

Monitorização Eletroneurofisiológica da Anestesia. Estudo Clínico com a Utilização de Sevoflurano e Óxido Nitroso no Paciente Pediátrico *

Verônica Vieira da Costa¹, Mônica Rossi Rodrigues¹, Alexandre Cardozo de Almeida²,
Luiz Guilherme Nadal Nunes³, Renato Ângelo Saraiva TSA⁴

RESUMO

Costa VV, Rodrigues MR, Almeida AC, Nunes LGN, Saraiva RA - Monitorização Eletroneurofisiológica da Anestesia. Estudo Clínico com a Utilização de Sevoflurano e Óxido Nitroso no Paciente Pediátrico

Justificativa e Objetivos - O potencial evocado somatossensitivo (PESS) é uma técnica eletrofisiológica para monitorização da função cerebral através de ondas reprodutíveis. Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do sevoflurano como agente único e associado ao óxido nitroso (N₂O) sobre o PESS em pacientes pediátricos.

Método - Foram estudados 51 pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 6 meses e 6 anos, estado físico ASA I ou II, submetidos a correção cirúrgica de pé torto congênito sob anestesia geral inalatória associada a bloqueio peridural lombar ou caudal com bupivacaína, e medicação pré-anestésica com midazolam (0,7 mg.kg⁻¹) por via oral. Os pacientes foram divididos em dois grupos (S e SN). No Grupo S (n = 26) foi administrado sevoflurano em oxigênio a 100% e no Grupo SN (n = 25) foi administrado sevoflurano em oxigênio (O₂) a 40% e óxido nitroso (N₂O) a 60%. Foram monitorizadas pressão arterial (PA); frequência cardíaca (FC); a SpO₂; P_{ET}CO₂, temperatura esofágica; e frações inspirada (FI) e expirada final (FE) de sevoflurano. As medidas das frações expiradas de sevoflurano e os registros das ondas do PESS foram obtidos em concentrações decrescentes até que o paciente acordasse.

Resultados - Houve diminuição da amplitude e aumento da latência das ondas do PESS. As alterações foram mais acentuadas quanto maior a concentração alveolar (FA) do anestésico. Em FA próximas a 1,0 CAM houve tendência ao desaparecimento dos traçados. Em FA ≤ 0,02 CAM os pacientes apresentaram sinais de despertar e ondas do PESS com forma, amplitude e tendência de padrão normal.

Conclusões - O sevoflurano causa inibição dose-dependente do PESS em crianças no SNC, e a inibição é maior quando associado ao N₂O. Os resultados mostraram ser possível obter

inibição do PESS com menores concentrações de sevoflurano quando associado ao óxido nitroso.

UNITERMOS - ANESTÉSICOS, Gasoso: óxido nitroso, Volátil, sevoflurano; CIRURGIA, Pediátrica; MONITORIZAÇÃO: potencial evocado somatossensitivo

SUMMARY

Costa VV, Rodrigues MR, Almeida AC, Nunes LGN, Saraiva RA - Electrical Neurophysiological Monitoring of Anesthesia. Clinical Study with Sevoflurane and Nitrous Oxide in Pediatric Patients

Background and Objectives - Somatosensory evoked potential (SEP) is an electrical physiological technique used to monitor central nervous system by reproducible waves. This study aimed at evaluating the effects of sevoflurane as a single agent and in association to nitrous oxide on the SEP of pediatric patients.

Methods - Participated in this study 51 patients of both genders, aged 6 months to 6 years, physical status ASA I and II, submitted to surgical correction of congenital club feet under inhalational anesthesia associated to lumbar or caudal blockade with bupivacaine and pre-medicated with oral midazolam (0.7 mg.kg⁻¹). Patients were divided in two groups (S and SN). Group S (n=26) received sevoflurane in 100% oxygen and Group SN (n=25) received sevoflurane in 40% oxygen and 60% nitrous oxide. The following parameters were monitored: blood pressure (BP); heart rate (HR); SpO₂; P_{ET}CO₂; esophageal temperature; sevoflurane end inspired and expired concentrations. Sevoflurane expired concentrations and SEP wave recording were obtained in decreasing concentrations until patients' arousal.

Results - There has been a decrease in amplitude and an increase in onset time of SEP waves. Changes were more important as anesthetic alveolar concentrations (AC) increased. With AC closer to 1.0 MAC there has been a trend to inhibit the SEP waves. With AC ≤ 0.02 MAC patients showed arousal signs and SEP wave with shape and amplitude within normal patterns.

Conclusions - Sevoflurane causes dose-dependent SEP inhibition in children's CNS and such inhibition is stronger when associated to N₂O. Results revealed that it is possible to inhibit SEP with lower concentrations of sevoflurane when associated to nitrous oxide.

