

Artigo Científico

Estudo Comparativo sobre Sevoflurano e Halotano na Indução e Manutenção de Anestesia Pediátrica Ambulatorial*

Carlos Alberto Cagnolati, TSA¹; Antonio Marcos Machado Nunes, TSA¹; Paulo Sérgio Mateus Serzedo, TSA¹; Eduardo Barbin Zuccolotto, TSA¹; José Roberto Nocite, TSA²; Marco Aurélio Fagundes Angelo, TSA³; Jeferson Brito Prado, TSA³

Cagnolati CA, Nunes AMM, Serzedo PSM, Zuccolotto EB, Nocite JR, Angelo MAF, Prado JB -A Comparative Study of Sevoflurane versus Halothane for Induction and Maintenance of Anesthesia in Pediatric Outpatients

Background and objectives - Sevoflurane is a new inhalational agent with low blood solubility which provides rapid induction and recovery, desirable characteristics in outpatient anesthesia. The aim of this study was to compare sevoflurane and halothane regarding quality of induction, cardiovascular stability and characteristics of post-anesthetic recovery in pediatric outpatients.

Methods - Forty-one physical status ASA I pediatric outpatients were allocated into two groups, as they received sevoflurane or halothane in N₂O/O₂ (50/50%) for induction and maintenance of anesthesia. Orotracheal intubation was performed after a single dose of succinylcholine. Monitoring throughout the study included PET CO₂, ET N₂O, ET O₂, ET SEVO, ET HALO, SBP, DBP and HR.

Results - Exposure time to the anesthetics were similar in both groups. There were no significant differences in induction times between the groups. Time to eye opening, to obey command, to orientation, and to discharge from phase I recovery were significantly shorter in the sevoflurane group as compared to the halothane group. Time to discharge from phase II recovery was also shorter in the sevoflurane group, although not statistically significant. The incidence of adverse effects was similar in both groups. Cardiovascular stability was good with both agents.

Conclusions - The smooth and rapid induction, the good cardiovascular stability and the relatively low incidence of adverse effects make sevoflurane a good anesthetic for pediatric outpatients. The results of this study regarding postanesthetic recovery time indicate some advantage of sevoflurane over halothane. Nevertheless, the early arousal causes intense pain perception soon after discontinuation of the anesthetic, thus requiring an effective method of postoperative analgesia.

KEY WORDS - ANESTHETICS, Volatile: halothane, sevoflurane; ANESTHETICS TECHNIQUES, General: inhalational

O sevoflurano é um novo anestésico inalatório fluorado derivado do éter metil isopropílico, sintetizado na década de 60 como parte do es-

forço para encontrar um agente mais seguro e eficaz que o halotano. Tem propriedades físicas diferentes do halotano e enflurano, incluindo um baixo coeficiente de partilha sangue/gás (0,69) comparável ao do óxido nitroso (0,46). Este baixo coeficiente proporciona rápido aumento das pressões parciais alveolares e teciduais durante a indução da anestesia, bem como rápida recuperação ao final¹⁻³. Observações anteriores indicam que o sevoflurano proporciona indução suave da anestesia quando administrado por máscara, em função da ausência de pungência⁴. Além disso, provoca pequena depressão cardíaco-respiratória. Estas propriedades tornam o sevoflurano um agente atraente para ser usado em crianças, especialmente em anestesia ambulatorial^{2,5}.

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

1 Co-Responsável pelo CET/SBA

2 Responsável pelo CET/SBA da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto, SP

3 Médico em Especialização de 3º Ano do CET/SBA

Correspondência para Carlos Alberto Cagnolati

Rua Garibaldi, 1956

14025-190 - Ribeirão Preto - SP

Apresentado em 30 de novembro de 1994

Aceito para publicação em 17 de janeiro de 1995

© 1995, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

O objetivo deste estudo é comparar o uso do novo agente com o halotano na indução e manutenção da anestesia, em pacientes pediátricos submetidos a procedimentos ambulatoriais, com especial atenção à rapidez e facilidade da indução, emergência, recuperação, e estabilidade dos parâmetros cardiovasculares na manutenção da anestesia.

MÉTODOS

O estudo obteve a aprovação da Comissão de Ética do Hospital. Participaram dele 41 pacientes pediátricos, estado físico I (classificação da ASA), com idades entre 1 e 18 anos incompletos e cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento depois de informados. Suas características gerais estão expressas na Tabela I. Foram submetidos a cirurgias ambulatoriais com duração antecipada de até 3 horas (Tabela II) e alocados numa relação 1:1 para sevoflurano ou halotano de acordo com a indicação contida em envelopes lacrados e numerados seqüencialmente; para cada paciente o envelope foi aberto entre uma e duas horas antes da cirurgia programada. Desta maneira, o grupo do sevoflurano ficou constituído por 21 pacientes e o do halotano por 20 pacientes.

