



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Comparação da concentração de sevoflurano para a inserção de ML proseal e intubação traqueal em crianças (correlação com BIS)[☆]



Mahantesh S. Mudakanagoudar* e M.C.B. Santhosh

Departamento de Anestesiologia, Faculdade de Ciências Médicas e Hospital Shri Dharmasthala Manjunatheshwara, Karnataka, Índia

Recebido em 20 de abril de 2014; aceito em 4 de julho de 2014

Disponível na Internet em 29 de novembro de 2015

PALAVRAS-CHAVE

Sevoflurano;
Máscara laríngea
proseal;
Tubo endotraqueal;
Monitor do índice
bispectral

Resumo

Justificativa: Sevoflurano é um agente inalatório de escolha em anestesia pediátrica. Para o manejo de vias aéreas em crianças, uma opção adequada para o TET é uma MLP pediátrica (referência de segunda geração SAD). Vários estudos mostraram que uma menor concentração do sevoflurano é necessária para a inserção da ML em comparação com a IT. O BIS é um monitor útil da profundidade da anestesia.

Objetivos: Comparar a concentração de sevoflurano (valores no fim da expiração e da CAM) necessária para a inserção de MLP e intubação traqueal em correlação com o BIS.

Método: Estudo prospectivo, randômico e cego conduzido com crianças entre 2-9 anos, estado físico ASA I-II, randomicamente alocados nos grupos P (inserção de MLP) e IT (intubação traqueal). Pré-medicação sedativa não foi administrada. A indução foi feita com sevoflurano a 8% e, em seguida, a concentração predeterminada foi mantida durante 10 minutos. A via aérea foi garantida por MLP ou tubo endotraqueal, sem o uso de relaxante muscular. A concentração de sevoflurano no fim da expiração, CAM, BIS e outros parâmetros vitais foram monitorados a cada minuto até a inserção do dispositivo respiratório. As condições de inserção foram observadas. A análise estatística foi feita com o teste *t* de Student e Anova.

Resultados: As diferenças entre TE_{IML} ($2,49 \pm 0,44$) e TE_{IT} ($2,81 \pm 0,65$), bem como CAM_{IML} ($1,67 \pm 0,13$) e CAM_{IT} ($1,77 \pm 0,43$), foram estatisticamente muito significativas; enquanto BIS_{IML} ($49,05 \pm 10,76$) e BIS_{IT} ($41,25 \pm 3,25$) foram significativos. As condições de inserção foram comparáveis em ambos os grupos.

[☆] Estudo conduzido no Departamento de Anestesiologia, Faculdade de Medicina, Hospital Geral Shri Sayajirao, Vadodara, Índia.

* Autor para correspondência.

E-mail: drmontygoudar@yahoo.co.in (M.S. Mudakanagoudar).

Conclusão: Podermos concluir que a MLP em comparação com a intubação traqueal pode ser segura para a via aérea de crianças com o uso de menos concentração de sevoflurano, o que foi confirmado pelo BIS.

© 2014 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Sociedade Brasileira de Anestesiologia.

KEYWORDS

Sevoflurane;
Proseal laryngeal
mask airway;
Endotracheal tube;
Bispectral index
monitor

Comparison of sevoflurane concentration for insertion of proseal laryngeal mask airway and tracheal intubation in children (correlation with BIS)

Abstract

Background: Sevoflurane is an inhalational agent of choice in paediatric anaesthesia. For management of airways in children a suitable alternative to ETT is a paediatric proseal laryngeal mask airway (benchmark second generation SAD). Various studies have shown that less sevoflurane concentration is required for LMA insertion in comparison to TI. BIS is a useful monitor of depth of anaesthesia.

Aims: To compare concentration of sevoflurane (end tidal and MAC value) required for proseal laryngeal mask airway insertion and tracheal intubation in correlation with BIS index.

Method: The prospective randomised single blind study was done in children between 2 and 9 years of ASA I and II and they were randomly allocated to Group P (proseal laryngeal mask airway insertion) and Group TI (tracheal intubation). No sedative premedication was given. Induction was done with 8% sevoflurane and then predetermined concentration was maintained for 10 min. Airway was secured either by proseal laryngeal mask airway or endotracheal tube without using muscle relaxant. End tidal sevoflurane concentration, MAC, BIS, and other vital parameters were monitored every minute till insertion of an airway device. Insertion conditions were observed. Statistical analysis was done by Anova and Student's *t* test.

