

Produto FC X PAS em Pacientes Normo e Hipertensos Anestesiados com Enflurano - Óxido Nitroso[‡]

José Roberto Nocite, EA[¶], Sérgio Neves Zuccolotto, EA[§], Fábio Pio de Magalhães^ξ
& Rubens Lisandro Nicoletti Filho^ξ

Nocite J R, Zuccolotto S N, Magalhães F P, Nicoletti Filho R L — Produto FC X PAS em pacientes normo e hipertensos anestesiados com enflurano-óxido nitroso. Rev Bras Anest 32: 6: 401 - 405, 1982

Os autores acompanharam os valores do produto da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica (FC X PAS) em 18 pacientes normotensos e 6 hipertensos submetidos a cirurgias abdominais de grande estresse sob técnica anestésica padronizada redundância de tiopental, óxido nitroso/oxigênio, enflurano e ventilação controlada. Observou-se elevação do produto imediatamente após laringoscopia e intubação traqueal, da ordem de 52,6% em relação aos valores basais nos pacientes normotensos e de 36,4% nos hipertensos. Tanto num como no outro grupo, a subsequente administração de enflurano/óxido nitroso não só fez retornar o valor do produto aos níveis pré-indução como até chegou a diminuí-lo significativamente em relação a estes níveis, nos pacientes hipertensos. É ressaltada a importância de nível adequado de anestesia para a manutenção do produto FC X PAS próximo a seu valor basal, o que traduz variações mínimas do consumo de oxigênio pelo miocárdio (MVO₂).

Unitermos: ANESTÉSICOS: gasoso, inalatório, óxido nitroso; ANESTÉSICOS: volátil, inalatório, enflurano; CO-RAÇÃO: produto FC X PAS

ALGUNS autores têm demonstrado ser o produto da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica (FC X PAS) uma boa estimativa do consumo de oxigênio pelo miocárdio (MVO₂), tanto em indivíduos hígidos em

repouso ou em exercício como em portadores de doença isquêmica do miocárdio^{5,9}. A utilização do produto durante o ato cirúrgico em coronariopatas tem mostrado boa correlação com a ocorrência de fenômenos isquêmicos detectados ao ECG, embora não se tenha ainda definido um valor numérico absoluto que coincida com o início dos sinais em todas as observações^{1,7,13,16}.

O objetivo deste estudo foi acompanhar os valores do produto FC X PAS em pacientes normo e hipertensos submetidos a cirurgias não-cardíacas, durante várias fases da anestesia geral com técnica padronizada, bem como detectar possíveis diferenças na evolução destes valores nos dois grupos de pacientes.

METODOLOGIA

Foram observados 24 pacientes, sendo 18 normotensos e 6 hipertensos, cujas características clínicas gerais podem ser analisadas na Tabela I. Foram considerados hipertensos aqueles com pressão arterial sistólica (PAS) maior do que 160 mm Hg e/ou pressão arterial diastólica igual ou maior do que 95 mm Hg, conforme definição da Organização Mundial de Saúde². Destes, 4 achavam-se em uso crônico de reserpina e 2 de metildopa. Afóra a hipertensão arterial, nenhum dos pacientes incluídos no estudo possuía outra patologia sistêmica. Todos os pacientes foram submetidos a cirurgias abdominais de grande estresse, cujas características estão expressas na Tabela II.

A medicação pré-anestésica constou de lorazepam 2 mg por via oral na noite da véspera e de diazepam 10 mg por via muscular uma hora antes da cirurgia.

Logo que o paciente chegava à sala de cirurgia, era canulada uma veia do antebraço. Em seguida, injetava-se diazepam na dose de 0,2 mg. kg⁻¹. Cinco minutos depois, administrava-se tiopental sódico na dose de 4 - 5 mg. kg⁻¹ por via venosa, seguido de brometo de pancurônio na dose de 0,1 mg. kg⁻¹ pela mesma via. Administrava-se oxigênio a 100% sob máscara e balão durante quatro minutos e procedia-se então à intubação orotraqueal. Em seguida, iniciava-se a administração de óxido nitroso/oxigênio a 50% mais enflurano a 1,0 - 2,0% através de vaporizador calibrado. A respiração foi controlada em todos os casos, empregando-se sistema com reinalação de gases, volume corrente 10 ml. kg⁻¹ e frequência 10 - 12 ciclos/min. Ao final do ato cirúrgico, procedia-se à descurarização com atropina/neostigmina, seguida de extubação traqueal. Todos os pacientes foram encaminhados ao Centro de Recuperação Pós-anestésica. A administração transoperatória de fluidos fez-se de acordo com o esquema proposto por Jenkins e Giesecke, adotado como rotina em nosso Serviço⁶.