KEY WORDS - ANESTHETICS, Gaseous: nitrous oxide, Volatile, sevoflurane; MONITORING: somatosensory evoked potential; SURGERY, Pediatric

* Trabalho realizado no Hospital SARAH - Brasília, DF

1. Anestesiologista do Hospital SARAH - Brasília, DF

2. Neurofisiologista Clínico do Hospital SARAH - Brasília, DF

3. Estatístico do Hospital SARAH - Brasília, DF

4. Coordenador do Serviço de Anestesiologia da Rede SARAH - Brasília, DF

Apresentado em 31 de maio de 1999

Aceito para publicação em 26 de julho de 1999

Correspondência para Dr. Renato Ângelo Saraiva
SMHS Quadra 501 Conjunto "A"
70330-150 Brasília, DF

A monitorização do efeito anestésico de forma objetiva e direta não é praticada rotineiramente na atualidade. É consenso que se torna cada vez mais indispensável uma monitorização prática e eficiente do processo da anestesia¹. Esta monitorização pode contribuir para o melhor controle do procedimento clínico, que envolve a vigilância do paciente e a administração dos fármacos e, de modo expressivo, para o conhecimento dos mecanismos da anestesia².

O eletroencefalograma (EEG) é o registro das ondas que representam a atividade cerebral originadas por estímulos espontâneos. Pode ser utilizado para indicar a função do córtex cerebral, a profundidade da anestesia e de forma indireta o fluxo sanguíneo e as necessidades metabólicas de oxigênio. No entanto, o EEG não indica as funções orgânicas sub-corticais ou a ação inibidora dos anestésicos³. Esta monitorização pode ser feita eficientemente pelo Potencial Evocado Somatossensitivo (PESS)³, onde um estímulo de nervo periférico é evocado pelo SNC⁴.

Os anestésicos gerais inalatórios têm pronunciada ação (dose-dependente) sobre o PESS no tálamo e no córtex cerebral, aumentando a latência e reduzindo a amplitude das ondas⁵. A correta interpretação dos resultados só é possível quando é conhecida a influência das drogas que atuam no SNC⁵.

O PESS é muito útil na monitorização da anestesia, contribuindo com os estudos de farmacodinâmica e de farmacocinética dos anestésicos⁵⁻⁷. Também é eficaz para avaliar a função de nervos periféricos e de todo o SNC em cirurgias ortopédicas, neurocirurgias e cirurgias cardiovasculares, com ou sem circulação extracorpórea. Enfim, sempre que seja preciso avaliar e registrar as funções do SNC antes, durante e após a anestesia e a cirurgia³.

Alguns estudos demonstraram o efeito dos anestésicos inalatórios no PESS de pacientes adultos, enfatizando a importância de seu uso durante anestesia inalatória⁵⁻⁷.

Esse estudo tem como objetivo analisar a influência do sevoflurano como agente único ou associado ao óxido nitroso, na inibição da condução do PESS em pacientes pediátricos.

MÉTODOS

Após aprovação pela Comissão Ética do Hospital foram estudados 51 pacientes de ambos os sexos, com idade entre sete meses e oito anos, estado físico ASA I e II, submetidos a correção cirúrgica de pé torto congênito e divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo S (n = 26) que recebeu anestesia inalatória com sevoflurano; e Grupo SN (n = 25) que recebeu anestesia inalatória com sevoflurano e óxido nitroso (60%). Em todos os pacientes foi associado bloqueio peridural lombar ou sacral com bupivacaína em concentrações que variaram de acordo com a faixa etária do paciente. Pacientes portadores de cardiopatias, doenças neurológicas, assim como aqueles onde a anestesia regional não foi eficaz foram excluídos do estudo. Todos receberam midazolam (0,7 mg.kg⁻¹) por via oral, trinta minutos antes da indução anestésica. Em ambos os grupos a anestesia foi induzida com concentrações crescentes de sevoflurano até a perda do reflexo

palpebral, quando então foi realizada a venoclise com infusão de solução de Ringer com lactato. Todos foram monitorizados com ECG contínuo, pressão arterial não invasiva, estetoscópio esofágico, oximetria de pulso, capnografia, capnometria, medida da temperatura esofágica e medidas das concentrações inspirada e expirada final dos anestésicos inalatórios, através do monitor de gás respiratório incorporado ao aparelho de anestesia.

Todos os pacientes foram submetidos à intubação orotraqueal em plano anestésico e em seguida foi realizado bloqueio peridural lombar ou caudal para evitar interferência do estímulo cirúrgico sobre o PESS. Diante das dificuldades da obtenção do PESS em crianças acordadas, os registros das ondas foram iniciados durante a anestesia, partindo de concentrações que correspondiam à concentração alveolar mínima (CAM), múltiplos ou submúltiplos desta⁸. As ondas do PESS foram registradas nas várias concentrações alveolares, decrescentes, desde a concentração máxima, múltiplo da CAM, até a mínima (submúltiplo), na qual o paciente despertou. A CAM foi calculada de acordo com a faixa etária⁹. A monitorização foi mantida durante todo o procedimento cirúrgico e os sinais vitais anotados a cada cinco minutos.

