

PCA - Analgesia Controlada pelo Paciente em Cirurgia Pediátrica

Artur Udelsmann, TSA¹; Elisabeth Dreyer²

Udelsmann A, Dreyer E - Patient-Controlled Analgesia in Pediatric Surgery

Patient-controlled analgesia has become a method widely used for the control of postoperative pain. It is fundamentally different from other methods of opioid administration because it allows patients to exert considerable control over their analgesic requirements. The technique has been successfully used for pediatric patients and has been shown to be safe and effective. Respiratory depression is unusual but the method requires a good standard of nursing supervision, since opioid analgesia is a well recognized cause of hypoxemia.

KEY WORDS: ANALGESIA: patient-controlled, postoperative; ANALGESICS: morphine;
ANESTHESIA: pediatric

Analgesia controlada pelo próprio paciente ou PCA (das iniciais do inglês *patient-controlled analgesia*) foi concebida há mais de 20 anos por Sechzer^{1,2} que estudou a demanda e a resposta de pacientes a pequenas doses de opióides administradas por uma enfermeira. Nestes estudos preliminares o autor já notara uma variabilidade muito grande entre indivíduos quanto às necessidades analgésicas e às respostas aos opióides administrados.

O conceito levou ao desenvolvimento de aparelhos eletrônicos que permitem aos pa-

cientes auto-administrar analgésicos. A partir da década de 70, com o desenvolvimento dos microprocessadores, os aparelhos tornaram-se consideravelmente menores, mais sofisticados e confiáveis ao incorporar funções suplementares de segurança. A partir da metade dos anos 80 na América do Norte^{3,4} e início dos 90 na Europa⁵ a PCA vem se tornando um método de analgesia pós-operatória muito bem aceito. Sua indicação tem se estendido a todas as formas de dor aguda e mesmo algumas crônicas.

A PCA difere dos outros métodos de administração de analgésicos por permitir que os próprios pacientes exerçam considerável controle sobre suas necessidades de analgésicos; isso tem um efeito psicológico positivo além de compensar a larga variabilidade de respostas aos estímulos nociceptivos e aos opióides. Através de um aparelho operado manualmente é possível administrar por via venosa uma dose de opióide desde que haja transcorrido um tempo pré-determinado em relação a última dose. Esse tempo é descrito como *intervalo de segurança* e o aparelho, se acionado nesse período, não libera a droga. Os pacientes são

1 Visiting-professor, Department of Anaesthesia; Montreal Children's Hospital; McGill University, Montreal, Canada; Professor-doutor, Departamento de Anestesiologia; Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas

2 Enfermeira da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas; Mestranda da Universidade de Montreal, Canada

Correspondência para Artur Udelsmann
3580 Lorne avenue, ap:1504
Montreal, Quebec
H2X 2A7 Canada

Apresentado em 03 de junho de 1994
Aceito para publicação em 15 de agosto de 1994

© 1994, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

assim capazes de manter sua dor em nível tolerável ou de injetar doses preventivas antes de procedimentos dolorosos, como curativos ou fisioterapia. Alguns aparelhos são ainda capazes de manter uma infusão basal contínua prevenindo a queda dos níveis plasmáticos de opióides como a que ocorre, por exemplo, durante o sono.

A PCA finalmente tornou-se um bom método de analgesia pós-operatória e uma ferramenta de pesquisa com a qual se comparam os outros métodos de analgesia ⁶.

I- PCA em crianças

Por receio de efeitos colaterais e pela dificuldade da avaliação da dor em crianças, estas habitualmente recebem menores doses de opióides e com menor freqüência. Além disso, crianças freqüentemente preferem suportar a dor em vez de receber uma injeção intramuscular! Os métodos tradicionais de analgesia pós-operatória são ineficientes em crianças além de desperdiçar inutilmente o tempo de trabalho da enfermagem ⁷. O uso de PCA foi inicialmente proposto em adolescentes ⁸ mas logo foi estendido às crianças menores ⁹.

A PCA pode ser utilizada em qualquer criança capaz de entender o seu princípio e que saiba manipular o aparelho. Não existe um limite inferior preciso de idade e o método já foi utilizado com sucesso em crianças de até 5 anos ^{10,11}.

Uma das principais seguranças da PCA está baseada no imperativo de somente a criança manipular o aparelho, e isto deve ficar bem claro para todos aqueles envolvidos com o paciente, principalmente os pais ⁶. A priori, uma criança muito sedada não aciona o aparelho até recuperar-se.