Results: Difference between ET_{LMI} (2.49 ± 0.44) and ET_{TI} (2.81 ± 0.65) as well as MAC_{LMI} (1.67 ± 0.13) and MAC_{TI} (1.77 ± 0.43) was statistically very significant, while BIS_{LMI} (49.05 ± 10.76) and BIS_{TI} (41.25 ± 3.25) was significant. Insertion conditions were comparable in both the groups.

Conclusion: We can conclude that in children airway can be secured safely with proseal laryngeal mask airway using less sevoflurane concentration in comparison to tracheal intubation and this was supported by BIS index.

© 2014 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Sociedade Brasileira de Anestesiologia.

Introdução

A anestesia inalatória com sevoflurano é considerada padrão-ouro em crianças porque proporciona o controle rápido, seguro e preciso da profundidade da anestesia, em combinação com a segurança de uma recuperação de qualidade. A máscara laríngea (ML) é amplamente usada para anestesia em crianças com vantagens sobre o tubo traqueal em termos de resposta ao estresse provocado pela inserção e remoção do dispositivo e de algumas complicações no pós-operatório, como tosse e dor de garganta.¹ Segunda geração de dispositivo supraglótico (DSG), a máscara laríngea ProSeal (MLP), com pressão de vedação superior, tornou-se o dispositivo de referência.² Estudos anteriores demonstraram que menos sevoflurano é necessário para a inserção de ML em comparação com a intubação endotraqueal.^{1,3,4} Mais recentemente, o monitor do BIS foi usado como marcador clínico da hipnose e muitos pesquisadores usaram o índice bispectral (BIS) para estudar a concentração de sevoflurano.^{5,6} Pesquisa bibliográfica feita no Medline não apresentou qualquer estudo que tenha correlacionado a concentração de sevoflurano necessária para a inserção de ML e laringoscopia e intubação traqueal com o

uso do monitor do BIS. Portanto, projetamos um estudo para determinar e comparar a concentração mínima de sevoflurano para inserção de MLP e para intubação traqueal em pacientes pediátricos em correlação com o BIS.

Métodos

Este foi um estudo prospectivo, randômico e comparativo, aprovado pelo Comitê de Ética institucional. Assinatura do termo de consentimento informado foi obtida dos pais das crianças.

A população do estudo consistiu em 60 pacientes entre 2-9 anos, com 9-25 kg, ASA I/II, programados para cirurgias do abdome inferior de curta duração. Crianças com via aérea difícil antecipada, infecção recente do trato respiratório superior, estômago cheio e qualquer doença sistêmica ou psicológica foram excluídas. As crianças foram randomicamente divididas em dois grupos (30 cada), com o método de envelopes lacrados.

Grupo P ($n = 30$): Grupo de inserção de máscara laríngea proseal (MLP).

Grupo IT ($n = 30$): Grupo de intubação traqueal.

Após o exame completo pré-anestesia, o termo de consentimento informado assinado foi obtido dos pais e o estado de jejum das crianças foi confirmado. Glicopirrolato (20 µg/kg) foi administrado por via intravenosa (iv) 20 minutos antes da indução. Pré-medicação sedativa não foi administrada.

O módulo compacto para vias aéreas do aparelho de anestesia foi usado para medir a concentração de sevoflurano (expirada e CAM) e outros parâmetros vitais. Para a mensuração do BIS, biossensores em tiras descartáveis, tamanho adulto, foram fixados. Os sensores eram compostos por quatro eletrodos de gel, o eletrodo proximal foi colocado acima do nariz e o distal colocado a meio caminho entre o trágus da orelha e o canto externo do olho.

Os parâmetros basais, como a taxa de pulso, pressão arterial, saturação de oxigênio, frequência respiratória, EtCO₂ e BIS foram registrados.

A anestesia foi conduzida de maneira convencional por um anestesiológico, cego para os valores do BIS e para as concentrações expiradas de sevoflurano. A anestesia geral foi induzida com inalação do sevoflurano a 8% e O₂ + N₂O (50:50) com o uso do circuito de Jackson Rees para crianças abaixo de 20 kg e do circuito de Bain para crianças acima de 20 kg. Vários estudos mostraram que a inserção de MLP requer menos concentração de sevoflurano, em comparação com a intubação traqueal; portanto, iniciamos com uma concentração pré-determinada de 2% no Grupo P e de 2,5% no Grupo IT. Após a perda do reflexo ciliar, a anestesia foi mantida com uma concentração expirada de sevoflurano predeterminada por 10 minutos^{1,3,5} (tabela 1) para permitir um tempo adequado para a pressão parcial de sevoflurano atingir o equilíbrio nos alvéolos e cérebro. Ventilação com PPI era administrada se a profundidade da respiração diminuísse e o CO₂ expirado ficasse acima de 45 mm Hg. No fim dos 10 minutos, uma tentativa para inserir ou a MLP ou o tubo traqueal foi feita sem o uso de relaxante muscular. De acordo com o peso da criança, o tamanho do dispositivo supraglótico era selecionado. A MLP foi inserida com o uso da técnica do dedo indicador. O posicionamento adequado da MLP e do tubo traqueal foi confirmado com a entrada igual de ar bilateral e capnografia de onda quadrada.