O PESS foi obtido através de estímulo do nervo mediano evocado no SNC (Figura 1), e registrado através de um método simples que envolve a colocação de eletrodos, a regulação de estímulos, e a observação das curvas de amplitude (medida pela voltagem) e de latência (duração na obtenção da resposta após estímulo). Foi realizada estimulação elétrica do nervo mediano e captação com eletrodos sobre o ponto de ERB ipsilateral (N9), a região cervical posterior (P/N 13) e

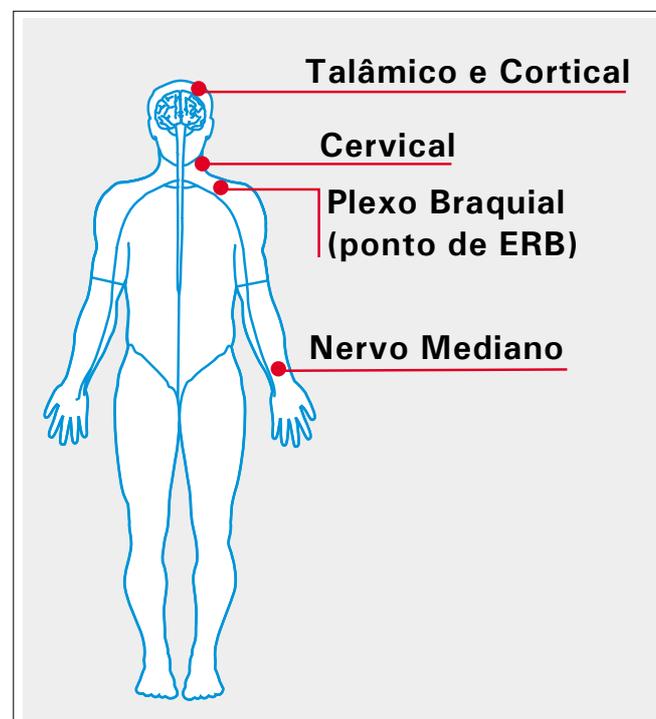


Figura 1 - Diagrama do Estímulo Elétrico Periférico Evocado no Sistema Nervoso Central (Nervo Mediano)

**MONITORIZAÇÃO ELETRONEUROFISIOLÓGICA DA ANESTESIA.
ESTUDO CLÍNICO COM A UTILIZAÇÃO DE SEVOFLURANO E ÓXIDO NITROSO NO PACIENTE PEDIÁTRICO**

a região centroparietal contralateral no couro cabeludo (N19 e P22 de acordo com o sistema internacional 10/20). Estes últimos correspondem respectivamente à chegada do impulso nervoso no plexo braquial, na coluna dorsal da medula espinhal, nas estruturas sub-corticais e no córtex da via somatossensitiva. (Figura 1).

Os dados foram avaliados estatisticamente pela Análise de Variância ou pelo teste Kruskal-Wallis, quando conveniente, para verificar diferenças entre médias, e do Qui-Quadrado para verificar diferenças entre frequências. A tendência evolutiva dos parâmetros foi verificada através de análise de regressão simples, sempre acompanhada do coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS

Na análise final foram excluídos seis pacientes por interferências externas na obtenção do registro das ondas do PESS, permanecendo 21 pacientes no Grupo S (sevoflurano) e 24 pacientes no Grupo SN (sevoflurano associado ao óxido nitroso).

No Grupo S, 12 pacientes eram do sexo masculino e nove do sexo feminino, havendo um predomínio de pacientes na faixa etária de 1 a 6 anos. No Grupo SN, oito pacientes eram do sexo masculino e 16 do sexo feminino, havendo também um predomínio de pacientes na faixa etária de 1 a 6 anos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos no que diz respeito a idade, sexo, peso e estado físico. (Tabela I).

Tabela I - Características dos Pacientes

	Idade (anos*) (min.; max.)	Peso (kg) (min.; max.)	Sexo (M:F)	Estado Físico ASA (I:II)
Grupo S	2,6 (0,6; 7,0)	13,9 (6,8; 25,0)	9:12	18:3
Grupo SN	1,9 (0,7; 8,0)	12,4 (7,8; 28,0)	16:8	18:6
Significância da diferença	p = 0,35**	p = 0,41**	p = 0,11***	p = 0,37***

* 0,5 anos = 6 meses
** Análise de variância
*** Qui-quadrado

A pressão arterial média (PAM) aumentou à medida que a CAM do anestésico diminuiu (Figura 2); não ocorreu diferença significativa entre a PAM dos grupos estudados. A frequência cardíaca (FC) diminuiu com a redução da CAM (Figura 3); o grupo em que se utilizou o óxido nitroso apresentou FC média (124 batimentos/minuto) significativamente superior ($p < 0,01$) à do grupo sem óxido nitroso (110 batimentos/minuto). A saturação da hemoglobina com oxigênio (SpO_2) permaneceu constante no grupo do sevoflurano puro, enquanto que no grupo com óxido nitroso ocorreu uma elevação gradativa com a diminuição da CAM (Figura 4); não houve diferença estatisticamente significativa entre a SpO_2 dos grupos estudados. A frequência respiratória (FR) diminuiu com a redução da CAM (Figura 5); o grupo com óxido nitroso apresentou FR média (36 incursões/minuto) significativamente maior ($p < 0,01$) que a do grupo do sevoflurano iso-

