

Isoflurano em Anestesia Pediátrica

R. A. Nascimento¹, J. M. C. Silva² & R. A. Saraiva³

Nascimento R A, Silva M J C, Saraiva R A – Isoflurane in pediatric anesthesia.

This study was conducted to observe, register and analyze the advantages and disadvantages of the use of isoflurane, compared to halothane, in pediatric anesthesia. Two groups of 30 patients each, obtained by random distribution at the admission were compared. Both groups resembled regarding age, weight and sex distribution. Anesthetic premeditation, induction and maintenance were standardized and similar for both groups, varying just the inhalational anesthetic agent — isoflurane or halothane. Ventilation was maintained under manual control or intermittent mandatory. In the early postoperative period patients remained at the recovery room, for control of cardiovascular and respiratory parameters, temperature and postanesthetic recovery. For anesthesia maintenance the isoflurane average inspired concentration (FI) was $1.57 \pm 0.30\%$ (FI/MAC 1.3) and the halothane one was $1.45 \pm 0.37\%$ (FI/MAC 1,9). Such a difference of the FI/MAC index between isoflurane and halothane was statistically significant. Patients of isoflurane group reached stages I and IV of anesthesia faster, with statistically significant difference from halothane regarding stage I. Both groups had a slight decrease of systolic and diastolic blood pressures, a significant increase of heart rate, comparing to preanesthetic visit and a slight decrease of temperature at the intraoperative period, returning to baseline level postoperatively. Some intercurrents were observed in both groups: cardiac arrhythmias, laryngospasm, hypoxemia, shivering, vomits and arterial hypotension. Nevertheless, all of them were transitory and none of them produced serious effects to the patients. Laryngospasms and tachycardia were more frequent in the isoflurane group, whereas arterial hypotension was more frequent in the halothane group. In this study isoflurane showed very good cardiovascular stability, with a trend to tachycardia, and a rapid anesthesia recovery. It presented a higher incidence of laryngospasm in the inhalational induction under mask. Isoflurane is a safe, well tolerated, efficient and easy-to-use agent for pediatric anesthesia.

Key Words: ANESTHETICS, volatile: isoflurane, halothane; SURGERY: pediatrics; ANESTHETIC TECHNIQUES: inhalational

O isoflurano é um composto fisicamente estável. Sua baixa solubilidade no sangue, comparada com a de outros agentes medianamente solúveis, facilita o equilíbrio entre a fração alveolar e a fração inspirada, bem como sua eliminação do organismo¹.

No sistema cardiovascular – comparado ao halotano – causa menor depressão miocárdica e sensibiliza muito menos o coração à ação arritmogênica das catecolaminas².

No sistema respiratório promove broncodilatação, sendo bem indicado o seu uso em pacientes portadores de doenças pulmonares obstrutivas crônicas, em especial a asma brônquica².

No sistema nervoso, ao contrário do halotano, mesmo em concentrações elevadas (1,6 a 2,0 CAM) pouco altera a auto-regulação do fluxo sanguíneo cerebral, interferindo pouco na PIC (Pressão Intracraniana)¹.

Apesar das conhecidas vantagens do Isoflurano em relação a outros agentes inalatórios em uso corrente, sua utilização em anestesia pediátrica encontra uma certa resistência, em virtude das dificuldades relatadas quando se deseja fazer

Trabalho realizado no Hospital Docente Assistencial (HDA)

1 Médico Anestesiologista do HDA-UnB

2 Professor Assistente do HDA-UnB

3 Professor Adjunto do HDA-UnB

*Correspondência para Renato Angelo Saraiva
SQS 107, Bloco J, Ap. 202
70346 – Brasília – DF*

Recebido em 9 de novembro de 1988

Aceito para publicação em 2 de setembro de 1989

© 1989, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

indução inalatória sob máscara: seu odor forte pode irritar as vias aéreas quando usado em altas concentrações.

Este estudo foi desenvolvido para observar, registrar e analisar as vantagens e desvantagens do uso do isoflurano, em relação ao halotano, em anestesia pediátrica.

