

## **Efeitos da Adição do Óxido Nitroso na Anestesia durante Pneumoperitônio em Intervenção Cirúrgica Videolaparoscópica**

(Rev Brasil Anesthesiol, 2007;57:1-7)

Prezada Editora,

Li com muita atenção o artigo publicado no volume 57, número 1, de janeiro de 2007, intitulado: "Efeitos da Adição do Óxido Nitroso na Anestesia durante Pneumoperitônio em Intervenção Cirúrgica Videolaparoscópica", e gostaria de fazer alguns comentários.

Quando utilizamos uma tecnologia nova baseada em sinais estocásticos <sup>1</sup>, como é o caso do eletroencefalograma (EEG) e da eletromiografia (EMG), os quais não podemos separar pelo fato de apresentarem frequências e amplitudes semelhantes, nos deparamos com um sério problema de validação do sinal ao utilizamos bloqueadores neuromusculares (BNM) em doses maiores que 1ED 95%. Pior ainda é quando utilizamos o relaxante muscular sem monitorização do bloqueio neuromuscular e consideramos o índice bispectral dentro das faixas especificadas pelo fabricante. Há muitos relatos de casos na literatura mostrando que a utilização de BNM altera o valor do BIS <sup>2-4</sup>.

Além disso, apresentamos trabalho no 52º CBA, onde utilizamos bloqueadores neuromusculares em 20 voluntários, sem qualquer tipo de sedação. Tanto BIS como as entropias de estado e resposta atingiram valores considerados como anestesia cirúrgica, tendo o BIS retornado a valores semelhantes, estatisticamente, ao basal quando T1 apresentou-se com valor acima de 1,9%, na fase de recuperação. Cremos, então, que trabalhos envolvendo tal monitorização sem a observância desse fator limitador invalidam quaisquer resultados, sobretudo na dose utilizada para o cistracúrio (3ED 95%) <sup>5</sup>. Ora, a própria autora cita o bloqueio neuromuscular profundo com hipnose inadequada como uma das causas comuns de valores alterados do BIS, o que torna mais inválido os resultados obtidos.

Seria interessante, então, que trabalhos envolvendo novas tecnologias fossem mais bem avaliados e, talvez, aprovados somente com o envio do parecer da comissão de ética da instituição, haja vista que podem comprometer inclusive os pacientes, já que BIS de 60 pode, na verdade, corresponder, com o uso de BNM, a valores bem maiores, podendo acarretar tanto memórias implícita como explícita, além da síndrome do estresse pós-traumático <sup>6</sup>. Entretanto, reconheço que alguns erros no método ou na discussão podem acontecer, todavia não devem comprometer os resultados apresentados, como é o caso de: PEEP 5 cmHO<sub>2</sub>, na página

2, 9ª linha da 2ª coluna. Além disso, é mostrado na discussão a seguinte frase: "Este potente componente analgésico do óxido nitroso já foi observado por meio de parâmetros derivados do eletroencefalograma quando da sua administração em humanos." Gostaria de salientar que a citação referida a esta frase relaciona-se com o trabalho publicado por nós na Revista Brasileira de Anestesiologia <sup>7</sup> e que a nossa conclusão não foi propriamente esta, mas a seguinte: "Concluindo, nas condições empregadas, o N<sub>2</sub>O a 30% e a 50% resultaram em fraco efeito sedativo, não abolindo a consciência. As variações no BIS foram compatíveis com as mudanças na EAS, o mesmo não ocorrendo com SEF<sub>1</sub> e SEF<sub>2</sub>, que não se mostraram válidos como índices quantitativos do grau de hipnose na técnica empregada, podendo, no entanto, refletir um possível componente analgésico do óxido nitroso." A conclusão desse nosso estudo não poderia refletir taxativamente componente analgésico por não aplicarmos estímulo nociceptivo aos pacientes.