Foram excluídos do estudo os pacientes que: a) receberam anestesia geral dentro das duas semanas anteriores; b) com história familiar de doenças musculares (hipertermia maligna); c) com resposta prévia anormal a outros agentes halogenados; d) que tenham recebido cronicamente medicação capaz de afetar as funções hepática e renal ou qualquer outra medicação capaz de afetar a concentração alveolar mínima, dentro dos seis últimos meses.

Os pacientes não receberam medicação pré-anestésica.

Tabela I - Características dos Pacientes

	Sevoflurano (n=21)	Halotano (n=20)
Idade (anos)	8,1± 3,1	8,7± 5,0
Peso (kg)	26,6± 7,5	31,6±18,6
Altura (cm)	140,4±14,8	134,4±29,9
Sexo		
Masc	13	13
Fem	8	7

Idade, Peso e Altura apresentados em $\bar{X} \pm DP$. Sexo apresentado em distribuição de frequência.

Não houve diferenças significativas na comparação entre peso, idade, altura e sexo entre os grupos.

Tabela II - Distribuição dos Pacientes por Clínicas Cirúrgicas

Tipos	Sevoflurano	Halotano
Geral (Herniorrafia)	8	8
Urologia	6	4
Otorrinolaringologia	5	2
Plástica	2	4
Ortopedia	-	2
Total	21	20

A indução inalatória sob máscara foi obtida com concentrações inspiradas entre 1,5 e 2% para o sevoflurano (através de vaporizador OHMEDA Sevotec 5) e de 0,5 a 1% para o halotano (através de Fluovapor Mod. 1200 Takaoka), transportados em mistura gasosa óxido nitroso/oxigênio a 50%. O sistema e fluxo usados foram dependentes do peso, ou seja 20 kg ou menos, duplo T de Baraka (Mapleson D) com fluxo igual a duas vezes o volume minuto respiratório; mais de 20 kg, sistema circular, com absorção de gás carbônico e fluxo igual a 0,8 vezes a raiz quadrada do peso. As concentrações inspiradas foram aumentadas em incrementos de 0,5% para o halotano e de 1,0% para o sevoflurano, na dependência das necessidades e da tolerância dos pacientes. Todos os pacientes foram mantidos em respiração espontânea.

Em todos os casos foi praticada intubação orotraqueal (IOT) após dose de succinilcolina ($1,0 \text{ mg.kg}^{-1}$) Durante a manutenção procurou-se manter relativamente constantes as

concentrações inspiradas dos anestésicos.

Através do Capnomac Ultima Datex foram monitorizados continuamente:

- Pressão expirada de CO₂ (PET CO₂)
- Concentração expirada de Sevoflurano (ET SEVO)
- Concentração expirada de Halotano (ET HALO)
- Concentração expirada de Óxido Nitroso (ET N₂O)
- Concentração expirada de Oxigênio (ET O₂)
- Saturação de Oxigênio no Oxímetro de pulso (SpO₂)

Por método não invasivo foram monitorizados os seguintes parâmetros cardiovasculares:

- Pressão arterial sistólica (PAS)
- Pressão arterial diastólica (PAD)
- Frequência cardíaca (FC)
- Eletrocardiograma (ECG)

Os valores de PAS, PAD e FC foram registrados em protocolo nos seguintes momentos:

- 1- Um minuto antes da indução, paciente acordado
- 2- Final da indução (inconsciência, respiração regular, pupilas mióticas)
- 3- Um minuto após a IOT
- 4- Um minuto após a incisão cirúrgica
- 5- Cinco minutos após a incisão cirúrgica
- 6- Dez minutos após a interrupção dos agentes

Os valores de PETCO₂, ET SEVO, ET HALO, SpO₂ foram registrados no protocolo nos momentos 2, 3, 4 e 5.

Com exceção dos procedimentos otorrinolaringológicos (adenoamigdalectomias), imediatamente antes do fechamento, instilou-se na ferida cirúrgica uma solução a 0,25% de bupivacaína sem adrenalina (0,5 mg.kg⁻¹), para con-

trole da dor pós-operatória. Ao final da operação, óxido nitroso e agentes inalatórios foram interrompidos simultaneamente.

Foi anotado no protocolo o tempo de exposição ao agente inalatório, compreendido entre o início da administração e sua interrupção.