[‡] Trabalho realizado no Serviço de Anestesia (CET-SBA) da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP

[¶] Chefe do Serviço e Responsável pelo CET - SBA da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto. Assistente do Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina de Catanduva, Catanduva, SP

[§] Membro do Serviço de Anestesia (CET - SBA) da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

^ξ Médico estagiário do CET - SBA da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

Correspondência para José Roberto Nocite
Caixa Postal 707
14100 - Ribeirão Preto, SP

Recebido em 15 de Janeiro de 1982
Aceito para publicação em 30 de Março de 1982

© 1982, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Tabela I – Características Gerais dos Pacientes

	GRUPO I n = 18	GRUPO II n = 6 *
Média de Idade (Extremos)	41,2 (20 - 59)	50,3 (24 - 60)
Média de Peso (Extremos)	54,9 (50 - 75)	61,5 (50 - 73)
Sexo Masculino	9	3
Sexo Feminino	9	3
Em Uso de Anti - Hipertensivos		
a) Reserpina	—	4
b) Metildopa	—	2

* Considerados hipertensos pacientes com PAS > 160 mm Hg e/ou PAD ≥ 95 mm Hg.

Tabela II – Características das Cirurgias

	GRUPO I n = 18	GRUPO II n = 6
Gastrectomia	10	3
Colecistectomia	5	3
Histerectomia Abdominal	2	—
Hemicolectomia	1	—
TOTAL	18	6

A pressão arterial sistólica foi medida através de esfigmomanômetro adaptado ao braço do paciente, pelo método auscultatório. A frequência cardíaca foi detectada com o auxílio de um estetoscópio fixo ao pré-córdio.

Foram registrados os valores do produto FC X PAS em seis oportunidades:

- 1 - imediatamente antes da punção venosa, sendo este o valor basal.
- 2 - imediatamente após a intubação traqueal.
- 3 - cinco minutos após início da administração de enflurano/óxido nitroso, sem cirurgia.
- 4 - trinta minutos após o início da cirurgia.
- 5 - sessenta minutos após o início da cirurgia.
- 6 - cinco minutos após a administração de atropina/neostigmina, com o paciente extubado.

Foram confeccionadas tabelas com as médias dos valores encontrados nos dois grupos, bem como os respectivos desvios-padrão. A PAS foi expressa em mm Hg, unidade adotada na literatura internacional sobre o assunto. Os resultados foram analisados pelo teste "t" de Student, comparando-se a média do produto antes da indução com as médias obtidas nas outras cinco oportunidades, adotando-se como nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Nas Tabelas III e IV acham-se expressos os valores médios do produto FC X PAS obtidos nas seis oportunidades, respectivamente no grupo I (normotensos) e no grupo II (hipertensos).

A Figura 1 reproduz os mesmos valores sob o ponto de vista gráfico.

Na Tabela V são comparados os resultados obtidos nos dois grupos, especificamente quanto a: 1 - aumento percentual do produto após intubação traqueal; 2 - proporções de pacientes com produto superior a 22000 antes da indução, após intubação traqueal e durante administração de enflurano/óxido nitroso.

DISCUSSÃO

Não existe consenso na literatura quanto ao valor numérico do produto FC X PAS a partir do qual se registram sintomas clínicos e sinais eletrocardiográficos de isquemia do miocárdio. Robinson^{1,2} verificou que coronariopatas durante exercício começam a acusar dor pré-cordial quando o produto atinge a cifra de 22000. Cokinos e Voridis³ verificaram que os pacientes acusam dor pré-cordial quer a elevação do produto seja devida a taquicardia quer a hipertensão. Auler e col¹, estudando coronariopatas submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, observaram interessante relação entre a ocorrência de sinais de isquemia e a diferença entre os valores inicial e atual do produto, sendo o valor crítico para esta diferença o de 6000.

De qualquer maneira, a manutenção do produto FC X PAS próximo ao seu valor basal, deve ser perseguido pelo anestesiológico, uma vez que isto traduz ausência de grandes variações do MVO₂ e conseqüentemente boa margem de segurança na prevenção de isquemia do miocárdio.

