

## Isoflurano como Anestésico Único em Pediatria

C. A. Cagnolati, TSA-SBA<sup>1</sup>, J. R. Nocite, TSA-SBA<sup>2</sup>, J. C. Alves<sup>3</sup> & C. A. G. Oliveira<sup>3</sup>

Cagnolati CA, Nocite J R, Alves J C, Oliveira C A G – Isoflurano as the sole anesthetic in pediatrics.

Isoflurane was used as the sole anesthetic in 30 pediatric patients with mean age 20.6\* 7.2 months and mean weight 10.4 ± 3.4 kg, scheduled for elective operations. Orotracheal intubation was performed in 28 children, and was facilitated in 25 by previous administration of suxamethonium 1.9 kmg.kg<sup>-1</sup>iv. All children were maintained under spontaneous ventilation, with either a morebreating system conected to the orotracheal tube or a circle absorber attached to the facil mask. Mean induction time was 75.0±29s (30–270 s). Mean recovery time was 7.8±2.4 min ( 3 – 12 rein). Mean consumption of isoflurano was 23.3 ± 5.8 ml.h<sup>-1</sup> (5 – 30 ml.h<sup>-1</sup>), There were no changes exceeding 20% of the control values in the monitored cardiorespiratory parameters ( HR, SBP, DBP, RR). Furthermore, there were no disrhythmias detected on EKG. We concluded that isoflurano is a good choice in pediatric anesthesia, specially in situations where absence of major changes in cardiovascular parameters and/or rapid postanesthetic recovery are needed.

Key Words: ANESTHETIC TECHNIQUES, inhalation; SURGERY: pediatric, ANESTHETIC, volatile: isoflurano

O isoflurano é um anestésico inalatório com baixo coeficiente de solubilidade sangue/gás<sup>1,4</sup> quando comparado ao halotano<sup>2,3</sup> e ao enflurano<sup>1,9</sup>. A indução rápida que seria proporcionada por esta propriedade pode não se concretizar na prática clínica, tendo em vista o odor pungente e alguma irritação de vias aéreas provocada pelo anestésico<sup>1,2,3</sup>. Por outro lado, parece não haver dúvidas quanto à menor depressão miocárdica e à menor incidência de disritmias cardíacas proporcionadas pelo isoflurano em crianças, comparativamente ao halotano<sup>4,5</sup>.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o desempenho do isoflurano como agente único em anestesia pediátrica, notadamente no que diz respeito às características de indução e recuperação e

às alterações de alguns parâmetros cardiovasculares e respiratórios.

### METODOLOGIA

O estudo obteve a provação da Comissão de Ética Médica do Hospital e os responsáveis pelos pacientes foram notificados sobre o mesmo, dando seu consentimento.

Foram observados 30 pacientes pediátricos consecutivos, com estados físicos I ou II (classificação da ASA), cujas características gerais estão expressas na Tabela I. Todos foram submetidos a cirurgias eletivas, cuja distribuição está indicada na Tabela II.

Em onze casos administrou-se medicação pré anestésica, constante de midazolam 0,3 mg . kg<sup>-1</sup> + levomepromazina 0,1 mg . kg<sup>-1</sup>, ambos por via oral 45 minutos antes da cirurgia; os demais não foram pré-medicados.

Procedeu-se à indução com isoflurano vaporizado em vaporizador do tipo universal e administrada através de máscara facial acoplada ao Filtro Circular de Takaoka, com fluxo de admissão de oxigênio igual a 2,0 L . min<sup>-1</sup>. Obtida a indução, era punccionada veia no dorso da mão ou no antebraço, para infusão de fluidos e administração de fármacos.

Em 28 crianças praticou-se intubação orotraqueal, facilitada, em 25, pelo emprego de succinil-

---

Trabalho realizado no Serviço de Anestesia (CET-SBA) da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto, SP

1 Instrutor do CET-SBA da SCMRP

2 Responsável pelo CET-SBA da SCMRP

3 Médico em especialização no CET-SBA da SCMRP, 87-88

Correspondência para José R. Nocite  
Caixa Postal 707  
14100 – Ribeirão Preto - SP

Recebido em 5 de outubro de 1988  
Aceito para publicação em 21 de abril de 1989  
© 1989, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

**Tabela I - Características gerais dos pacientes**

Parâmetros	Valores (n = 30)	
Média de idade em meses (extremos)	20,6 ± 7,2 (0,16 - 84,0)	
Média de peso em kg (extremos)	10,4 ± 3,4 (4,0 - 24,0)	
Sexo {	Masculino	20 (66,6%)
	Feminino	10 (33,3%)