Caso a tentativa falhasse em garantir a via aérea, a concentração expirada de sevoflurano era aumentada em 0,5% e esperava-se mais 10 minutos antes de fazer uma nova tentativa. Caso essa segunda tentativa também falhasse, estava decidido que não seriam feitas outras, mas o procedimento seria concluído, com o uso de um método de intubação tradicional e relaxante muscular, e essa criança era excluída do estudo.

Tabela 1 Concentração de sevoflurano predeterminada em relação à idade

Peso (kg)	Concentração expirada de sevoflurano predeterminada	
	Grupo P	Grupo IT
9–10	2%	2,5%
10–15	2,5%	3%
>20	3%	3,5%

As condições durante a inserção e intubação foram avaliadas e classificadas como excelentes, satisfatórias e ruins. O número de tentativas em cada paciente também foi registrado, juntamente com as condições de inserção.

Os valores da concentração de sevoflurano e do BIS foram registrados por um observador desde a indução em intervalo de um minuto até a via aérea estar segura por MLP ou tubo endotraqueal.

Os parâmetros vitais (frequência cardíaca, pressão arterial, SpO₂) e quaisquer complicações (laringoespasmos, broncoespasmos) durante a inserção dos dispositivos foram registrados pelo observador.

O estudo terminava quando a via aérea estava segura com o dispositivo.

A anestesia foi mantida com O₂ + N₂O (50:50) e sevoflurano, de modo convencional e sem o uso de relaxante muscular, pelo mesmo médico que inseriu a MLP ou o tubo endotraqueal. Os pacientes foram monitorados durante todo o período perioperatório até a permanência em sala de recuperação pós-anestesia (SRPA).

Análise estatística

Como o nosso estudo piloto foi feito sem informação prévia disponível sobre médias ou desvios-padrão, um cálculo do poder pré-estudo não foi possível. O número de participantes teve como base uma amostra de conveniência viável e, portanto, foi decidido arbitrariamente. O desfecho primário foi comparar a concentração de sevoflurano para a inserção de ML ProSeal e intubação endotraqueal em crianças. O desfecho secundário foi comparar as alterações hemodinâmicas e as complicações durante a inserção dos dispositivos de vias aéreas. A análise estatística dos dados ordinais (proporção de homens e mulheres, idade e peso dos pacientes e tipo de cirurgia) foi feita com o teste exato de Fisher. As demais variáveis foram analisadas para significância estatística com o teste *t* bicaudal não pareado. Os resultados são apresentados como média ± desvio padrão (DP), número de casos (%). Um valor-*p* <0,05 foi considerado significativo.

Resultados

Os dados demográficos, como idade, peso, estado físico ASA, eram comparáveis em ambos os grupos, como mostrado na tabela 2. Uma predominância masculina foi observada em ambos os grupos devido à seleção da cirurgia. A duração da cirurgia foi curta e comparável em ambos os grupos.

Tabela 2 Dados demográficos

	Grupo P	Grupo IT	<i>p</i>
Idade (anos)	5,65 ± 3,10	4,6 ± 1,46	>0,05
Peso (kg)	14,40 ± 4,96	11,65 ± 1,76	>0,05
Gênero			
Masculino	19	18	>0,05
Feminino	1	2	>0,05
ASA			
I	18 (90%)	17 (85%)	>0,05
II	2 (10%)	3 (15%)	>0,05

O tempo de indução (tempo até a perda do reflexo ciliar) foi comparável em ambos os grupos. A MLP foi inserida em uma única tentativa em todos os casos. No grupo IT, a intubação traqueal foi feita na primeira tentativa em 85% dos casos e nos 15% restantes uma segunda tentativa foi necessária. Porém, a diferença foi estatisticamente insignificante ($p > 0,05$).