METODOLOGIA

Foram estudadas 60 crianças, de ambos os sexos, estados físicos I ou II (A.S.A.), escaladas para diferentes tipos de cirurgias (Tabela I). A distribuição para os grupos de estudo isoflurano ou halotano (30 pacientes em cada grupo) foi feita segundo lista de distribuição aleatória. Consentimento escrito foi obtido de todos os responsáveis pelas crianças, durante a visita pré-anestésica.

A idade média dos pacientes foi de $4,8 \pm 3,2$ anos e $4,3 \pm 2,9$ anos, respectivamente nos grupos isoflurano e halotano. O peso médio foi de $17,7 \pm 6,8$ kg no grupo isoflurano e de $17,437,7$ kg no grupo halotano. Os dois grupos eram comparáveis quanto a idade, peso e distribuição por sexo (Tabela II).

Tabela I - Tipos de cirurgia pediátrica

Tipos	Paciente			
	Isoflurano		Halotano	
	Nº	(%)	Nº	(%)
Geral	15	(50,0)	10	(33,3)
ORL	6	(20,0)	5	(16,7)
Plástica	5	(16,7)	3	(10,0)
Oftálmica	2	(6,7)	5	(16,7)
Urológica	1	(3,3)	4	(13,3)
Neurológica	1	(3,3)	1	(3,3)
Ortopédica	-	(-)	2	(6,7)
Total	30	(100,0)	30	(100,0)

Tabela II - Dados dos pacientes

	Isoflurano	Halotano
Idade (anos) /x ± d.p.	$4,8 \pm 3,2$	$4,3 \pm 2,9$
Peso (kg) /x ± d.p.	$17,7 \pm 6,8$	$17,4 \pm 7,7$
Sexo (Nº de pacientes)		
Masculino	20	23
Feminino	10	7

A medicação pré-anestésica consistiu de 3 a 5 mg. kg⁻¹ de pentobarbital, administrado por via oral, uma hora antes da cirurgia. Na sala de operações, após a instalação do monitor de ECG, estetoscópio pré-cordial ou esofágico, termômetro retal e esfigmomanômetro para monitorizar ritmo e frequência cardíacas, temperatura e pressão arterial, era feita a indução da anestesia sob máscara, nas crianças menores (abaixo de um ano); ou com dose única de tiopental sódico, seguida de succinilcolina para intubação traqueal, nas crianças de maior porte. A manutenção da "anestesia foi realizada com a associação de óxido nitroso (66%) e oxigênio, mais o anestésico inalatório principal (isoflurano ou halotano), de acordo com o grupo a que pertencesse o paciente. A respiração era mantida sob controle manual ou mandatório intermitente. O sistema de inalação utilizado foi o de Rees modificado por Baraka. O fluxo de gases foi administrado de acordo com o volume-minuto expiratório. Os vaporizadores calibrados usados foram o Mark 3 da Cyprane.

No pós-operatório imediato, os pacientes eram encaminhados à sala de recuperação (S R) quando atingiam o estágio II de regressão da anestesia³, permanecendo lá até atingir o estágio IV. Na SR eram observados os parâmetros cardiovasculares, respiratórios, temperatura e o tempo em que os estágios de regressão da anestesia eram atingidos.

O teste "t" de Student foi aplicado para verificar a significância estatística entre os dados obtidos com os dois agentes estudados.

RESULTADOS

A dose média de pentobarbital foi da ordem de $5,1 \pm 1,9$ mg.kg⁻¹ no grupo do isoflurano e $4,5 \pm 1,0$ mg. kg⁻¹ no grupo do halotano. A dose média de tiopental sódico foi da ordem de $5,9 \pm 1,3$ mg.kg⁻¹ no grupo do isoflurano e de $6,5 \pm 1,9$ mg.kg⁻¹ no grupo do halotano. A dose média de succinilcolina foi de $1,4 \pm 0,3$ mg.kg⁻¹ e $1,3 \pm 0,4$ mg.kg⁻¹, respectivamente nos grupos do isoflurano e halotano. A indução venosa foi realizada em 19 pacientes do grupo do isoflurano e em 13 do grupo do halotano. Na manutenção da anestesia a concentração inspirada (F I) média de isoflurano foi de $1,57 \pm 0,30\%$ (FI/CAM 1,3) e de halotano $1,45 \pm 0,37\%$ (FI/CAM 1,9). Essa diferença no índice FI/CAM entre isoflurano e halotano foi estatisticamente significativa (Tabela III).