**Tabela II - Distribuição dos pacientes por tipos de cirurgias (n = 30)**

Procedimentos	Nº de casos	%
Herniorrafia inguinal bilateral	8	26,6
Herniorrafia inguinal unilateral	6	20,0
Herniorrafia umbilical	4	13,3
Correção de lábio leporino	2	6,6
Queiloplastia	2	6,6
Ressecção da hemangioma	2	6,6
Adeno-amigdalectomia	2	6,6
Ressecção de higroma de pescoço	1	3,3
Fistulectomia esofagobrônquica	1	3,3
Fistulectomia uretrocutânea	1	3,3
Postectomia	1	3,3

colina, 1,0 mg.kg<sup>-1</sup>, via venosa. Todas foram mantidas sob ventilação espontânea, utilizando-se, em 28, um sistema sem reinalação ("T" de Ayre em crianças com menos de três meses ou duplo "T" de Baraka em crianças com mais de três meses) conectado ao tubo traqueal, e, em dois, o Filtro Circular de Takaoka acoplado à máscara facial. O fluxo de admissão de gases (oxigênio a 100%) foi igual ao Volume Minuto Respiratório nos casos em que se empregou o sistema duplo "T" de Baraka (n = 24), a duas vezes o Volume Minuto Respiratório nos casos em que se empregou o "T" de Ayre (n = 4) e a 2,0 L . min<sup>-1</sup> naqueles em que se manteve o Filtro Circular de Takaoka (n = 2).

O isoflurano foi administrada como agente anestésico único durante todo o procedimento, regulando-se a intensidade da vaporização sempre no sentido de controlar sinais clínicos de dor, especialmente rnovimentação, midríase e hipertensão arterial.

Foram monitorizados os seguintes parâmetros cardiorrespiratórios:

- Freqüência Cardíaca (FC)
- Pressão Arterial Sistólica (PAS)
- Pressão Arterial Diastólica (PAD)
- Eletrocardiograma (ECG)
- Freqüência Respiratória (f)

Foram preenchidos protocolos em todos os casos, anotando-se as características de indução e recuperação, o consumo de anestésico e a repercussão sobre os sistemas cardiovascular e respiratório. O tempo de indução foi medido desde o início da administração do isoflurano até o desaparecimento do reflexo palpebral. O tempo de recuperação da

anestesia, foi medido desde a interrupção do isoflurano até a ocorrência de movimentação da cabeça em resposta à tração mandibular pelo anestesiológista.

## RESULTADOS

O tempo de indução variou de 30 a 270 seg, com média de 75,0 ± 29,2 seg. Considerando-se apenas o grupo de crianças que recebeu pré-medicação (n = 11), o tempo de indução variou de 20 a 110 seg, com média de 46,8 ± 11,7 sag. Em 19 pacientes (63,3% dos casos) o tempo de indução foi igual ou inferior a 60 seg. Em três crianças (com idade inferior a um ano) que não receberam succinilcolina para facilitar a intubação traqueal, o tempo médio decorrido entre o início da indução e a intubação foi 3,8 min.

A incidência de atividade reflexa durante a indução pode ser observada na Tabela III. Nos pacientes que apresentaram tosse, laringoespasma ou apnéia, foi possível completar a indução aumentando-se lenta e gradualmente a intensidade de vaporização do isoflurano e assistindo a ventilação manualmente. Nos pacientes que apresentaram secreções em excesso, foi administrada atropina venosa na dose de 0,02 mg. kg<sup>-1</sup>.

**Tabela III - Atividade reflexa durante a indução (n= 30)**

Atividade reflexa	Nº de casos	%
Tosse	4	13,3
Laringoespasma	1	3,3
Apnéia	2	6,6
Secreções em excesso	2	6,6

Na Tabela IV está expressa a incidência de alterações dos parâmetros cardiovasculares durante a indução. As variações destes parâmetros foram determinadas considerando-se os valores pós-indução em relação aos valores-controle (pré-indução). Observa-se que em 66,6% dos casos houve tendência para aumento da freqüência cardíaca, embora este aumento não tenha ultrapassado 20% do valor-controle em nenhum paciente. Não se detectaram distritmias cardíacas no ECG em nenhuma das crianças estudadas.

Na Tabela V está expressa a incidência de alterações da freqüência respiratória, tomando-se por base os valores pós-indução em relação aos valores-controle (pré-indução). observa-se que em 83,3% dos casos a freqüência respiratória manteve-se inalterada ou elevou-se sem ultrapassar 20% do valor-controle.