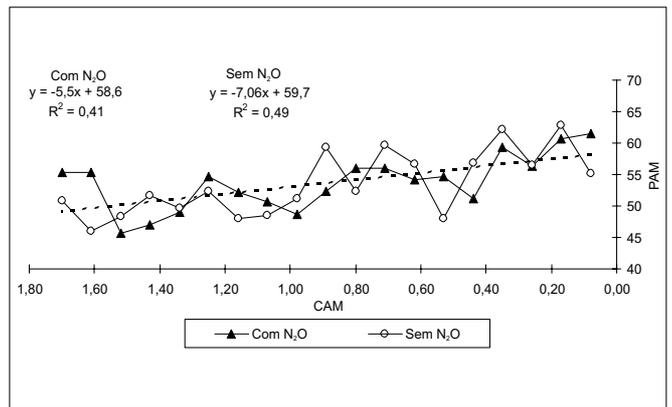


Figura 2 - Variação da Pressão Arterial Média do Início ao Final da Anestesia

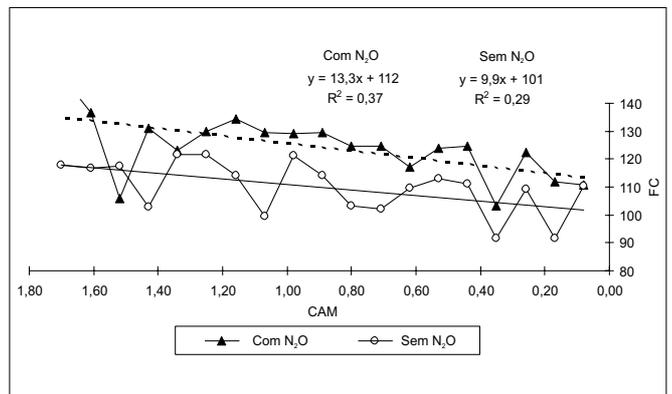


Figura 3 - Variação da Frequência Cardíaca do Início ao Final da Anestesia

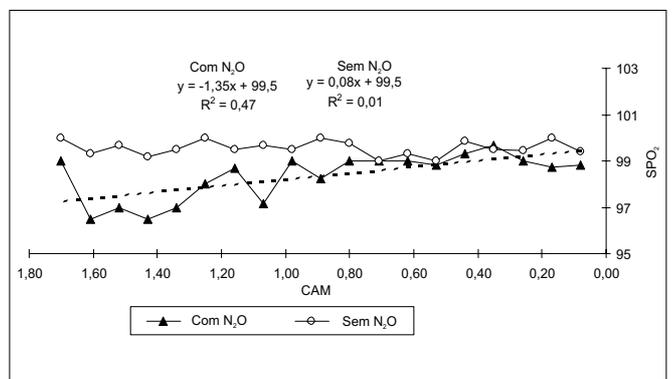


Figura 4 - Variação da Saturação de Oxigênio da Hemoglobina do Início ao Final da Anestesia

lado (31 incursões/minuto). A temperatura esofágica manteve-se constante, com ligeira elevação com a redução da CAM (Figura 6); não houve diferença estatisticamente significativa entre a temperatura dos grupos estudados. O CO_2 expirado diminuiu à medida que a CAM foi reduzida; o grupo com óxido nitroso apresentou CO_2 expirado médio (40 mmHg) significativamente maior ($p < 0,01$) que do grupo sem óxido nitroso (36 mmHg) (Figura 7).