A duração média das cirurgias foi de $84,1 \pm 54,6$ minutos no grupo do isoflurano e $91,1 \pm 55,9$ minutos no grupo do halotano. Os pacientes do grupo do isoflurano atingiram mais

Tabela III - Drogas e doses usadas no pré e transoperatório

	Isoflurano /x±d.p.	Halotano /x±d.p.
Pentobarbital (mg.kg ⁻¹)	5,1 ± 1,9	4,5 ± 1,0
Tiopental sódico (mg.kg ⁻¹)	5,9 ± 1,3	6,5 ± 1,9
Succinilcolina (mg.kg ⁻¹)	1,4 ± 0,3	1,3 ± 0,4
Indução (nº de pacientes):		
Venosa	19	13
Inalatória	11	17
FI (%)	1,5 ± 0,30	1,45 ± 0,37
FI/CAM	1,3	1,9*

*p < 0,05 em relação ao outro grupo (t-Student amostras independentes).

Tabela IV - Tempos medidos

Tempos(minutos)	Isoflurano	Halotano
	/ x ± d . p .	/ x ± d . p .
Duração da anestesia	84,1 ± 44,6	91,1 ± 55,9
Estágio I da regressão	5,3 ± 2,6*	9,5 ± 4,5
Estágio IV de regressão	28,0 ± 16,9	33,2 ± 15,3
Permanência na SR	74,0 ± 39,4	73,3 ± 23,7

*p < 0,05 em relação ao outro grupo (t-Student amostras independentes).

Tabela V - Intercorrências

	Isoflurano		Halotano	
	Nº	(%)	Nº	(%)
E s p a s m o s				
Laríngeos	8	(26,7)	2	(6,7)
Hipotensão arterial	3	(10,0)	7	(23,3)
Hipóxia	4	(13,3)	-	(-)
Disritmias				
cardíacas	2	(6,7)	4	(13,3)
Taquicardia	16	(53,3)	?	(23,3)
Vômitos	3	(10,0)	5	(16,7)
Tremores	8	(26,7)	6	(20,0)
Hipertemia	7	(23,3)	4	(13,3)

rapidamente os estágios I e IV de, regressão da anestesia³, sendo estatisticamente significativa a diferença entre isoflurano e halotano, para o estágio I da regressão (Tabela IV).

As pressões sistólica e diastólica sofreram ligeira diminuição em ambos os grupos. Foram observados, nestes dois grupo: (a) aumento da frequência cardíaca estatisticamente significativo em relação ao controle (visita pré-anestésica); (b) a tempera-

tura sofreu ligeira diminuição no transoperatório, voltando ao normal no pós-operatório em ambos os grupos; (c) ocorreram algumas complicações, que, entretanto, todas foram fugazes e nenhuma delas teve repercussão prolongada sobre o organismo. No grupo do isoflurano ocorreu mais espasmos laríngeos na indução, hipoxemia, taquicardia e hipotermia. No grupo do halotano ocorreu mais hipotensão, vômitos e arritmias cardíacas (Tabela V).

DISCUSSÃO

Em anestesia pediátrica, é importante que o agente possa oferecer uma indução, rápida e também que o período no qual o paciente atinja a recuperação total possa ser o mais curto possível.

O isoflurano oferece uma recuperação rápida da anestesia e os resultados encontrados neste trabalho confirmam os achados de outros autores^{1,4,5}. Entretanto, nem sempre é possível se fazer uma indução rápida. Seu odor pungente pode produzir tosse e laringoespasmos^{1,4,5}. Os espasmos laríngeos ocorridos neste estudo e a conseqüente hipóxia transitória foram rapidamente revertidos administrando-se oxigênio a 100% e ventilação controlada manual, sem contudo ser interrompida a administração do agente inalatório.