Tomando-se como momento inicial o da interrupção da administração dos agentes, passou-se a avaliar as características da recuperação, usando-se a escala objetiva de dor/desconforto e o escore de Aldrete modificado. Foram anotados no protocolo os seguintes parâmetros relativos à recuperação da anestesia:

- Tempo de emergência (abrir os olhos, movimento ou resposta a estímulos não dolorosos).
- Tempo de resposta ao comando (apropriado à idade): apertar a mão, propósito de movimento.
- Tempo de orientação (apropriado à idade): nome, idade, data de nascimento.
- Tempo para liberação da fase I da recuperação (alerta e orientado no tempo e espaço, conversando e cooperativo, sinais vitais estáveis por pelo menos trinta minutos).
- Tempo para liberação da fase II da recuperação (sinais vitais estáveis por pelo menos sessenta minutos, dor controlável por analgésicos orais, náuseas e vômitos mínimos se presentes, capaz de reter líquidos por via oral, capaz de andar sem tontura).
- Uso de analgésicos orais (diclofenaco potássico, gotas, 1 mg.kg⁻¹).
- Eventos adversos.

Foi efetuado o acompanhamento dos pacientes no dia seguinte ao da cirurgia, com atenção à incidência de eventos adversos, memorização de eventos intra-operatórios e aceitabilidade da técnica.

Foram colhidas amostras sanguíneas para determinação dos valores de creatinina e

bilirrubinas total e frações em todos os pacientes, antes da indução e por ocasião da alta hospitalar.

Os resultados obtidos estão apresentados com valores médios ($\bar{X} \pm DP$). A comparação entre as médias dos dois grupos foi realizada pelo teste "t" de Student para dados paramétricos. Na comparação das médias para os vários momentos do mesmo agente utilizou-se o teste "t" para dados correlacionados. Na comparação entre proporções dos dois grupos o método utilizado foi o da construção de intervalos de confiança para diferenças entre proporções.

RESULTADOS

Não houve diferença significativa nas características dos pacientes entre os dois grupos (Tabela I). Os tempos de final de indução e exposição aos agentes foram similares em ambos os grupos (Tabela III). Os tempos de emergência, de resposta ao comando, de orientação e liberação da fase I da recuperação foram significativamente menores no grupo sevoflurano; o tempo de liberação da fase II da recuperação foi menor no grupo sevoflurano, porém, sem significação (Tabela IV).

Não ocorreu memorização de eventos intra-operatórios em nenhum paciente dos dois grupos. Indagados sobre a eventualidade de retorno ao hospital para cirurgia futura, os pacientes ou os responsáveis responderam que aceitariam a mesma anestesia.

Os valores médios de ET SEVO foram: $1,8 \pm 0,5\%$ no momento 2; $2,0 \pm 0,3\%$ no momento 3; $2,4 \pm 0,3\%$ no momento 4 e $2,4 \pm 0,3\%$ no momento 5. Os valores médios de ET HALO nos mesmos momentos: $1,1 \pm 0,4\%$; $0,9 \pm 0,2\%$; $0,9 \pm 0,2\%$; $0,9 \pm 0,2\%$.

Os valores médios de PETCO₂ foram semelhantes para os dois grupos em todos os momentos considerados:

2. sevoflurano: $35,5 \pm 6,7$ mmHg;
halotano: $35,3 \pm 7,6$ mmHg

3. sevoflurano: $42,4 \pm 5,0$ mmHg;
halotano: $42,9 \pm 6,5$ mmHg
4. sevoflurano: $40,8 \pm 4,9$ mmHg;
halotano: $43,2 \pm 4,8$ mmHg
5. sevoflurano: $39,4 \pm 4,9$ mmHg;
halotano: $41,4 \pm 5,7$ mmHg

Tabela III - Tempos Relativos à Indução e Manutenção (min)

	Sevoflurano	Halotano
Final da Indução	4,0± 1,4	4,3± 1,4
Tempo de Exposição	48,4±20,8	6,1±25,9

Dados apresentados em $\bar{X} \pm DP$

Não houve diferença significativa (teste "t" de Student)

Tabela IV - Tempos Relativos à Recuperação da Anestesia (min)

Tempos de	Sevoflurano	Halotano
Emergência	8,7± 4,0	12,8± 8,4*
Resposta ao Comando	13,1± 5,2	22,2±10,0*
Orientação	16,8± 7,5	26,0±10,4*
Liberação Fase I	46,0±10,2	55,7±14,1*
Liberação Fase II	125,5±14,6	135,6±35,6

Dados apresentados em $\bar{X} \pm DP$

* Diferença significativa (teste "t" Student): $p < 0,05$

A incidência de efeitos adversos nas fases de indução/manutenção está expressa na Tabela V; a incidência de efeitos adversos na fase de recuperação está registrada na Tabela VI.