O tempo de recuperação da anestesia variou de três a 12 min, com média de 7,8±2,4 min. A analgesia pós-operatória foi obtida com infiltração do

Tabela IV - Efeitos da indução sobre os parâmetros cardiovasculares (n= 30)

Efeitos/Nº de casos (%)	FC	PAS	PAD	ECG
Sem variação	6 (20,0%)	13 (43,3%)	18 (60,0%)	—
Elevação < 20%	20 (66,6%)	4 (13,3%)	3 (10,0%)	—
Elevação > 20%	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	—
Redução < 20%	4 (13,3%)	13 (43,3%)	9 (30%)	—
Redução > 20%	0 (0%)	0 (0%)	0(0%)	—
Ocorrência de Disritmias		—		0(0%)

FC = Frequência Cardíaca; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; ECG = Eletrocardiograma

ílio-inguinal e/ou do ílio-hipogástrico com bupivacaína a 0,25% ao final da cirurgia (14 casos), supositório de dipirona magnesiana (quatro casos) e as-

Tabela V – Efeito da indução sobre a frequência respiratória (n= 30)

Efeito/Nº de caso\$ (%)	f
Sem variação	9 (30,0%)
Elevação < 20%	16 (53,3%)
Elevação > 20%	0 (0%)
Redução < 20%	5 (16,6%)
Redução > 29%	0 (0%)

f = Frequência Respiratória

sociação dipirona-codeína-metilhomatropina (12 casos)

A duração das cirurgias variou de 25 a 135 min, com média de  $56,8 \pm 11,9$  min.

O consumo de isoflurano variou de 5 a 30 ml.h<sup>-1</sup>, com média de  $23,3 \pm 5,8$  ml.h<sup>-1</sup>.

## DISCUSSÃO

O tempo de indução relativamente curto (ainda que superior ao observado com o halotano), a estabilidade dos parâmetros cardiovasculares (especialmente do ritmo cardíaco) e a recuperação rápida são fatores importantes na opção pelo isoflurano em anestesia pediátrica.

Seu odor levemente pungente tende a limitar a velocidade com que a concentração inspirada pode ser aumentada sem provocar apnéia reflexa, o que dificultaria a indução<sup>2</sup>. Não obstante, este não parece ser um problema de maior importância em crianças, fato já apontado anteriormente por outros autores<sup>7,8</sup>. O isoflurano mostrou-se aceitável pelos pacientes e em apenas 6,6% dos casos tivemos apnéia reflexa, contornada com suaves manobras de ventilação assistida manual e aumento lento e gradual da intensidade de vaporização.

O ritmo cardíaco mostrou-se notavelmente estável à observação pelo ECG, inclusive após administração de succinilcolina e intubação traqueal. Acreditamos que para isto tenha contribuído a não-administração rotineira de atropina na medicação pré-anestésica, uma vez que esta droga aumenta significativamente o grau de taquicardia e a incidência de disritmias cardíacas durante a intubação<sup>9</sup>. Por outro lado, é bem conhecida a propriedade da atropina de reduzir a pressão no esfíncter esofágico inferior em pacientes pediátricos<sup>10</sup>. Os fatos acima, aliados à tendência do isoflurano para provocar taquicardia nestes pacientes<sup>11</sup>, parecem justificar plenamente a omissão da atropina na medicação pré-anestésica rotineira. Nesta série, houve necessidade de administração por ocasião da indução em apenas dois casos, não para controlar redução perigosa da frequência cardíaca mas para diminuir secreções excessivas.

A frequência respiratória não se alterou em 30% das crianças e elevou-se discretamente (menos de 20% do valor-controle) em 53,3% delas. A elevação da frequência respiratória parece ser benéfica uma vez que tende a minimizar a redução do Volume Minuto Respiratório provocada por queda do Volume Corrente, efeito este comum aos três agentes halogenados<sup>12</sup>.

A recuperação rápida da anestesia com isoflurano tem um preço, que é a ausência de analgesia residual<sup>8</sup>. Esta pode ser contornada com bloqueios nervosos executados ao final da cirurgia ou mesmo com a administração de analgésicos menos potentes, na dependência do tipo de cirurgia e da tolerância dos pacientes.

Em conclusão, parece-nos que o isoflurano constitui boa opção em anestesia pediátrica, especialmente naquelas situações onde se deseja evitar variações maiores dos parâmetros cardiovasculares e onde é mandatória a recuperação rápida dos reflexos e da consciência.

Cagnolati CA, Nocite JR, Alves JC, Oliveira, C A G – Isoflurano como anestésico único em pediatria.

