 고려하여 그 투여용량을 최소화하고자 하였다. 본 연구에 사용된 midazolam의 용량은 탈장수술 후나 성인의 상복부 수술 후 경막외로 효과적인 통증조절을 위한 단독 midazolam의 용량이 50 µg/kg라는 Nishiyama등²³⁾의 보고와는 많은 차이가 있는데, 본 연구의 투여 용량이 다른 보고보다 적게 사용된 것은 midazolam을 morphine과 혼합하여 투여한 것에 그 이유가 있다.

경막외로 midazolam을 단독 투여시 작용발현시간은 10~30분 정도이며 작용시간은 2~6시간 정도라고 하였으나,¹⁾ 본 연구에서는 경막외 투여한 midazolam의

술 후 통증조절에 대한 효과가 12시간 이상 지속되었는데 이것은 경막외로 morphine과 함께 midazolam을 병합 투여함으로써 진통작용의 상승효과도 있었고 작용시간도 연장되었다고 사료된다.

본 연구에서 경막외로 midazolam을 투여한 제 III군에서는 morphine의 누적사용량의 차이를 보이지 않으면서 안정시 및 체위변동시 통증이 모두 감소하였으며, 특히 체위변동시의 통증조절은 bupivacaine을 투여한 제 II군에 비해서도 훨씬 우수하였다. 따라서 수술 후 통증조절을 위한 가장 보편적인 방법인 morphine과 bupivacaine의 병합투여에 midazolam을 동반하여 투여하는 것은 morphine의 사용량을 감소시키고 국소마취제의 농도를 감소시키면서 체위변동시의 통증점수를 효과적으로 감소시킬 수 있다는 가능성을 제시하고 있다. 그러나, 술 후 단독으로 midazolam을 투여하여 임상적 관찰이 있어야 할 것으로 생각된다.

진정점수에 있어서는 각 군에서 유의한 차이가 발견되지 않았는데 이것은 midazolam을 복막을 닫을 무렵 투여함으로써 해서 수술이 끝날 무렵 투여하는 경우에 비해 진정정도가 심하지 않았을 것으로 보인다. 부작용에 있어서 구역, 구토가 제 III군에서 제 I군과 II군보다 심한 경향을 보였으나, 부작용의 빈도를 고려할 때 대상환자가 충분하지 않아 통계상 의미를 갖기는 어려운 것으로 사료된다. Midazolam을 정주하면 수술 후의 구역, 구토를 감소시킬 수 있다는 보고²⁴⁾는 있으나, 경막외로 투여한 midazolam은 수술 후의 구역, 구토를 감소시키지는 않는 것으로 보인다.

결론적으로 복막을 닫을 무렵 경막외로 morphine과 소량의 midazolam을 동반하여 투여하는 것은 단독으로 morphine만 투여하거나 bupivacaine을 동반 투여한 경우에 비해 특별한 부작용없이 통증을 효과적으로 감소시켰다. 따라서 경막외 midazolam의 소량 투여가 술 후 통증조절을 위한 morphine과 bupivacaine의 용량을 감소시켜 부작용의 발생률을 저하시키고, 통증조절의 질을 향상시킬 수 있으리라 기대된다.