II- Indicações e contra-indicações

A PCA tem sido prescrita principalmente para o controle da dor pós-operatória em cirurgia torácica, abdominal ou ortopédica de grande porte. Mas o leque de utilização é muito vasto abrangendo, entre outros, o curativo de queimados, crises falciformes e controle de dor oncológica.

Em algumas crianças a PCA não se aplica facilmente e a principal contra-indicação é a incapacidade de entender o método e manipular o aparelho, enquadrando-se aí as crianças com algum retardo mental. Outras contra-indicações são: crianças com lesões cranianas recentes, problemas na via aérea superior ou insuficiência respiratória ⁶, além de alergia aos opióides.

III- Avaliação pré-anestésica

Na visita pré-anestésica vários aspectos são importantes: idade, capacidade de compreensão e destreza, expectativas da criança e, eventualmente, dos pais. O conceito da PCA deve ser explicado como *apertar um botão para a dor ir embora*. A noção do intervalo de segurança é esclarecida e enfatiza-se que somente a criança deve manipular o aparelho. As expectativas, tanto da criança como da família, devem ser esclarecidas, ou seja, a dor não desaparecerá completamente mas permanecerá em níveis aceitáveis. Se mesmo assim ainda persistir incompreensão ou relutância, o mais prudente será optar por outro método de analgesia.

IV- Drogas - dose - material

A PCA é utilizada principalmente para a administração venosa de opióides, embora essa não seja a única alternativa. O opióide ideal

deve ter uma latência relativamente curta, ação moderadamente longa e poucos efeitos secundários. A morfina, cujo metabolismo é similar ao do adulto a partir da idade de 6 meses¹², é a droga que melhor se adapta a essas necessidades e na prática clínica é o opióide mais amplamente empregado^{6,8-11,13-16}. A meperidina é uma segunda opção, mas não para uso prolongado em razão da toxicidade do metabólito nor-meperidina.

Antes do início da PCA deve-se estabelecer uma analgesia basal com doses venosas de morfina na sala de recuperação pós-anestésica¹⁷⁻¹⁹. Sugerem-se doses repetidas de 50 µg/kg^{14,20,21,24} administradas até que o patamar analgésico desejado seja alcançado. A partir daí, com a criança já totalmente desperta, inicia-se a PCA. Na literatura as doses por injeção em PCA variam de 10 a 50 µg/kg com um intervalo de segurança de 5 a 15 minutos⁶. Um método simples consiste em diluir 1 mg/kg de morfina, máximo de 60 mg, em 50 ou 60 ml de solução fisiológica, o que resulta 20 ou 16 µg/kg/ml respectivamente. A dose de 1 ml pode ser injetada a cada 5 ou 10 minutos^{10,20-23} até o nível de analgesia desejado ser alcançado. Esta preparação tem a vantagem de evitar erros pois todos os aparelhos são sempre programados da mesma maneira, só variando a concentração da solução.

A utilização de uma infusão basal contínua é muito controversa na literatura pois ela poderia aumentar o risco de depressão respiratória^{20,24}. Em revisão recente Gillespie e col⁶ afirmam que a maioria dos autores não a utiliza. Embora não haja consenso quanto as repercussões na analgesia e um eventual aumento do consumo global de morfina, foi notado uma melhora do padrão de sono das crianças^{16,18,20,21}, provavelmente porque, durante a noite, com a infusão basal, os níveis séricos de morfina não caíam abaixo do limiar de dor^{16,21}. Já Mackenzie e col¹⁸ notaram, com a infusão, um melhor controle da dor, melhora do padrão de sono sem aumento dos efeitos colaterais. Para Doyle e col²¹ a infusão basal contínua, melhorando a quali-

dade da analgesia, seria capaz de reduzir os episódios de hipoxia pois estes estariam mais ligados às crises agudas de dor. Já chegou a ser proposta infusão contínua, sem PCA, nas primeiras 24 h pós-operatórias²⁵. Várias doses para infusão são sugeridas na literatura variando de 4 µg/kg/h²¹ até 24 µg/kg/h^{21,26}.

Normalmente a PCA é utilizada até a criança ser capaz de aceitar medicação por via oral. A duração média do tratamento é de 2 dias⁶ mas há casos de uso por até 41 dias em crianças²⁷.