Tabela V - Incidência de Eventos nas fases de Indução/Manutenção.

	Sevoflurano (n=21)	Halotano (n=20)
Excitação	1(4,76)	2(10,0)
Tosse	1(4,76)	-
Bradycardia Sinusal	-	2(10,0)
Taquicardia Sinusal	1(4,76)	-
Bigeminismo Ventricular	-	1(5,0)
Pausa Apneica com Hipoxemia (SpO ₂ <90)	1(4,76)	-

Dados apresentados em termos de frequência. Entre parênteses, o percentual.

Tabela VI - Incidência de Eventos Adversos na Fase de Recuperação

	Sevoflurano (n=21)	Halotano (n=20)
Vômitos	6 (28,5)	2 (10,0)
Tosse	5 (23,8)	1 (5,0)
Febre	1 (4,76)	2 (10,0)
Cefaléia	-	1 (5,0)
Secreções Orofaringeas Excessivas	1 (4,76)	-

Dados apresentados em termos de frequência. Entre parênteses, o percentual.

A evolução das médias obtidas para os valores de PAS, PAD e FC pode ser observada nas Figuras 1, 2 e 3. Observou-se diferença significativa entre os dois grupos apenas em relação à PAS no momento 1 e à PAD no momento 6.

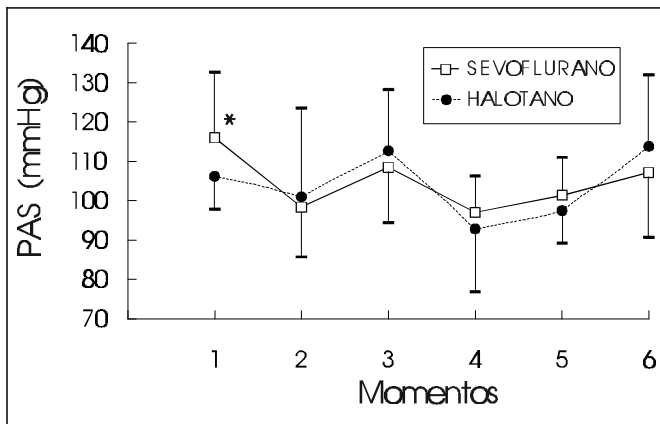


Fig 1 - Evolução dos valores médios da PAS
* Diferença significativa entre as médias dos dois grupos ($p < 0,02$).

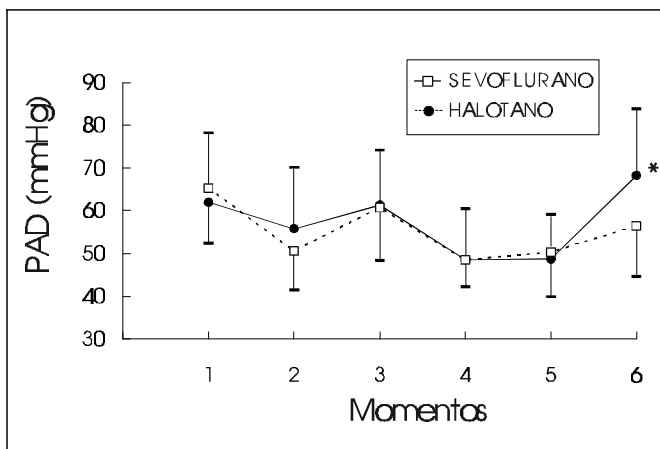


Fig 2 - Evolução dos valores médios da PAD
* Diferença significativa entre as médias dos dois grupos ($p < 0,01$).

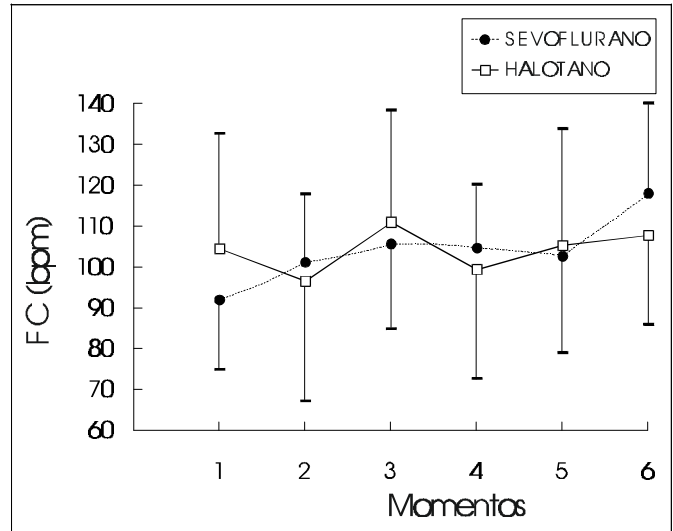


Fig 3 - Evolução dos valores médios da FC.