A estabilidade cardiovascular, com tendências a taquicardia em vez de bradicardia, é também outra ação desejável para o agente anestésico usado em pacientes pediátricos cujos organismos estão habituados a freqüências mais elevadas.

Neste estudo foi observada muito boa estabilidade cardiovascular com tendência taquicardizante, corroborando dados publicados por outros autores. Esta estabilidade é melhor observada quando é utilizada a indução venosa com tiopental e succinilcolina. Skovsted⁶ e também Seagard et al.⁷ admitem que o aumento da frequência cardíaca é devido a menor depressão do isoflurano sobre o barorreflexo, comparando com este mesmo efeito produzido pelo halotano.

Sendo menos soluvel, o isoflurano realiza um processo de equilíbrio mais rápido. Neste estudo o índice FI/CAM, menor no grupo do isoflurano do que no grupo do halotano, ocorreu devido à saturação ter sido processada mais rapidamente com o isoflurano do que com halotano; então a necessidade de administração de anestésico está pouco acima da concentração alveolar mínima para produzir anestesia (CAM).

O isoflurano foi urn agente seguro e de fácil utilização. As ocorrências de tosse e laringoespasmos observados na indução da anestesia podem ser evitadas com o uso de pentobarbital na medicação pré-anestésica e indução venosa com tiopental

e succinilcolina, especialmente em crianças com mais de um ano e pesando mais de 10 kg.

Comparandos os dados (ocorrências) registrados nas Tabelas I, II, IV e V, pode-se dizer que o isoflurano foi igualmente eficiente e tão bem tolerado quanto o halotano em anestesia pediátrica.

Nascimento R A, Silva J M C, Saraiva R A – Isoflurano em anestesia pediátrica.

Este trabalho foi desenvolvido para observar, registrar e analisar as vantagens e desvantagens do uso do isoflurano, em relação ao halotano, em anestesia pediátrica. Foram comparados dois grupos de 30 pacientes cada, obtidos por distribuição aleatória na admissão. Os dois grupos se mostraram análogos quanto a idade, peso e distribuição por sexo. A medicação pré-anestésica, a indução e a manutenção foram padronizadas e semelhantes em ambos os grupos, variando apenas o anestésico inalatório — isoflurano ou halotano. A respiração foi mantida sob controle manual ou mandatória intermitente. No pós-operatório imediato os pacientes permaneciam na sala de recuperação para observação de parâmetros cardiovasculares, respiratórios, temperatura e regre-pós-anestésica. Na manutenção da anestesia, a concentração inspirada (F I) média de isoflurano foi de $1,57 \pm 0,30\%$ (F I/CAM 1,3) e de halotano $1,45 \pm 0,37\%$ (FI/CAM 1,9). Essa diferença no índice F I/CAM entre isoflurano e halotano foi estatisticamente significativa. Os pacientes do grupo isoflurano atingiram mais rapidamente os estágios I e IV de regressão da anestesia, sendo estatisticamente significativa a diferença em relação ao halotano, para o estágio I de regressão. Ambos os grupos tiveram ligeira diminuição das pressões sistólica e diastólica, aumento da frequência cardíaca estatisticamente significativa em relação à visita pré-anestésica e ligeira diminuição da temperatura no transoperatório. Ocorreram algumas complicações em ambos os grupos: disritmias cardíacas, espasmos laríngeos, hipoxemia, tremores, vômitos e hipotensão arterial. Entretanto, todas elas foram fugazes e nenhuma delas teve repercussão importante sobre o organismo. Espasmos laríngeos e taquicardia foram mais frequentes no grupo do isoflurano, enquanto a hipotensão esteve mais presente no grupo do halotano. Neste estudo o isoflurano mostrou muita boa estabilidade cardiovascular, com tendência taquicardizante e uma rápida recuperação da anestesia. Apresentou maior incidência de laringoespasmos na indução inalatória sob máscara. O isoflurano é um agente seguro, bem tolerado, eficiente e de fácil utilização em anestesia pediátrica.