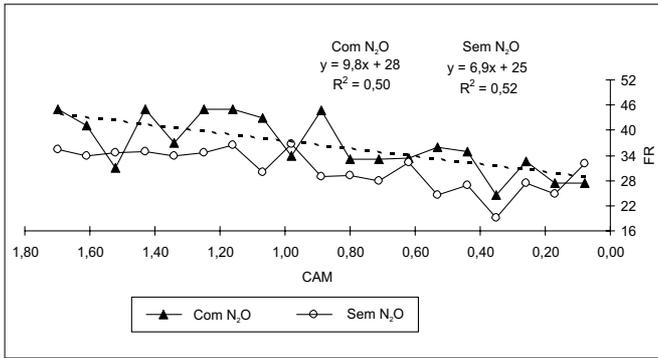


Figura 5 - Variação da Frequência Respiratória do Início ao Final da Anestesia

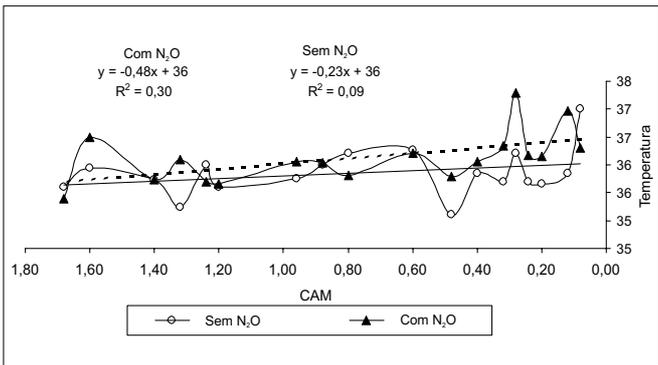


Figura 6 - Variação da Temperatura Esofágica do Início ao Final da Anestesia

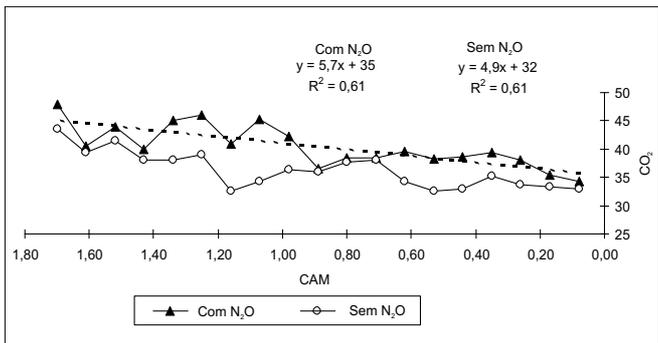


Figura 7 - Variação do CO₂ Expirado do Início ao Final da Anestesia

Os agentes inalatórios são inibidores do PESS no tálamo (onda N19) e na córtex (onda P22)⁵. Verifica-se que durante o efeito anestésico estas ondas estão inibidas com tendência a se tornarem isoeletricas, no entanto as ondas periféricas (N9) e medulares (P/N 13) permanecem inalteradas (Figuras 8 e 9).

Houve diminuição da amplitude e aumento da latência das ondas do PESS com o uso do sevoflurano isolado ou associado ao óxido nitroso a 60% (Figuras 10 e 11). Estas alterações são mais acentuadas quando a concentração alveolar do anestésico é maior. Durante a administração do sevoflurano, quando a concentração alveolar foi reduzida a valores pouco abaixo de 1,0 CAM surgiam os primeiros traçados, ini-

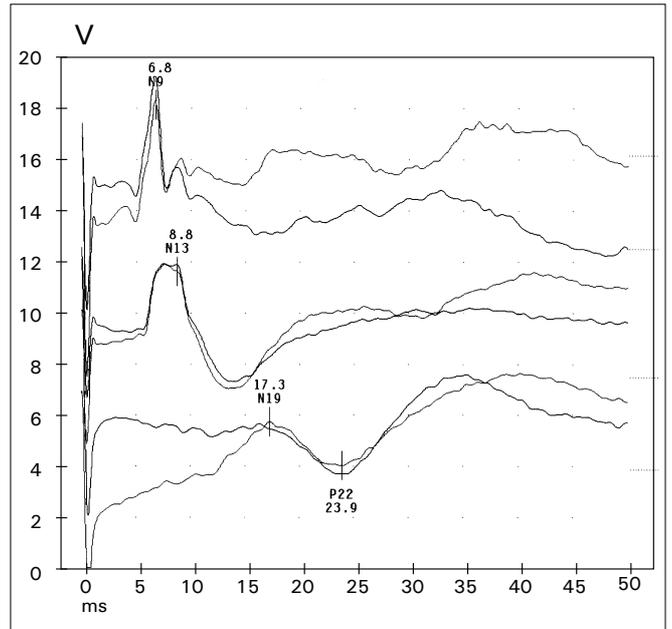


Figura 8 - Potencial Evocado Somatossensitivo - Ondas ao Despertar

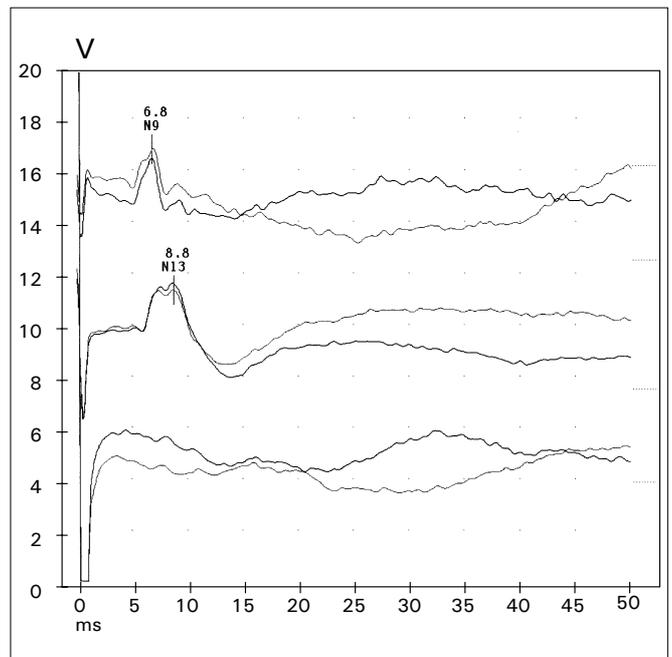


Figura 9 - Potencial Evocado Somatossensitivo - Ondas com o Paciente Anestesiado

ciando o registro de ondas. À medida que a concentração alveolar diminuía gradativamente, havia aumento da amplitude e diminuição da latência das ondas do PESS. Com concentrações alveolares menores ou iguais a 0,2 CAM os pacientes apresentaram sinais de despertar e as ondas do PESS passaram a exibir forma, amplitude e latência dentro dos padrões de normalidade.