No grupo do halotano registrou-se diminuição significativa da PAS e PAD em relação ao controle nos momentos 2, 4 e 5 e ausência de variação significativa da FC. No grupo do sevoflurano não houve variação significativa da PAS, registrando-se diminuição significativa da PAD nos momentos 4 e 5, e aumento significativo da FC no momento 6.

Os valores de creatinina, bilirrubinas total e frações para todos os pacientes de ambos os grupos ficaram dentro da faixa considerada normal para as amostras colhidas antes e depois da anestesia. Um mesmo paciente do grupo sevoflurano apresentou alterações nas dosagens de transaminase glutâmico-oxalacética (de 24 U/ml para 112 U/ml) e transaminase-pirúvica (de 11 U/ml para 42 U/ml).

DISCUSSÃO

A técnica anestésica para pacientes pediátricos ambulatoriais deve proporcionar indução rápida e suave, recuperação rápida e mínimos efeitos adversos.

Pelo fato do sevoflurano possuir menor coeficiente de partilha sangue/gás que o halotano, seria de se esperar um menor tempo de indução com este novo agente inalatório. Os

resultados por nós obtidos mostraram que não houve diferença significativa entre os tempos de indução com ambos os agentes. De qualquer maneira, eles confirmam as boas características do sevoflurano como agente de indução inalatória, fato observado por outros autores⁵ e que é devido, em grande parte, à ausência de pungência⁶.

A baixa solubilidade sangüínea e tecidual do sevoflurano deve proporcionar rápida recuperação da anestesia, característica fundamental para seu êxito em anestesia ambulatorial. Com efeito, nossos resultados mostraram tempos significativamente menores com o sevoflurano em relação ao halotano para a emergência, resposta ao comando verbal, orientação e liberação da fase I da recuperação. O despertar mais rápido pode estar associado com o retorno mais rápido da capacidade de manter as vias aéreas livres ou de manter a ventilação em presença de uma obstrução parcial: por exemplo, vinte minutos após a interrupção do sevoflurano, as respostas ventilatória a aumentos de gás carbônico podem estar normais, quando as respostas após o halotano ainda estão deprimidas⁶. O tempo para liberação da fase II da recuperação também foi menor com o sevoflurano, embora sem significação estatística. Assim, $125,5 \pm 14,6$ min. após a interrupção do sevoflurano, as crianças estavam aptas a retornarem a suas casas. Convém ressaltar que os tempos de exposição aos anestésicos foram relativamente curtos (inferiores a uma hora); é possível que em exposições mais prolongadas as diferenças entre os dois agentes, quanto aos tempos de recuperação, se tornem mais acentuadas, tendo em vista a menor captação do sevoflurano pelo organismo, resultante de suas características farmacocinéticas^{7,8}.

Entre os eventos adversos na fase de indução, registrou-se a ocorrência de tosse em um paciente no grupo do sevoflurano. Tendo em vista que ele é menos irritante para as vias aéreas que o halotano⁹, é pouco provável que o sevoflurano tenha desencadeado o problema per se. Um episódio de pausa apnéica com

hipoxemia ocorreu logo após a IOT num paciente parcialmente paralisado pela succinilcolina, fato este que provavelmente não teve relação com o agente inalatório. Distúrbios do ritmo cardíaco, como bradicardia sinusal, bigeminismo ventricular, foram observados em três pacientes anestesiados com halotano. Embora estudos anteriores mostrem frequências cardíacas relativamente estáveis com o sevoflurano¹⁰⁻¹², registrou-se um episódio intra-operatório de taquicardia sinusal em um paciente do grupo do sevoflurano, prontamente revertido com o aumento da concentração inspirada do agente, o que evidencia o elevado grau de controle do nível anestésico obtido com este agente durante a manutenção da anestesia.

A incidência de vômitos pós-operatórios (28,5% com o sevoflurano e 15,0% com o halotano) ficou próxima dos valores observados com agentes inalatórios em estudos anteriores¹³⁻¹⁵. Deve-se ressaltar que a intensidade do problema não foi suficiente para retardar a alta hospitalar ou exigir internação inesperada. Ocorreu tosse na recuperação com ambos os agentes, parecendo relacionada mais com a irritação das vias aéreas pelo tubo traqueal do que com os anestésicos propriamente ditos. A excitação observada em três casos com o sevoflurano pode estar relacionada com a percepção dolorosa mais precoce subsequente aos menores tempos de recuperação.