Outro ponto importante refere-se à definição do SEF 95% (frequência de borda espectral), onde é dito no estudo a seguinte afirmação: "O SEF 95%, Spectral Edge Frequency, reflete a frequência do poder espectral predominante, ou seja, naquele momento 95% das frequências existentes encontram-se abaixo daquele valor", sendo citada a seguinte referência: Heier T, Steen PA — Assessment of anaesthesia depth. Acta Anaesthesiol Scand, 1996;40:1087-1100, a qual define assim: "The spectral edge (SE, frequency below which 95% of EEG power resides) and median frequency (MF, frequency below which 50% of the EEG power resides) are also...". A definição no estudo, portanto, está colocada de maneira incorreta e não reflete a referência citada. O que está escrito não encontra suporte na engenharia, neurologia ou física. O SEF 95% é, na verdade, a análise espectral de um sinal original no domínio do tempo que foi transformado no domínio da frequência, sendo este sinal inicial tratado matematicamente através da transformada rápida de Fourier resultando em uma análise no plano da energia (potência) em função da frequência. O corte em 95% da potência reflete, então, o seguinte: O SEF 95% é a frequência abaixo da qual observamos 95% de toda a potência (ou energia) do sinal original <sup>8</sup>. Um outro questionamento, não menos importante, refere-se ao posicionamento dos eletrodos. No presente estudo, a descrição para colocação dos eletrodos diz: "Para avaliação do índice bispectral, SEF 95% e taxa de supressão, os eletrodos do BIS foram posicionados na região frontal (BIS Sensor Xp, Aspect Medical System, EUA)." Na verdade, o conjunto é formado por quatro eletrodos, sendo a montagem referencial, ou seja, um dos eletrodos é referencial e situado na região frontal (FPz) e o outro é o explorador, situado entre o ângulo palpebral externo e a linha pilosa (FT9) <sup>9</sup>, captando o sinal da atividade elé-

trica cortical correspondente à região temporal anterior, o que não foi especificado no estudo.

Atenciosamente,

Dr. Rogean R Nunes, TSA  
Mestre em Cirurgia  
Engenharia Eletrônica — UNIFOR  
Membro da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica  
Membro da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional

Dra. Sara Lúcia Cavalcante, TSA  
Mestre em Farmacologia  
Doutora em Anestesiologia  
Professora Adjunta da Faculdade de Medicina da UFC

---

### ***Consequences of the Addition of Nitrous Oxide to Anesthesia During Pneumoperitoneum in Laparoscopic Surgeries***

(Rev Bras Anesthesiol, 2007;57:1-7)

To the Editor,

I read carefully the study published in volume 57, number 1, January 2007: "Consequences of the Addition of Nitrous Oxide to Anesthesia during Pneumoperitoneum in Laparoscopic Surgeries" and I would like to make some considerations.

When one uses a new technology based on stochastic signals<sup>1</sup>, such as the electroencephalogram (EEG) and electromyography (EMG), that cannot be separated because their frequency and amplitude are similar, one faces a serious signal validation problem when using neuromuscular blockers (NMB) in doses higher than 1ED 95%. It is even worse when one uses muscle relaxants without monitoring of the neuromuscular blockade and considers that the bispectral index is within the ranges specified by the manufacturer. There are several reports on the literature demonstrating that NMB change BIS values<sup>2-4</sup>.

Besides, we presented a study at the 52<sup>nd</sup> Brazilian Congress of Anesthesiology in which neuromuscular blockers were used in 20 volunteers, without any type of sedation, and both BIS and state and response entropies reached values considered compatible with surgical anesthesia, and BIS values returned to values statistically similar to basal levels when T1 was above 1.9% in the recovery phase. Therefore, we believe that studies involving such monitoring without observing this limiting factor, invalidates any results obtained, especially with the dose of cisatracurium used (3ED