MONITORIZAÇÃO ELETRONEUROFISIOLÓGICA DA ANESTESIA.
ESTUDO CLÍNICO COM A UTILIZAÇÃO DE SEVOFLURANO E ÓXIDO NITROSO NO PACIENTE PEDIÁTRICO

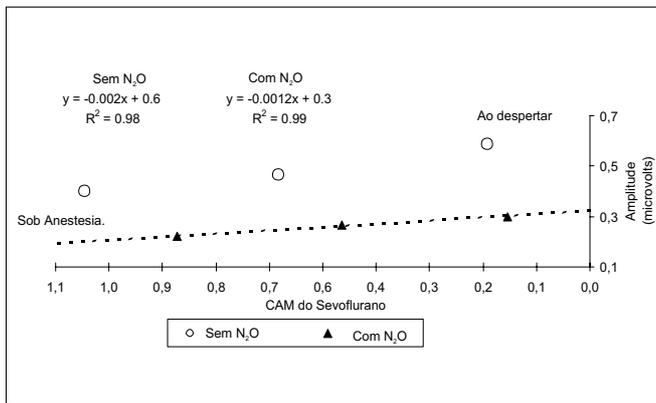


Figura 10 - Comparação entre a Correlação da Amplitude das Ondas do Potencial Evocado Somatossensitivo no Sistema Nervoso Central com a CAM do Sevoflurano como Agente Único e Associado ao Óxido Nitroso, Durante e no Despertar da Anestesia

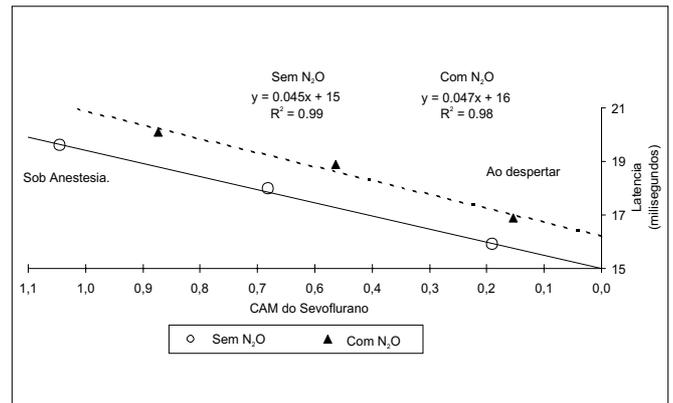


Figura 11 - Comparação entre a Correlação da Latência das Ondas do Potencial Evocado Somatossensitivo no Sistema Nervoso Central com a CAM do Sevoflurano como Agente Único e Associado ao Óxido Nitroso, Durante e no Despertar da Anestesia

Ao analisar as figuras 10 e 11 quando os pacientes estavam anestesiados com 1,0 CAM de sevoflurano, verificou-se que nos pacientes que utilizaram o óxido nitroso houve diminuição da amplitude em 0,2 microvolts, equivalente a 48,8% em relação aos que não utilizaram. Ainda comparando os dois grupos, os pacientes que utilizaram sevoflurano mais óxido nitroso apresentaram um aumento de latência de 1,76 milissegundos, equivalente a 7,5% em relação aos pacientes que não o utilizaram.

A maioria dos pacientes que receberam sevoflurano associado ao óxido nitroso a 60% despertou com concentração alveolar em torno de 0,15 CAM, mostrando retardo no retorno das ondas do PESS a seu padrão de normalidade, quando comparados aos que receberam o sevoflurano como agente único.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram a importância do uso do PESS para monitorização da anestesia. Foi verificado que há significativa influência do sevoflurano isolado e associado ao óxido nitroso sobre a latência e a amplitude das ondas do PESS, a exemplo de outros agentes^{5-7,10,11}.

De acordo com estudos prévios¹² o sevoflurano promove boa estabilidade cardiovascular, o que se confirma neste estudo. Apesar de ter havido uma diferença estatisticamente significativa na frequência cardíaca entre os grupos, não teve significância clínica. Elevações na FC em 15 a 25% do valor basal já foram relatadas com uso de sevoflurano em oxigênio a 95% e associado ao óxido nitroso a 66%¹³. Como os demais anestésicos inalatórios o sevoflurano causa depressão respiratória (dose-dependente)¹⁴. À medida em que se aprofunda o plano anestésico, observa-se diminuição do volume corrente. Ocorre ainda elevação da FR, porém esta é insuficiente para compensar a queda do volume corrente. O resultado é a diminuição da ventilação minuto¹⁴. Esse fato pode explicar o nível de CO₂ expirado mais elevado nos pacientes que receberam sevoflurano associado ao óxido nitroso. Apesar da maior FR observada, não teve repercussões clínicas.