Os anestésicos halogenados deprimem a ventilação de maneira dose-dependente, tendendo a aumentar a pressão parcial arterial de CO₂ e diminuir a resposta ventilatória ao gás carbônico^{16,17}. No caso do sevoflurano, o efeito depressor ventilatório parece resultar de uma combinação de depressão central e depressão da função diafragmática¹⁸; não obstante, os valores médios de PETCO₂ ficaram dentro dos limites de normalidade (35 - 45 mmHg) em todos os momentos considerados, com ambos os agentes.

Com relação à pressão arterial, observou-se maior estabilidade no grupo do sevoflurano, onde a PAS não sofreu variação

significativa ao longo do procedimento em relação ao valor pré-indução, fato não observado no grupo do halotano, onde ocorreu diminuição significativa da PAS durante o procedimento em relação ao valor pré-indução. Já no que diz respeito à PAD, o comportamento foi semelhante nos dois grupos, com queda durante o procedimento em relação ao valor pré-indução. A eventual diminuição da pressão arterial com sevoflurano parece resultar de redução da resistência vascular sistêmica e da depressão da contratilidade miocárdica devida a bloqueio do influxo de cálcio ^{10,19}.

Com relação à frequência cardíaca, não houve variação significativa durante o procedimento em relação ao valor pré-indução nos dois grupos. No caso do sevoflurano, este resultado está de acordo com observações experimentais, nas quais este anestésico proporcionou frequências cardíacas relativamente estáveis ^{10,12}. Deve-se ressaltar a ocorrência de elevação significativa da frequência cardíaca dez minutos após a interrupção do sevoflurano, provavelmente devido à percepção dolorosa precoce em função da recuperação mais rápida.

Foi utilizado sistema com absorção de gás carbônico nas crianças com peso igual ou acima de 20 kg. Sabe-se que o sevoflurano é degradado pela cal sodada, originando uma olefina potencialmente tóxica denominada composto A, cujas concentrações são, entretanto, muito inferiores às capazes de ocasionar efeitos tóxicos renais, hepáticos e cerebrais em animais ²⁰⁻²³. Na metodologia utilizada nada foi observado que pudesse indicar toxicidade desta natureza.

Po outro lado, o sevoflurano sofre biodegradação originando fluoreto inorgânico à taxa de 2,0 - 3,0% da quantidade captada. Como esta é pequena em função da rápida eliminação do agente, o risco de toxicidade renal parece remoto. Neste estudo, os valores de creatinina permaneceram dentro dos limites da normalidade, tanto antes como após a exposição.

Registrou-se em um paciente do grupo do sevoflurano elevação significativa de TGO e

TGP por ocasião da alta hospitalar em relação aos níveis pré-indução. Embora os valores de TGO e TGP tenham ultrapassado os limites da normalidade, não houve nenhuma evidência clínica de disfunção hepática pós-operatória. Não sabemos até que ponto o sevoflurano pode ter influenciado nestes resultados, ou se eles foram decorrência de outros fatores relacionados ao ato anestésico-cirúrgico. Estudos experimentais não têm detectado nenhuma evidência de toxicidade hepática pelo sevoflurano ²⁴.

Concluimos que a indução rápida e suave, facilitada pelo odor agradável, a boa estabilidade cardiovascular, a rápida recuperação pós-anestésica e a incidência relativamente baixa de efeitos adversos tornam o sevoflurano uma agente altamente atrativo para uso na anestesia de pacientes pediátricos ambulatoriais. Não obstante, o despertar precoce pode permitir percepção dolorosa intensa num curto intervalo de tempo após sua interrupção, o que exige do anestesiológico o emprego de algum método efetivo de analgesia pós-operatória capaz de garantir o bem estar da criança.

RESUMO

Cagnolati CA, Nunes AMM, Serzedo PSM, Zuccolotto EB, Nocite JR, Angelo MAF, Prado JB - Estudo Comparativo sobre Sevoflurano e Halotano na Indução e Manutenção de Anestesia Pediátrica Ambulatorial

Justificativa e Objetivos - O sevoflurano é um novo agente inalatório com baixa solubilidade sanguínea, da qual decorrem indução e recuperação rápidas, características desejáveis em anestesia ambulatorial. O objetivo deste estudo foi comparar o sevoflurano e o halotano quanto à qualidade da indução, à estabilidade cardiovascular e às características da recuperação pós-anestésica em pacientes pediátricos ambulatoriais.