O isoflurano foi empregado como agente anestésico em 30 pacientes pediátricos com média de idade de  $20,6 \pm 7,2$  meses e média ponderal de  $10,4 \pm 3,4$  kg, submetidos a cirurgias eletivas. Em 28 crianças praticou-se intubação orotraqueal, facilitada, em 25, pela administração venosa de succinilcolina,  $1,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Todas as crianças foram mantidas sob ventilação espontânea, utilizando-se, em 28, um sistema sem reinalação conectado ao tubo traqueal e, em dois, o filtro circular de Takaoka acoplado à máscara facial. O tempo de indução foi, em média,  $75,0 \pm 29,2$  s (extremos de 30 a 270s). O tempo de recuperação da anestesia foi, em média,  $7,8 \pm 2,4$  min (extremos de 3 e 12 min). O consumo médio de isoflurano foi  $23,3 \pm 5,8 \text{ ml.h}^{-1}$  (extremos de 5 e  $30 \text{ ml.h}^{-1}$ ). Não ocorreram variações individuais superiores a 20% do controle nos parâmetros cardiorrespiratórios monitorizados (FC, PAS, PAD, f), nem disritmias cardíacas no ECG. Conclui-se que o isoflurano constitui boa opção em anestesia pediátrica, principalmente em situações onde se necessita maior estabilidade cardiovascular e onde é mandatória a rápida recuperação pós-anestésica.

Unitermos: TÉCNICA ANESTÉSICA: inalatória; CIRURGIA: pediátrica; ANESTÉSICO, volátil: isoflurano

Cagnolati C A, Nocite J R, Alves J C, Oliveira C A G – Isoflurano como anestésico único em pediatria.

El isoflurano fué empleado como agente anestésico único em 30 pacientes pediátricos con promedio de edad de  $20,6 \pm 7,2$  meses y promedio ponderal de  $10,4 \pm 3,4$  Kg, sometidos a cirugías electivas. Em 28 niños se practicó entubación orotraqueal, facilitada, en 25, por la administración venosa de succinilcolina,  $1,0 \text{ mg . kg}^{-1}$ . Todos los niños fueron mantenidos bajo ventilación espontanea, utilizántise, en 28. un sistema sin reinhalación conectado al tubo traqueal, y, en 2, el filtro circular de Takaoka acoplado a la máscara facial. El tiempo de indución fué, de  $75,0 \pm 29,2$  s de promedio (extremes de 30 a 270 s). El tiempo de recuperación de la anestesia fué de  $7,8 \pm 2,4$  min de promedio (extremes de 3 y 12 min). El consumo promedio de isoflurano fué de  $23,3 \pm 5,8 \text{ ml . h}^{-1}$ . No ocurrieron variaciones individuales superiores a 20% del control en los parámetros cardiorrespiratórios monitorizados ( FC, PAS, PAD, f), ni disritmias cardiacas en el ECG. Concluimos que el isoflurano constituye una buena opción en anestesia pediátrica donde se necesita mayor estabilidad cardiovascular y donde es mandatoria la rápida recuperación pós-anestésica.

#### REFERÊNCIAS

1. Wade J G, Stevens WC – Isoflurane: an anesthetic for the eighties? *Anesth Analg* 1981; 60:666-682.
2. Eger E I II – Isoflurane: a review. *Anesthesiology* 1981; 55:559-579.
3. Buffington C W – Clinical evaluation of isoflurane: reflex actions during isoflurane anaesthesia. *Can Anaesth Soc J* 1982; 29 (Suppl): 535-538.
4. Wolf W J, Neal M B, Peterson M D – The hemodynamic and cardiovascular effects of isoflurane and halothane anesthesia in children. *Anesthesiology* 1986; 64:328-333.
5. Kingston H G G – Halothane and isoflurane anesthesia in pediatric outpatients. *Anesth Analg* 1986; 65:181-184.
6. Jenkins M T, Giesecke A H – Balanced salt solutions in clinical anesthesia. *Refresher Courses in Anesthesiology*. The ASA Inc, Philadelphia, 1974; 2:107-116.
7. Wren W S – Isoflurane in paediatrics: a learning curve. In *Anaesthesia – Safety for All* (Editors OJ Gomez, LM Egay, MF de la Cruz-Odi), Amsterdam, Elsevier Science Publishers BV, 1984; 559-566.
8. Wren W S, McShane A J, McCarthy J G, Lamont B J, Casey W F, Hannon V M – Isoflurane in paediatric anaesthesia, induction and recovery from anaesthesia. *Anaesthesia* 1985; 40:315-323.
9. Fassoulaki A, Kaniaris P – Does atropine premedication affect the cardiovascular response to laryngoscopy and intubation? *Br J Anaesth* 1982; 54:1065-1069.
10. Opie J C, Chaye H, Steward D J – Intravenous atropine rapidly reduces lower esophageal sphincter pressure in infants and children. *Anesthesiology* 1987; 67:989-990.
11. Forrest J B – Clinical evaluation of isoflurane: discussion. *Can Anaesth Soc J* 1982; 29 (Suppl): 553-558.
12. Murat I, Chaussain M, Hamza J, Saint-Maurice C – The respiratory effects of isoflurane, enflurane and halothane in spontaneously breathing children. *Anaesthesia* 1987; 42: 711-718.