A concentração expirada de sevoflurano foi comparável em ambos os grupos no momento da indução (tabela 3). A diferença entre os dois grupos não foi significativa nos primeiros dois minutos, mas passou a ser significativa a partir do fim dos dois minutos até a inserção do dispositivo de via aérea. No momento da inserção/intubação, ET_{LMI} foi de $2,49 \pm 0,44$ e ET_{TI} de $2,81 \pm 0,65$ e, portanto, a diferença foi estatisticamente muito significativa. Da mesma forma, a CAM_{LMI} foi de $1,67 \pm 0,13$ e a CAM_{IT} de $1,77 \pm 0,43$ e, portanto, a diferença foi estatisticamente muito significativa (tabela 4). O BIS foi comparável em ambos os grupos até oito minutos após a indução, mas houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos no momento da inserção do dispositivo de via aérea. No Grupo P o valor do BIS foi de $49,05 \pm 10,76$ e no Grupo IT, de $41,25 \pm 3,25$ ($p < 0,05$) (tabela 5).

As condições de inserção foram comparáveis em ambos os grupos. Parâmetros vitais como pulso, PA média, frequência respiratória, SpO_2 , EtN_2O e $EtCO_2$ foram comparáveis em ambos os grupos durante todo o período de observação.

Discussão

Em 1981, duas invenções com o uso de sevoflurano (agente inalatório) e máscara laríngea (ML) provocaram uma mudança radical no manejo da anestesia pediátrica. As vantagens da ML sobre a IT em pacientes pediátricos foram avaliadas anteriormente.^{1,2,7} A ML ProSeal é superior à ML clássica porque tem uma pressão de vedação maior, com a segurança da ventilação controlada em crianças. A ML pediátrica com o perfil de manguito revisado e dois tubos resulta em ancoragem mais segura do dispositivo no lugar. Essas características tornam a MLP ideal para o uso em crianças.² Assim, a segurança e a eficácia em pacientes pediátricos foram aumentadas. A MLP ainda não foi superada por qualquer outro DSG, foi a primeira escolha de DSG em crianças. Portanto, projetamos nosso estudo em crianças para comparar a concentração expirada e a CAM de sevoflurano para a inserção de MLP e IT. A singularidade de

Tabela 3 Concentração expirada de sevoflurano em várias fases de indução e inserção

Estágios	Grupo P	Grupo IT	p
Indução	6,35 ± 1,06	5 ± 1,45	>0,05
<i>Após concentração predeterminada</i>			
0 min	3,82 ± 1,41	3,97 ± 1,31	>0,05
1 min	2,71 ± 0,47	2,87 ± 0,67	>0,05
2 min	2,53 ± 0,43	2,81 ± 0,65	<0,01
3 min	2,47 ± 0,45	2,83 ± 0,65	<0,01
4 min	2,46 ± 0,46	2,81 ± 0,65	<0,01
5 min	2,43 ± 0,45	2,82 ± 0,64	<0,01
6 min	2,47 ± 0,44	2,82 ± 0,64	<0,01
7 min	2,47 ± 0,45	2,82 ± 0,4	<0,01
8 min	2,46 ± 0,47	2,81 ± 0,64	<0,01
9 min	2,47 ± 0,44	2,81 ± 0,64	<0,01
10 min (inserção)	2,49 ± 0,44	2,81 ± 0,65	<0,01

Tabela 4 CAM de sevoflurano em várias fases de indução e inserção

Estágios	Grupo P	Grupo IT	p
Indução	3,19 ± 0,66	2,77 ± 0,74	>0,05
<i>Após concentração predeterminada</i>			
0 min	2,31 ± 0,61	2,47 ± 0,65	>0,05
1 min	1,79 ± 0,22	1,88 ± 0,46	<0,01
2 min	1,65 ± 0,15	1,78 ± 0,42	<0,01
3 min	1,64 ± 0,12	1,79 ± 0,42	<0,01
4 min	1,65 ± 15	1,78 ± 0,42	<0,01
5 min	1,63 ± 0,15	1,80 ± 0,42	<0,01
6 min	1,68 ± 0,16	1,78 ± 0,42	<0,01
7 min	1,65 ± 0,15	1,78 ± 0,42	<0,01
8 min	1,65 ± 0,14	1,76 ± 0,42	<0,01
9 min	1,67 ± 0,12	1,77 ± 0,42	<0,01
10 min (inserção)	1,67 ± 0,13	1,77 ± 0,43	<0,01