Método - Quarenta e um pacientes pediátricos com estado físico I (ASA) submetidos a procedimentos ambulatoriais foram alocados em dois grupos conforme receberam sevoflurano ou ha-

lotano em mistura gasosa N₂O/O₂ a (50/50%) para indução e manutenção da anestesia. Foi praticada intubação orotraqueal após dose única de succinilcolina. Foram monitorizados PET CO₂, ET N₂O, ET O₂, ET SEVO, ET HALO, PAS, PAD e FC em vários momentos do estudo.

Resultados - Não ocorreram diferenças entre os dois grupos quanto ao tempo de indução. O tempo de exposição ao anestésico foi similar nos dois grupos. Nos pacientes do grupo do sevoflurano os tempos de emergência, resposta ao comando, orientação e liberação da fase I foram significativamente menores do que nos pacientes do grupo do halotano. O tempo para liberação da fase II da recuperação também foi menor no grupo do sevoflurano, embora sem significação estatística. A incidência de eventos adversos foi similar nos dois grupos. Houve boa estabilidade dos parâmetros cardiovasculares com ambos os agentes.

Conclusões - A indução rápida e suave, a boa estabilidade cardiovascular e a incidência relativamente baixa de eventos adversos fazem do sevoflurano um bom anestésico para pacientes pediátricos ambulatoriais. Os resultados relativos aos tempos de recuperação apontam vantagens do sevoflurano sobre o halotano. Não obstante, o despertar precoce ocasiona percepção dolorosa intensa em curto intervalo de tempo após sua interrupção, requerendo algum método efetivo de analgesia pós-operatória.

UNITERMOS: ANESTÉSICOS, Volátil: halotano, sevoflurano; CIRURGIA: pediátrica, ambulatorial; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Geral: inalatória

RESUMEN

Cagnolati CA, Nunes AMM, Serzedo PSM, Zuccolotto EB, Nocite JR, Angelo MAF, Prado JB - Estudio Comparativo de Sevoflurano y Halotano en la Inducción y Manutención de Anestesia Pediátrica Ambulatorial

Justificativa y objetivos - El sevoflurano es un nuevo agente inhalatorio con baja solubilidad sanguínea, lo que facilita la inducción y recupe-

ración rápidas, características deseables en anestésias ambulatoriales. El objetivo del este estudio fue comparar el sevoflurano y el halotano en cuanto a la calidad de la inducción, la estabilidad cardiovascular y las características de la recuperación en pacientes pediátricos ambulatoriales.

Método - Cuarenta e un pacientes pediátricos con estado físico I (ASA) sometidos a procedimientos ambulatoriales fueron divididos en dos grupos, que recibieron sevoflurano o halotano en una mezcla gasosa de N₂O/O₂ a (50/50%) para inducción y manutención de la anestesia. Fue practicada intubación orotraqueal después dosis única de succinilcolina. Fueron monitorizadas PETCO₂, ET N₂O, ET O₂, ET SEVO, ET HALO, PAS, PAD y FC en varios momentos del estudio.

Resultados - No ocurrieron diferencias entre los dos grupos en cuanto al tiempo de la inducción. El tiempo de la exposición al anestésico fue similar en los dos grupos. En los pacientes del grupo del sevoflurano los tiempos de emergencia, respuesta al comando, orientación y liberación de la fase I fueron significativamente menores que en los pacientes del grupo de halotano. El tiempo de liberación de la fase II de la recuperación también fue menor en el grupo del sevoflurano, no obstante sin significación estadística. La incidencia de eventos adversos fue similar en los dos grupos. Hubo buena estabilidad de los parámetros cardiovasculares con ambos agentes.

Conclusión - La inducción rápida y suave, la buena estabilidad cardiovascular y la incidencia relativamente baja de eventos adversos hacen del sevoflurano un buen anestésico para pacientes pediátricos ambulatoriales. Los resultados relativos a los tiempos de la recuperación apuntan ventajas del sevoflurano sobre el halotano. No obstante, el despertar precoz ocasiona percepción dolorosa intensa en corto intervalo de tiempo después de su interrupción, necesitando algún método efectivo de analgesia pos operatória.