Os locais de inibição do PESS no tálamo e no córtex cerebral, que podem ser vistos nas ondas N19 e P22, corroboram com os estudos macroscópicos de mecanismos de ação dos anestésicos, que indicam ser este o principal sítio de bloqueio sináptico dos agentes inalatórios¹⁵. Deve ser observado que as ondas que representam o PESS periférico (N9) e medular (P/N13) não são alteráveis, porque não sofrem a ação bloqueadora destes fármacos (Figuras 8 e 9).

Estes resultados estão de acordo com dados apresentados em outros estudos que chamam atenção para o uso do PESS para identificar fases críticas de isquemia cerebral durante a cirurgia, alterando as funções do SNC⁴.

Neste estudo foi verificado que, quando os pacientes estavam com concentração alveolar de sevoflurano representando apenas alguns submúltiplos da CAM, seja 0,2% com sevoflurano como agente único ou 0,15% com sevoflurano associado ao óxido nitroso, o despertar era iminente e as ondas do PESS eram praticamente normais em amplitude e latência, a exemplo do que é encontrado em pacientes adultos antes da indução e na regressão da anestesia com uso de isoflurano^{7,10}.

Os resultados obtidos permitem chegar a uma aplicação clínica. Verifica-se que pode-se atingir um nível anestésico eficiente com menores concentrações alveolares de sevoflurano quando se associa o óxido nitroso. Então pode-se obter um efeito anestésico com concentrações alveolares equivalentes à dose anestésica DA₉₅ (1,3 CAM) utilizando-se apenas uma concentração alveolar equivalente à DA₅₀ (1,0 CAM) de acordo com outros autores¹³.

De acordo com estudos anteriormente realizados, quanto mais a concentração alveolar se aproxima da DA₉₅¹³, maior é o efeito inibitório dos anestésicos sobre o PESS. Na maioria das vezes há a inibição total quando a DA₉₅ é atingida^{11,13}. A adição do óxido nitroso aos anestésicos voláteis permite que o PESS seja totalmente inibido com concentrações alveolares próximas da DA₅₀ destes agentes^{5,13}.

Clinicamente foi observado em estudo anterior¹¹ que a concentração alveolar igual à CAM (DA₅₀), mesmo sem haver re-

ação, o paciente apresentava taquicardia, sialorréia e rubor, indicando anestesia superficial, provavelmente insuficiente (subdose). Através do uso do PESS verificou-se que as curvas de amplitude mostraram apenas redução, porém não a completa e desejável inibição. Entretanto, quando a concentração alveolar é igual à DA_{95} e as curvas de amplitude do PESS mostram inibição total, esses sinais clínicos, característicos da anestesia superficial, desaparecem¹¹. Esses dados confirmam a importância do uso do PESS, não só para o controle clínico do paciente, mas também como elemento comprobatório do estado de anestesia em suas fases de indução, manutenção e regressão.

A dificuldade na obtenção do registro do potencial evocado com a criança acordada nos levou a considerar o padrão basal como sendo o do despertar, quando o paciente ainda apresentava eliminação do anestésico. Isso pode ser interpretado como uma limitação do estudo para pacientes pediátricos.

Pelo fato de termos limitado a amostra a crianças sem doenças cardíacas e neurológicas e também por termos padronizado uma técnica anestésica, o estudo certamente não se estende a todo um universo de pacientes pediátricos. Nosso objetivo com esses critérios de exclusão foi tornar a amostra mais homogênea, evitando fatores externos que pudessem gerar confusão.

Por dificuldades técnicas iniciais na obtenção do registro do PESS, não foi realizado um estudo duplamente encoberto, fato esse que pode ter influenciado o neurofisiologista na interpretação dos traçados do PESS.

Pode-se concluir que o sevoflurano como agente único causa inibição dose-dependente do PESS no SNC de crianças, e quando associado ao óxido nitroso a 60% essa inibição é ainda mais acentuada. Os resultados revelam que é possível a obtenção da inibição do PESS com menores concentrações de sevoflurano, aproximadamente 30%, quando se adiciona o óxido nitroso. Já foi relatado por outros autores que a adição de óxido nitroso a 60% em crianças diminui a CAM do sevoflurano em 25%¹³.

Provavelmente nos próximos anos o registro do PESS de forma rotineira poderá trazer benefícios para a anestesia clínica.