As cifras de consumo global de opióide são bastante variadas. O consumo médio parece situado entre $40,5 \pm 22,6$ µg/kg/h⁹ o que equivale a somente 2,8 mg/h num adulto de 70 kg. Mas há também uma grande variação individual em crianças, inclusive com a natureza da cirurgia realizada. Assim na correção de escoliose, o consumo médio encontrado por Gaukroger e col⁹ foi de 53,1 µg/kg/h, em cirurgia geral de 36,6 µg/kg/h e em outras cirurgias ortopédicas de 33,6 µg/kg/h. Valores bem inferiores a estes são também descritos na literatura^{15,21}. Tais resultados são significativamente menores que as doses máximas permitidas por hora segundo as os parâmetros propostos.

Além da possibilidade de regulação das doses e dos intervalos de segurança, os aparelhos mais modernos permitem ainda estabelecer limites horários, ou em seus múltiplos, do consumo global de opióides dose + infusão. Assim 120 µg/kg foi proposto como limite em 1 hora¹⁶.

Basicamente dois tipos de aparelhos de PCA são disponíveis no mercado diferindo quanto ao reservatório da solução de opióide: aqueles que incorporam uma seringa de 50 ou 60 ml, que são maiores, e aqueles com uma bolsa de 100 ou 200 ml, em geral mais compactos. São alimentados por pilhas ou corrente elétrica. Dispõem de alarmes para erros de programação, infusão errada, obstrução da via venosa, fim da solução e esgotamento da bateria. Devem ser fáceis de manipular e mostrar, em geral numa tela de cristal líquido, os

parâmetros programados bem como o relatório de sua utilização nas últimas 24 h. Além disso deve haver um dispositivo de segurança que impeça a abertura do aparelho ou alteração da programação por um leigo. Infelizmente alguns aparelhos são complexos, de difícil manipulação e programação; isso pode levar a erros e eventuais acidentes por infusão maciça²⁸. Para desencadear a injeção pressiona-se um botão incorporado ao aparelho ou através de extensão. Alternativas existem para os pacientes incapazes de utilizar as mãos. A PCA é conectada

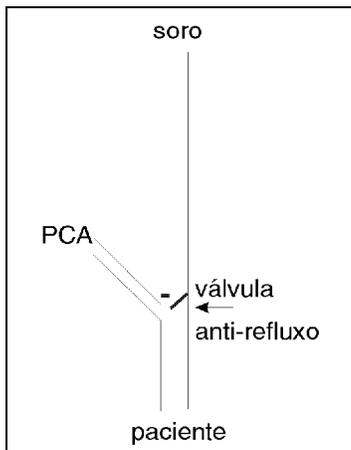


Fig 1 - Válvula anti-refluxo.

a uma via venosa exclusiva, ou então, através de uma conexão em "Y" com pequeno espaço morto e que tenha incorporada uma válvula anti-refluxo figura 1. A função desta válvula é evitar, o refluxo da morfina ao equipo de soro, em caso de obstrução da via venosa. Isto resultaria em injeção de doses acumuladas com risco de depressão respiratória após desobstrução^{5,6,9,13,14,20,21,23}.

V- Monitorização da PCA

Além da rotina pós-operatória devem ser avaliados a cada hora: a frequência respiratória, os níveis de sedação e dor, náuseas ou vômitos e doses de opióides administradas. Mais recentemente recomenda-se vigilância através da oximetria de pulso. Esta última parece ser o método mais precoce para se detectar uma depressão respiratória, visto que a queda da frequência respiratória é repercussão

tardia da sobre-dose em opióides^{6,15,19,29}. Dor e sedação podem ser pesquisadas por escala analógica visual de 0 a 10 ou mais simplesmente por uma escala de 4 pontos. Para a dor utiliza-se a avaliação do próprio paciente: 0= sem dor, 1= com pouca dor, 2= com dor e 3= com muita dor; caso a criança esteja dormindo não se deve tentar acordá-la, a não ser que haja suspeita de sedação excessiva. A sedação pode ser avaliada com a seguinte escala: 0= abre os olhos espontaneamente, 1= abre os olhos ao chamado, 2= abre os olhos se estimulada fisicamente, 3= não desperta. Náuseas e vômitos podem assim ser quantificados: 0= sem, 1= só náusea, 2= um episódio de vômito na última hora, 3= mais de um episódio de vômito na última hora.