Unitermos: ANESTÉSICO, volátil: isoflurano. halotano; CIRURGIA: pediátrica; TÉCNICAS ANESTÉSICAS: inalatória

trados nas Tabelas I, II, IV e V, pode-se dizer que o isoflurano foi igualmente eficiente e tão bem tolerado quanto o halotano em anestesia pediátrica.

Nascimento R A, Silva J M C, Saraiva R A – Isoflurano en anestesia pediátrica.

Este trabajo fué desarrollado para observar, registrar y analizar las ventajas y desventajas del uso del isoflurano, en relación al halotano, en anestesia pediátrica. Se compararon dos grupos de 30 pacientes da uno, obtenidas por distribución aleatoria en la admisión. Los dos grupos se mostraron análogos com relación a la edad, peso y distribución por sexo. La medicación pre-anestésica, la inducción y el mantenimiento fueron patronizados y semejantes en ambos grupos, variando apenas el anestésico inhalatorio — isoflurano o halotano. La respiración fué mantenida bajo control manual o mandatoria intermitente. En el post-operatorio inmediato los pacientes permanecieron en la sala de recuperación para observación de parâmetros cardiovascular, respiratorio, temperatura y regresión post-anestésica. En el mantenimiento de la anestesia, la concentración inspirada (F I) promedio de isoflurano fué de $1,57 \pm 0,30\%$ (F I/CAM 1,3) y de halotano en el $1,45 \pm 0,37\%$ (FI/CAM 1,9). Ese diferencia en el índice F I/CAM entre isoflurano y halotano fué estadísticamente significativa. Los pacientes del grupo isoflurano alcanzaron mas rapidamente las etapas I e IV de regresión de la anestesia, siendo estadísticamente significativa la diferencia en relación al halotano, para la etapa I de regresión. Ambos grupos tuvieron tigeira disminución de las presiones sistólica y diastólica, aumento de la frecuencia cardíaca estadísticamente significativa en relación a la visita pre-anestésica y ligera disminución de la temperatura en el transoperatorio. Ocurrieron algunas complicaciones en ambos grupos: disritmias cardíacas, espasmos laríngeos, hipoxemia, temblores, vômitos e hipotensión arterial. Entretanto, todas ellas fueron fugaces y ninguna de ellas tuvo repercusión importante sobre el organismo. Espasmos laríngeos y taquicardia fueron mas frecuentes en el grupo del isoflurano mientras que la hipotensión estuvo mas presente en el grupo del halotano. En este estudio el isoflurano mostró muy buena estabilidad cardiovascular con tendencia taquicardizante y una rápida recuperación de la anestesia. Presentó mayor incidencia de laringoespasmos en la inducción inhalatória bajo máscara. El isoflurano es un agente seguro, bien tolerado, eficaz y de fácil utilización en anestesia pediátrica.

REFERÊNCIAS

1. Eger EI II – isoflurane. A review. *Anesthesiology*, 1981; 55(5): 559-576.
2. Eger EI II– The pharmacology of isoflurane. *Br J Anaesth*, 1984; 56: 71S-99S,
3. Saraiva R A – Estágios clínicos de regressão da anestesia. *Rev Bras Anest* 1976; 26:728.
4. Vieira Z E G – Isoflurano. Uma revisão do mais recente anestésico halogenado em uso clínico. *Rev Bras Anest* 1982; 32(1): 65-70.
5. Nocite J R – Isoflurano. Vantagem e dasvantagens *Rev Bras Anest* 1987; 37(4): 253-259.
6. Skovsted P, Saphavichaikul S – The effects of Isoflurane on arterial pressure, pulse rate, autonomic nervous activity, and barostatic reflexes, *Can Anaesth Soc J* 1977; 304-314.
7. Seagard J L, Elegbe E O, Hopp F A et al. – Effects of isoflurane on the baroreceptor reflex. *Anesthesiology*, 1983; 59(6): 511-520.