RESUMEN

Costa VV, Rodrigues MR, Almeida AC, Nunes LGN, Saraiva RA - Monitorización Eletroneurofisiológica de la Anestesia. Estudio Clínico con el Uso de Sevoflurano y el Óxido Nitroso en el Paciente Pediátrico

Justificativa y Objetivos - El potencial evocado somatosensitivo (PESS) es una técnica eletrofisiológica para monitorización de la función cerebral a través de ondas reproducibles. Este estudio tiene como objetivo evaluar los efectos del sevoflurano como único agente y asociado al óxido nitroso (N_2O) sobre el PESS en pacientes pediátricos.

Metodo - Fueron estudiados 51 pacientes, de ambos sexos, con edad entre 6 meses y 6 años, estado físico ASA I ó II, sometidos a corrección quirúrgica de pie chueco congénito bajo anestesia general inhalatoria asociada al bloqueio

peridural lumbar o caudal con bupivacaína, y medicación pré-anestésica con midazolam ($0,7 \text{ mg.kg}^{-1}$) por vía oral. Los pacientes fueron divididos en dos grupos (S y SN). En el Grupo S ($n = 26$) se administró sevoflurano en oxígeno a 100% y en el Grupo SN ($n = 25$) se administró sevoflurano en oxígeno (O_2) a 40% y óxido nitroso (N_2O) a 60%. Fueron monitorizados la presión arterial (PA); la frecuencia cardíaca (FC); la SpO_2 ; $P_{ET}CO_2$, temperatura esofágica; y las fracciones inspiradas (FI) y expirada final (FE) de sevoflurano. Las medidas de las fracciones expiradas de sevoflurano y los registros de las ondas del PESS fueron obtenidos en concentraciones decrecientes hasta que el paciente despierte.

Resultados - Hubo disminución de la amplitud y aumento de la latencia de las ondas de PESS. Las alteraciones fueron mas acentuadas cuanto mayor la concentración alveolar (FA) del anestésico. En FA próximas a 1,0 CAM hubo tendencia a la desaparición de los planes. En $FA \leq 0,02$ CAM los pacientes presentaron señales de despertar y ondas de PESS con forma, amplitud y tendencia de modelo padrón normal.

Conclusiones - El sevoflurano causa inhibición dosis-dependiente del PESS en niños en el SNC, y la inhibición es mayor cuando asociado al N_2O . Los resultados mostraron ser posible obtener inhibición de PESS con concentraciones pequeñas de sevoflurano cuando asociado al óxido nitroso.

REFERÊNCIAS

01. Sebel PS, Lang E, Rampil IJ - A multicenter study of bispectral electroencephalogram analysis for monitoring anesthetic effect. *Anesth Analg*, 1997;84:891-99.
02. Zentner J, Kiss I, Ebner A - Influence of anesthetics - Nitrous Oxide in particular - on electromyographic response evoked by transcranial electrical stimulation of the cortex. *Neurosurgery*, 1989; 24:253-257.
03. Mahla ME - Electro physiologic monitoring of the brain and spinal cord. *ASA Refresher Courses in Anesthesiology*, 1991;19:87-99.
04. Chiappa KH - Evoked potential in clinical medicine 2nd Ed, New York, Raven Press, 1990;307-370.
05. Schindler E - Changes in somatosensory evoked potentials after sevoflurane and isoflurane. A randomized phase III study. *Anaesthesist*, 1996;45:(Suppl 1):S52-56.
06. Guimarães LF, Silva MD, Gonçalves MHL et al - Monitorização da anestesia pelo potencial evocado somatosensitivo. *Rev Bras Anestesiologia*, 1996;46:(Supl.21):CBA 004.
07. Peterson DO, Drummond JC, Todd MM - Effects of halothane, enflurane, isoflurane and N_2O on somatosensory evoked potentials in humans. *Anesthesiology*, 1986;65:35-40.
08. Mapleson WW - Effect of age on MAC of humans: a meta-analysis. *Br J Anaesth*, 1996;76:179-185.
09. Lerman J - Sevoflurane in pediatric anesthesia. *Anesth Analg*, 1995; 81:S4-10.
10. Gonçalves MHL, Silva MD, Guimarães LF et al - Comportamento do potencial evocado somatosensitivo na indução, manutenção e regressão da anestesia. *Rev Bras Anestesiologia*, 1996;46:(Supl 21): CBA 003.
11. Paes WML, Saraiva RA - Anestesia pelo desflurano: Relação entre CAM e inibição do potencial evocado somatosensorial. *Rev Bras Anestesiologia*, 1997;47:(Supl.22):CBA 156.
12. Ebert TJ, Harkin CP, Muzi M - Cardiovascular responses to sevoflurane: A review. *Anesth Analg*, 1995;81:S11-22.
13. Lerman J, Sikich N, Kleinman S et al - The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology*, 1994;80: 814-824.
14. Green Jr WB - The ventilatory effects of sevoflurane. *Anesth Analg*, 1995;81:S23-26.
15. Saraiva RA - Farmacocinética dos anestésicos inalatórios, em: Manica JT - Anestesiologia. Princípios e Técnicas. 2^a Ed, Porto Alegre, Artes Médicas, 1997;241-250.