VI- Resultados

A qualidade da analgesia proporcionada pela PCA em crianças pode ser considerada excelente, pois 87% delas apresentam muito bom controle da dor pós-operatória²⁵ permanecendo 80% do tempo de PCA sem dor¹⁶. Através de avaliação pela escala analógica visual os resultados apresentados por Rodgers e col¹³ ficaram sempre abaixo do valor 5. Já Berde e col¹⁴ obtiveram $4,58 \pm 2,45$ com PCA sem infusão e $3,63 \pm 2,39$ com PCA+ infusão. Pela escala de 4 pontos Gaukroger e col⁹ demonstraram que 32,4% das crianças avaliaram sua dor como inferior a 2 enquanto que 37,5% tiveram somente um episódio de avaliação horária de 2 ou 3 nas primeiras 24 horas. Para Lawrie e col³⁰ o valor médio de dor encontrado nas primeiras 6 horas foi de $1,7 \pm 0,5$, diminuindo para $1,5 \pm 0,3$ pelo resto do tempo em PCA. Morton¹⁵ demonstrou que 83% dos dados horários situaram-se entre 0 ou 1 e somente 1,7% corresponderam a uma dor intensa. Em publicação interessante e recente Doyle e col²³ relatam os valores de dor encontrados em repouso e por ocasião de um movimento: no

primeiro caso as médias horárias de 48 horas de observações estão sempre abaixo de 1 e no segundo abaixo de 2.

VII- Complicações

A utilização de morfinomiméticos pode levar a depressão respiratória e essa é reconhecidamente a maior preocupação de todos aqueles que trabalham com PCA, notadamente em crianças. Inicialmente utilizou-se a frequência respiratória como parâmetro de vigilância e praticamente nenhum relato de bradipnéia foi feito^{8,13,14,17}. Com a difusão da oximetria de pulso, esta tornou-se o método de escolha para o controle das repercussões do uso de opióides. Wheatley e col²⁹ consideram hipoxemia uma saturação em O₂ de Hb < 94% durante 2 a 6 minutos. Os resultados são bastante variados de acordo com as doses e metodologias empregadas. Para Rowbotham⁵ e Wheatley e col²⁹ 30% dos pacientes em PCA apresentam em algum momento um episódio de hipoxemia, mas mesmo assim ela é menos severa do que quando a via peridural é utilizada para injeção de morfina. Para Doyle e col²¹ 9,6% das crianças com PCA mais uma pequena infusão basal de 4 µg/kg/h foram consideradas hipoxêmicas em algum momento durante o tratamento. O mesmo ocorreu com 15,63% daquelas sem infusão e em 30,4% com uma infusão de 10 µg/kg/h. Morton¹⁵ encontrou 92% como a média das menores oximetrias de pulso obtidas extremos entre 84-99%, mas 84% dos valores registrados situaram-se entre 95-100% e somente 0,79% abaixo de 90%. Na escala de 4 pontos 90,9% dos resultados de sedação situaram-se entre 0 e 1¹⁵ mas também foi observado que alguns regimes de infusão basal podem induzir uma sedação excessiva²⁰. Em caso de hipoxemia ou sedação exagerada deve-se interromper a infusão basal. Caso haja, administrar 4 µg/kg de naloxona, fornecer oxigênio e reprogramar o aparelho²⁵.

Trinta e quatro por cento dos pacientes em PCA apresentam algum outro tipo de problema relacionado ao uso de opióides, seja

náusea/vômito, retenção urinária, prurido ou constipação¹⁷. Trinta e três por cento têm náuseas ou vômitos numa série⁹ enquanto em outra somente 12,45%²². Essas incidências aliás são semelhantes àquelas obtidas com o uso de opióides por via intramuscular¹⁹ e podem ser diminuídas através da aplicação de um plastrão dérmico de hioscina^{22,31,32}.

VIII- O futuro da PCA

Crianças incapazes de operar o aparelho poderão contar com os pais, ou algum membro da enfermagem, para essa tarefa, através de um sistema de *PCA-assistida*, desde que não haja sacrifício dos padrões de segurança. Mas para tal os critérios restritivos deverão ser muito mais acentuados⁶. Já foi proposta também a PCA-peridural em crianças com bons resultados³³ e mesmo PCA para administração subcutânea de opióides²⁵.