95%)<sup>5</sup>. The author herself mentioned that profound neuromuscular blockade with improper hypnosis is one of the main causes of altered BIS, which invalidates the results achieved. Thus, it would be interesting that studies involving new technologies were better evaluated and, perhaps, approved only after it is approved by the ethics commission of the institution, since they can even harm the patient. This happens because BIS can vary from 60, in reality, representing the use of NMB, to higher values, which, besides the syndrome of posttraumatic stress, can affect implicit and explicitly memory<sup>6</sup>. However, I realize that a few errors in method or discussion may happen, and they should not compromise the results reported, which is the case of: PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O, on page 2, 9<sup>th</sup> line, 2<sup>nd</sup> column. Besides, in the discussion one can find the following sentence: "This potent analgesic component of nitrous oxide had already been observed through electroencephalographic parameters when administered to humans." I would like to mention that this quote is related with a study we published in the Brazilian Journal of Anesthesiology<sup>7</sup> and that was not exactly our conclusion, but the following: "To conclude, under the conditions of this study, 30% and 50% N<sub>2</sub>O had a weak sedative action, which was not enough to abolish consciousness. The variations in BIS were compatible with the changes in EAS, which did not happen with SEF<sub>1</sub> and SEF<sub>2</sub> that did not prove to be valid quantitative indexes of the degree of hypnosis for the technique used. However, they can reflect a possible analgesic component of nitrous oxide." The conclusion of our study could not reflect unequivocally an analgesic component because we did not apply nociceptive stimuli to the patients. Another important matter is the definition of SEF 95% (spectral edge frequency). The study states: "SEF 95%, Spectral Edge Frequency, reflects the frequency of the predominant spectral power, i.e., the moment that 95% of existing frequencies are below that value", and quotes the following reference: Heier T, Steen PA — Assessment of anesthesia depth. Acta Anesthesiol Scand, 1996;40:1087-1100, which has the following definition: "The spectral edge (SE, frequency below which 95% of the EEG power resides) and median frequency (MF, frequency below which 50% of the EEG power resides) are also..." Therefore, the definition of the study is incorrect and does not reflect the reference quoted. What is written is not supported by engineering, neurology, or physics. SEF 95% is, in reality, the spectral analysis of an original signal in the domain of time that was transformed into the domain of frequency, and this signal is treated mathematically through the Fourier rapid transform, resulting in an analysis of the energy plane (potency) in function of the frequency. Thus, the cut of 95% of potency reflects the following: SEF 95% is the frequency below which we observe 95% of the whole potency (or energy) of the original signal<sup>8</sup>. Another question, equally important, regards electrode positioning. In the present study, the description of electrode placement states: "To evaluate the bispectral index, SEF 95%, and suppression rate, BIS electrodes were placed in

the frontal region (BIS Sensor Xp, Aspect Medical System, EUA).” In reality, the set has four electrodes and the placement is referential, i.e., one of the electrodes is the reference and is located in the frontal region (FPz) and the other is the explorer, located between the external angle of the eye and the hair line (FT9) <sup>9</sup>, and captures the cortical activity corresponding to the anterior temporal region, which was not specified in the study.

Sincerely,

Dr. Rogean R. Nunes, TSA  
 Professor in Surgery  
 Electronic Engeneering — UNIFOR  
 Member of the Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica  
 Member of the Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional

Dra. Sara Lúcia Cavalcante, TSA  
 Pharmacology Professor  
 Doctor of Anesthesiology  
 Associated Professor of the Faculdade de Medicina da UFC

## REFERÊNCIAS – REFERENCES

01. Silva FL — EEG Analysis: Theory and Practice, em: Niedermeyer E, Silva FL — Electroencephalography, 4<sup>th</sup> Ed, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1999;1135-1163.
02. Messner M, Beese U, Romstöck JM et al. — The bispectral index declines during neuromuscular block in fully awake persons. *Anesth Analg*, 2003;97:488-491.
03. Liu N, Chazot T, Huybrechts I et al. — The influence of a muscle relaxant bolus on bispectral and datex-ohmeda entropy values during propofol-remifentanil induced loss of consciousness. *Anesth Analg*, 2005;101:1713-1718.
04. Dahaba A — Different conditions that could result in the bispectral index indicating an incorrect hypnotic state. *Anesth Analg*, 2005;101:765-773.
05. Almeida MCS — Farmacologia dos bloqueadores neuromusculares, em: Almeida MCS — Bloqueadores Neuromusculares. São Paulo, Atheneu, 2003;27-54.
06. Spitellie PH, Holmes MA, Domino KB — Awareness during anesthesia. *Anesthesiol Clin North Am*, 2002;20:555-570.
07. Cavalcante SL, Nunes RR — Avaliação dos parâmetros derivados do eletroencefalograma durante administração de diferentes concentrações de óxido nítrico. *Rev Bras Anesthesiol*, 2003;53:1-8.
08. Tonner PH, Bein B — Classic electroencephalographic parameters: median frequency, spectral edge frequency etc. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2006;20:147-159.
09. Johansen JW — Update on bispectral index monitoring. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2006;20:81-99.