참 고 문 헌

- 1) Nishiyama T: The post-operative analgesic action of

- midazolam following epidural administration. *Eur J Anaesthesiol* 1995; 12: 369-74.
- 2) Mohamed N, Mohamed EG, Yasser ES, Mohamed S: Midazolam for caudal analgesia in children: comparison with caudal bupivacaine. *Can J Anaesth* 1995; 42: 758-64.
 - 3) Crawford ME, Jensen FM, Toftdahl DB, Madsen JB: Direct spinal effect of intrathecal and extradural midazolam on visceral noxious stimulation in rabbits. *Br J Anaesth* 1993; 70: 642-6.
 - 4) Scott DA, Beilby DSN, McClymont C: Postoperative analgesia using infusion of fentanyl with bupivacaine. *Anesthesiology* 1995; 83: 727-37.
 - 5) Broekema AA, Gielen MJM, Hennis PJ: Postoperative analgesia with continuous epidural sufentanyl and bupivacaine: a prospective study in 614 patients. *Anesth Analg* 1996; 82: 754-9.
 - 6) Asantila R, Eklund P, Rosenberg PH: Continuous epidural infusion of bupivacaine and morphine for postoperative analgesia after hysterectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991; 35: 513-7.
 - 7) Abdel Ghaffar ME, Abdulatif MA, al Ghamdi A, Mowafi H, Anwar A: Epidural ketamine reduces post operative epidural PCA consumption of fentanyl/ bupivacaine. *Can J Anaesth* 1998; 45: 103-9.
 - 8) Motsch J, Graber E, Ludwig K: Addition of clonidine enhances postoperative analgesia from epidural morphine: a double blind study. *Anesthesiology* 1990; 73: 1067-73.
 - 9) Goodchild CS, Guo Z, Musgrave A, Gent JP: Antinociception by intrathecal midazolam involves endogenous neurotransmitters acting at spinal cord delta opioid receptors. *Br J Anaesth* 1996; 77: 758-63.
 - 10) Edwards M, Serrao JM, Gent JP, Goodchild CS, Chir B: On the mechanism by which midazolam causes spinally mediated analgesia. *Anesthesiology* 1990; 73: 273-7.
 - 11) Naddson R, Guo Z, Porter V, Gent JP, Goodchild CS: γ -Aminobutyric acid_A receptors and spinally mediated antinociception in rats. *J Pharmacol Exp Ther* 1996; 278: 620-6.
 - 12) Richter JJ: Current theories about the mechanisms of benzodiazepines and neuroleptic drugs. *Anesthesiology* 1981; 54: 66-72.
 - 13) Gilliland HEM, Prasad BK, Mirakhur RK, Fee JPH: An investigation of the potential morphine sparing effect of midazolam. *Anesthesia* 1996; 51: 808-11.
 - 14) Möhler J, Lkada T: Benzodiazepine receptor: Demonstration in the central nervous system. *Science* 1977; 198: 849-51.
 - 15) Faull RLM, Villiger JW: Benzodiazepine receptors in the human spinal cord; a detailed anatomical and pharmacological study. *Neuroscience* 1986; 17: 791-802.
 - 16) Bianchi M, Mantegazza P, Tammiso R, Zonta N, Zambotti F: Peripherally administered benzodiazepines effect of RO 15-3505 and FG 7142. *Arch int pharmacodyn* 1993; 322: 5-13.
 - 17) Daghero AM, Bradley EL, Kissin I: Midazolam antagonizes the analgesic effect of morphine in rats. *Anesth Analg* 1987; 66: 944-7.
 - 18) Niv D, Whitwam JG, Loh L: Depression of nociceptive sympathetic reflexes by the intrathecal administration of midazolam. *Br J Anaesth* 1983; 55: 541-7.
 - 19) Serrao JM, Stubbs SC, Goodchild CS, Gent JP: Intrathecal midazolam and fentanyl in the rat: evidence for different spinal antinociceptive effects. *Anesthesiology* 1989; 70: 780-6.
 - 20) Goodchild CS, Noble J: The effects of intrathecal midazolam on sympathetic nervous system reflexes in man - a pilot study. *Br J Clin Pharmacol* 1987; 23: 279-85.
 - 21) Nishiyama T, Odaka Y, Hirasaki A, Seto K: Epidural midazolam for treatment of postoperative pain. *Masui* 1991; 40: 1353-8.
 - 22) Schoeffler P, Auroy P, Bazin JE, Taxi J, Woda A: Subarachnoid midazolam: histologic study in rats and report of its effect on chronic pain in humans. *Reg Anesth* 1991; 16: 329-32.
 - 23) Nishiyama T, Hirasaki A, Odaka Y, Konishi H, Seto K, Goto I: Epidural midazolam with saline--optimal dose for postoperative pain. *Masui* 1992; 41: 49-54.
 - 24) Splinter WM, MacNeill HB, Menard EA, Rhine EJ, Roberts DJ, Gould MH: Midazolam reduces vomiting after tonsillectomy in children. *Can J Anaesth* 1995; 42: 201-3.