IX- PCA no Brasil

A maior dificuldade que este método, já tão bem sedimentado na prática clínica dos países desenvolvidos, tem para entrar no mercado brasileiro é de ordem econômica. Um aparelho de PCA simples com microprocessador custa hoje cerca de US\$ 3000, sem contar as cone-xões, seringas ou bolsas! Mas esse preço pode ser amortizado com a diminuição da morbidade pela analgesia em mais de 100 pacientes por ano considerando-se a utilização média por paciente de um aparelho de PCA durante dois dias. Recentemente na literatura foi apresentado um dispositivo não eletrônico que, embora com algumas limitações, preserva as características da PCA a um preço mais acessível³⁴.

XX- Considerações Finais

A dor é o componente universal dos procedimentos cirúrgicos e as crianças dificilmente aceitam injeções intramusculares como método de analgesia. A alternativa de PCA com morfina é eficaz, segura e está se tornando o método padrão para controle da dor pós-operatória. Com o paciente controlando sua própria analgesia este método distingue-se claramente dos outros e gera alto grau de satisfação. O uso de PCA em crianças não é mais controvertido e está se tornando o método universal de combate a dor pós-operatória de cirurgias de grande porte nos hospitais pediátricos dos países desenvolvidos. Sua introdução em outros hospitais deve estar ligada a criação dos Serviços de Dor Aguda, incumbidos de treinar o pessoal médico e paramédico e supervisionar sua aplicação.

La analgesia controlada por el paciente o PCA se convirtió en un método ampliamente utilizado para combatir el dor postoperatorio. La PCA difere fundamentalmente de los otros métodos de administración de opiáceos porque permite que los pacientes ejerzan un control considerable sobre la cantidad de analgésicos administrada. La técnica se aplicó recientemente con éxito en pacientes pediátricos mostrándose segura y eficaz. No es común la depresión respiratoria, sin embargo, el método exige un alto grado de supervisión ya que la analgesia con opiáceos es una causa bien conocida de hipoxemia.

Udelsmann A, Dreyer E - PCA - Analgesia Controlada pelo Paciente em Cirurgia Pediátrica

A analgesia controlada pelo paciente ou PCA tornou-se um método amplamente utilizado para o combate à dor pós-operatória. Ela difere fundamentalmente dos outros métodos de administração de opióides por permitir que os pacientes exerçam considerável controle sobre a quantidade de analgésicos administrada. A técnica foi aplicada recentemente com sucesso em pacientes pediátricos mostrando-se segura e eficaz. Depressão respiratória é incomum mas o método exige alto grau de supervisão já que a analgesia com opióides é causa bem conhecida de hipoxemia.

UNITERMOS: ANALGESIA: pós-operatória, controlada pelo paciente; ANALGÉSICOS: morfina; ANESTESIA: pediátrica

Udelsmann A, Dreyer E - Analgesia Controlada por el Paciente en Cirugía Pediátrica

REFERÊNCIAS

01. Sechzer PH - Objective measurement of pain. *Anesthesiology*, 1968; 29: 209-210.
02. Sechzer PH - Studies on pain with the analgesic-demand system. *Anesth Analg*, 1971; 50: 1-10.
03. White PF - Use of patient-controlled analgesia for management of acute pain. *JAMA*, 1988; 259: 243-247.
04. Owen H, Mather LE, Rowley K - The development and clinical use of patient-controlled analgesia. *Anaesth Intens Care*, 1988; 16: 437-447.
05. Rowbotham D.J - Editorial: The development and safe use of patient-controlled analgesia. *Br J Anaesth*, 1992; 68: 331-332.
06. Gillespie JA, Morton NS - Patient-controlled analgesia for children: a review. *Paediatr Anaesth*, 1992; 2: 51-59.
07. Burokas L - Factors affecting nurses's decisions to medicate pediatric patients after surgery. *Heart Lung*, 1985; 14: 373-379.
08. Brown RE, Broadman LM - Patient-controlled analgesia (PCA) for postoperative pain control in adolescents. *Anesth Analg*, 1987; 66: S22
09. Gaukroger PB, Tomkions DP, Van der Walt JH - Patient-controlled analgesia in children. *Anaesth Intens Care*, 1989; 17: 264-268.
10. Gaukroger PB - Paediatric analgesia. Wich drug? Wich dose? *Drugs*, 1991; 41: 52-59.