Tabela 5 Valor do BIS em diferentes fases de indução e inserção

Estágios	Grupo P	Grupo IT	p
<i>Pré-indução</i>	94,35 ± 2,50	93,60 ± 2,80	>0,05
<i>Indução</i>	81,05 ± 10,69	81,75 ± 7,95	>0,05
<i>Após concentração predeterminada</i>			
0 min	38,80 ± 17,53	35,50 ± 12,71	>0,05
1 min	40,11 ± 16,25	35,40 ± 11,62	>0,05
2 min	43 ± 14,61	40,75 ± 7,59	>0,05
3 min	41,75 ± 14,06	45,30 ± 8,63	>0,05
4 min	40,45 ± 14,75	44,40 ± 6,41	>0,05
5 min	45,21 ± 14,14	43,85 ± 6,49	>0,05
6 min	46,47 ± 13,53	43,10 ± 6,79	>0,05
7 min	47,89 ± 12,6	43,15 ± 5,03	>0,05
8 min	47,37 ± 12,02	42,75 ± 5,64	>0,05
9 min	48,63 ± 11,07	41,95 ± 5,93	<0,05
10 min (inserção)	49,05 ± 10,76	41,25 ± 3,25	<0,05

nosso estudo é que incluímos o BIS como marcador clínico da hipnose para comparação.^{5,8}

Na comparação da concentração de sevoflurano no momento da inserção do dispositivo de via aérea, uma diferença significativa foi observada na concentração expirada de sevoflurano, bem como no valor da CAM. A concentração expirada de sevoflurano no momento da inserção da MLP, ou seja, $ET_{LMI} 2,49 \pm 0,44$, foi menor em comparação com $ET_{TI} 2,81 \pm 0,65$. $CAM_{LMI} 1,67 \pm 0,13$ também foi menor em comparação com $CAM_{IT} 1,77 \pm 0,43$. Nossos resultados são semelhantes aos de outros estudos.^{1,3,4}

Os valores do BIS no Grupo P durante a inserção foram de $49 \pm 10,76$, enquanto no Grupo IT foram de $41,25 \pm 3,25$, com diferença estatisticamente significativa. Nossos achados estão de acordo com os de outros estudos.⁶

Assim, menos sevoflurano é necessário para a inserção da MLP em comparação com a IT. Isso foi corroborado pelo valor do BIS, que foi maior e indicou menor profundidade da anestesia para a inserção da MLP.

Em nosso estudo, as condições de inserção para a MLP e a IT eram comparáveis. Nossos resultados são iguais aos de Aantaa et al.¹ e Patel et al.⁹

Portanto, concluímos que em crianças, as vias aéreas podem ser garantidas com segurança e eficácia com a MLP, com o uso de uma concentração menor de sevoflurano, em comparação com a intubação traqueal, o que foi apoiado pelo BIS. Assim, a MLP pode ser o dispositivo de via aérea de escolha para procedimentos em que não há necessidade de um nível profundo de anestesia.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Aantaa R, Takala R, Muittari P. Sevoflurane EC50 and EC95 values for laryngeal mask insertion and tracheal intubation in children. *Br J Anaesth.* 2001;86:213–6.
- Ramesh S, Jayanthi R. Supraglottic airway devices in children. *Ind J Anaesth.* 2011;55:476–82.
- Taguchi M, Watanabe S, Asakura N, et al. End tidal sevoflurane concentration for laryngeal mask insertion and for tracheal intubation in children. *Anesthesiology.* 1994;81:628–31.
- Inomata S, Watanabe S, Tagucchi M, et al. End tidal sevoflurane concentration for tracheal intubation and minimum alveolar concentration in paediatric patients. *Anesthesiology.* 1994;80:93–6.
- Denman WT, Swanson EL, Rosow D, et al. Paediatrics evaluation of the bispectral index monitor and correlation of BIS with end tidal sevoflurane concentration in infants and children. *Anaesth Analg.* 2000;90:872–7.
- McCann ME, Bacsik J, Davidson B, et al. The correlation of bispectral index with end tidal concentration and haemodynamic parameters in pre-schoolers. *Paediatr Anaesth.* 2002;12:519–25.
- Patki A. Laryngeal mask airway vs the endotracheal tube in paediatric airway management: a meta-analysis of prospective randomised controlled trials. *Ind J Anaesth.* 2011;55:537–41.
- Wappler F, Frings DP, Scholz J, et al. Inhalational induction of anaesthesia with 8% sevoflurane in children: conditions for endotracheal intubation and side effects. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20:548–54.
- Patel MG, Swadia VN, Bansal G. Prospective randomised comparative study of use of PLMA and ET tube for airway management in children under general anaesthesia. *Ind J Anaesth.* 2010;54:541–5.