REFERÊNCIAS

01. Malviya S, Lerman J - The blood/gas solubilities of sevoflurane, halothane, and serum constituent concentrations in neonates and adults. *Anesthesiology*, 1990; 72: 793-796.
02. Strum DP, Eger EIII - Partition coefficients for sevoflurane in human blood, saline and olive oil. *Anesth Analg*, 1987; 66: 654-656.
03. Holaday DA, Smith FR - Clinical characteristics and biotransformation of sevoflurane in healthy human volunteers. *Anesthesiology*, 1981; 54: 100-106.
04. Lerman J, Sikick N, Kleinmam S, Yentis S - The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*, 1994; 80: 814-824.
05. Naito Y, Tamai S, Shingu K, Fujimori R, Mori K - Comparison between sevoflurane and halothane for pediatric ambulatory anaesthesia. *Br J Anaesth* 1991; 67: 387-389.
06. Eger EI II - New inhaled Anesthetics. *Anesthesiology*, 1994; 80: 906-922.
07. Yasuda N, Lockhart S, Eger EIII, Weiskopf R, Johnson B, Freire B, Fassoulaki A - Kinetics of desflurane, isoflurane, and halothane in humans. *Anesthesiology*, 1991; 74: 489-498.
08. Yasuda N, Lockhart S, Eger EIII, Weiskopf R, Liu J, Laster M, Taheri S, Peterson N - Comparison of kinetics of sevoflurane and isoflurane in humans. *Anesth Analg*, 1991; 72: 316-324.
09. Doi M, Ikeda K - Airway irritation produced by volatile anaesthetics during brief inhalation: comparison of halothane, enflurane, isoflurane and sevoflurane. *Can J Anaesth*, 1993; 40: 122-126.
10. Bernard JM, Wouters P, Doursout MF, Florence B, Chelly J, Merin R - Effects of sevoflurane and isoflurane on cardiac and coronary dynamics in chronically instrumented dogs. *Anesthesiology*, 1990; 72: 659-662.
11. Frink EJ Jr, Morgan S, Coetzee A, Conzen P, Brown BR Jr - The effects of sevoflurane, halothane, enflurane on hepatic blood flow and oxygenation in chronically instrumented greyhound dogs. *Anesthesiology*, 1992; 76: 85-90.
12. Conzen P, Vollmar B, Habazettl H, Frink EJ Jr, Peter K, Messmer K - Systemic and regional hemodynamics of isoflurane and sevoflurane in rats. *Anesth Analg*, 1992; 74: 79-88.
13. Kortilla K, Ostman P, Faure E, Apfelbaum JL, Prunskis J, Ekdawi M, Roizen MF - Randomized comparison of recovery after propofol-nitrous oxide versus thiopentone-isoflurane-nitrous oxide anaesthesia in patient undergoing ambulatory surgery. *Acta Anesthesiol Scan*, 1990; 34: 400-403.
14. Hemerlijck JV, White PF - Use of desflurane for outpatient anesthesia. *Anesthesiology*, 1991; 75: 197-203.
15. Millar JM, Jewcks CF - Recovery and morbidity after day case surgery: A comparison of propofol with thiopentone-enflurane with and without alfentanil. *Anaesthesia*, 1988; 43: 738-743.
16. Lockhart S, Rampil I, Yasuda N, Eger EIII, Weiskopf R - Depression of ventilation by desflurane in humans. *Anesthesiology*, 1991; 74: 484-488.
17. Doi M, Ikeda K - Respiratory effects of sevoflurane. *Anesth Analg*, 1987, 66: 241-244.
18. Ide T, Kochi T, Isono S, Mizuguchi T - Diaaphragmatic function during sevoflurane anaesthesia in dogs. *Can J Anaesth*, 1991; 38: 116-120.
19. Hatakeyama N, Ito Y, Momose Y - Effects of sevoflurane, isoflurane, and halothane on mechanical and electrophysiology properties of canine myocardium. *Anesth Analg*, 1993; 73: 1327-1332.
20. Strum DP, Johnson BH, Eger EIII - Stability of sevoflurane in soda lime. *Anesthesiology*, 1987; 67: 779-781.
21. Liu J, Laster M, Eger EIII, Taheri S - Absorption and degradation of sevoflurane and isoflurane in a conventional anesthetic circuit. *Anesth Analg*, 1991; 72: 785-789.
22. Frink EJ Jr, Malan TP, Morgan SE, Brown EA, Malcolson M, Brown BR Jr - Qualification of the degradation products of sevoflurane in two CO₂ absorbants during low-flow anesthesia in surgical patients. *Anesthesiology*, 1992; 77: 1064-1069.
23. Gosowski CT, Laster MJ, Eger EI II, Ferrel LD, Kerschmann RL - Toxicity of compound A in rats. Effects of increasing duration of administration. *Anesthesiology*, 1994; 80: 566-573.
24. Strum D, Eger EI II, Johnson B, Steffey E, Ferrel LD - Toxicity of sevoflurane in rats. *Anesth Analg*, 1987; 66: 769-773.