11. Irwin M, Gillespie JA, Morton NS - Evaluation of a disposable patient-controlled analgesia device in children. *Br J Anesth*, 1992; 68: 411-413.
12. Dahlstrom B, Bolme P, Feychtung H, Noack G, Paazlow L - Morphine kinetics in children. *Clin Pharmacol Ther*, 1979; 26: 364-365.
13. Rodgers BM, Webb CJ, Stergios D, Newman BM - Patient-controlled analgesia in pediatric surgery. *J Pediatr Surg*, 1988; 23: 259-262.
14. Berde CB, Lehn BM, Yee JD, Sethna NF, Russo D - Patient-controlled analgesia in children and adolescents: a randomized prospective comparison with intramuscular administration of morphine for postoperative analgesia. *J Pediatr*, 1991; 118: 460-466.
15. Morton NS - Development of a monitoring protocol for safe use of opioids in children. *Paediatr Anaesth*, 1993; 3: 179-184.
16. Skues MA, Watson DM, O'Meara M, Goddard JM - Patient-controlled analgesia in children. A comparison of two infusion techniques. *Paediatr Anaesth*, 1993; 3: 223-228.
17. Broadman LM, Brown RE, Rice LJ, Higgins T, Vaughan M - Patient controlled analgesia in children and adolescents: a report of postoperative pain management in 150 patients. *Anesthesiology*, 1989; 71: A1170.
18. McKenzie R, Rudy T, Tantisira B - Comparison of PCA alone with continuous infusion on pain relief and quality of sleep. *Anesthesiology*, 1990; 73: A787.
19. Robinson SL - Nausea and vomiting with use of a patient-controlled analgesia system. *Anaesthesia*, 1991; 46: 580-582.
20. Doyle E, Robinson D, Morton NS - Comparison of patient-controlled analgesia with and without background infusion after lower abdominal surgery in children. *Br J Anaesth*, 1993; 71: 670-673.
21. Doyle E, Harper I, Morton NS - Patient-controlled analgesia with low dose background infusions after lower abdominal surgery in children. *Br J Anaesth*, 1993; 71: 818-822.
22. Doyle E, Byers G, McNicol LR, Morton NS - Prevention of postoperative nausea and vomiting with transdermal hyoscine in children using patient-controlled analgesia. *Br J Anaesth*, 1994; 72: 72-76.
23. Doyle E, Mottart KJ, Marshall C, Morton NS - Comparison of different bolus doses of morphine for patient-controlled analgesia in children. *Br J Anaesth*, 1994; 72: 160-163.
24. Vinik HR, Hammonds W, Lett K, Kissin I - Patient-controlled analgesia (PCA) combined with continuous infusion (CI). *Anesth Analg*, 1990; 70: S418.
25. Lloyd-Thomas AR, Howard R - Postoperative pain control in children. *Br Med J*, 1992; 304: 1174-1175.
26. Dodd E, Wang JM, Rauck RL - Patient-controlled analgesia for post-surgical pediatric patients aged 6-16 years. *Anesthesiology*, 1988; 69: A372.
27. Mowbray MJ, Gaukroger PB - Long term patient-controlled analgesia in children. *Anaesthesia*, 1990; 45: 941-943.
28. Grey TC, Sweeney ES - Patient-controlled analgesia. *JAMA*, 1988, 259: 2240.
29. Wheatley RG, Sommerville ID, Sapsford DJ, Jones JG - Postoperative hypoxemia: comparison of extradural, I.M. and patient-controlled opioid analgesia. *Br J Anaesth*, 1990; 64: 267-275.
30. Lawrie SC, Forbes DW, Akhtar TA, Morton NS - Patient-controlled analgesia in children. *Anaesthesia*, 1990; 45: 1074-1076.
31. Harris SN, Sevarino FB, Sinatra RS, Preble L, O'Connor TZ, Silverman DG - Nausea prophylaxis using transdermal scopolamine in the setting of patient-controlled analgesia. *Obstet Gynecol*, 1991; 78: 673-677.
32. Semple P, Madej TH, Wheatley RG, Jackson IJB, Stevens J - Transdermal hyoscine with patient-controlled analgesia. *Anaesthesia*, 1992; 47: 399-401.
33. Bellamy CD, McDonnell FJ, Colclough GW, Walmesley PN, Hine JM, Jarecky TW, Vanderveer BL - Epidural infusion/PCA for pain control in pediatric patients. *Anesth Analg*, 1990; 70: S19.
34. Irwin M, Gillespie JA, Morton NS - Evaluation of a disposable patient-controlled analgesia device in children. *Br J Anaesth*, 1992; 68: 411-413.