Os resultados do presente trabalho mostram que o período imediatamente após a intubação traqueal é crítico no que diz respeito ao balanço entre consumo e fornecimento de oxigênio para o miocárdio. Assim, com a técnica anestésica empregada, observou-se elevação da ordem de 52,6% em relação aos valores iniciais nos pacientes normotensos e de 36,4% nos pacientes hipertensos. Em-

bora o aumento relativo tenha sido menor no grupo dos hipertensos do que no dos normotensos, deve-se levar em consideração que os valores basais do produto FC X PAS nos pacientes hipertensos foram bem mais elevados. Como consequência, o produto atingiu a cifra de 22000 logo após a intubação traqueal em 50% dos pacientes hipertensos, e em apenas 5,5% dos normotensos. Devemos esclarecer que este valor foi tomado apenas a título de comparação entre os dois grupos, não sendo possível identificar a eventual ocorrência de fenômenos isquêmicos uma vez que não foi programada monitorização contínua por ECG. De qualquer modo, é sempre bom lembrar as observações de Prys - Roberts e col^{10,11} sobre a incidência de fenômenos isquêmicos subsequentes a laringoscopia e intubação traqueal em pacientes hipertensos.

Ficou patente também neste estudo a contribuição da anestesia para o retorno do produto aos níveis basais, após sua elevação provocada pela intubação traqueal. Sabe-se que o enflurano provoca diminuição da resistência vascular sistêmica^{4,8,14}, o que deve ter induzido pelo menos em parte o abaixamento do produto. Isto sem levar em conta, obviamente, o nível adequado de anestesia proporcionado pela técnica, que garantiu a manutenção de valores próximos aos basais mesmo na vigência

de estimulação cirúrgica.

Deve-se salientar também que, no grupo dos hipertensos, o produto FC X PAS não só retornou aos valores basais com a administração de enflurano/óxido nitroso como chegou a níveis inferiores aos basais cerca de uma hora após o início da administração. Isto poderia traduzir a reversão ainda que parcial de um estado de hiperatividade simpática (com aumento do tono da musculatura lisa dos vasos) pelo enflurano.

Stoelting¹⁵ recomenda o emprego de microdoses de nitroprussiato de sódio imediatamente antes da laringoscopia e intubação traqueal, no sentido de atenuar as respostas circulatórias a estas manobras, especialmente em pacientes com baixa reserva cardíaca. Acreditamos, com base nos resultados deste estudo, que este mesmo objetivo possa ser alcançado com nível adequado de anestesia, especialmente se este nível é obtido com um agente capaz de diminuir moderadamente a resistência vascular sistêmica ou a frequência cardíaca, ou ambas. A adição deste agente - no caso de técnicas inalatórias - ao oxigênio administrado na fase pré-intubação traqueal, é prática nem sempre utilizada entre nós e que certamente contribui para a manutenção do produto FC X PAS próximo ao valor basal.

Tabela III - Valores de FC x PAS em várias fases da anestesia nos pacientes do grupo I (normotensos).

F A S E S	Média (n = 18)	Desvio-Padrão
Antes da Indução	10289	1760
Após Intubação Traqueal	15708 *	3141
5 ' Após Enflurano, Sem Cirurgia	12558	2260
30 ' Após Início da Cirurgia	12569	2639
60 ' Após Início da Cirurgia	12300	2460
5 ' Após Atropina/Neostigmina	11625	1976

* Diferença significativa (p < 0,05)

Tabela IV - Valores de FC x PAS em várias fases da anestesia nos pacientes do grupo II (Hipertensos).

F A S E S	Média (n = 6)	Desvio-Padrão
Antes da Indução	16600	3665
Após Intubação Traqueal	22648 *	4530
5 ' Após Enflurano, Sem Cirurgia	17380	3302
30 ' Após Início da Cirurgia	14920	3430
60 ' Após Início da Cirurgia	13808 *	2623
5 ' Após Atropina/Neostigmina	13428 *	2819

* Diferença significativa (p < 0,05)

Tabela V – Comparação dos resultados nos dois grupos

	GRUPO I n = 18	GRUPO II n = 6
Aumento (%) de FC x PAS Após Intubação Traqueal	52,6	36,4
Proporção de Pacientes Com FC x PAS \geq 22000 Antes da Indução	0/18 (0%)	1/6 (16,6%)
Proporção de Pacientes Com FC x PAS \geq 22000 Após Intubação Traqueal	1/18 (5,5%)	3/6 (50%)
Proporção de Pacientes Com FC x PAS \geq 22000 Durante Enflurano/Óxido Nitroso	0/18 (0%)	0/6 (0%)

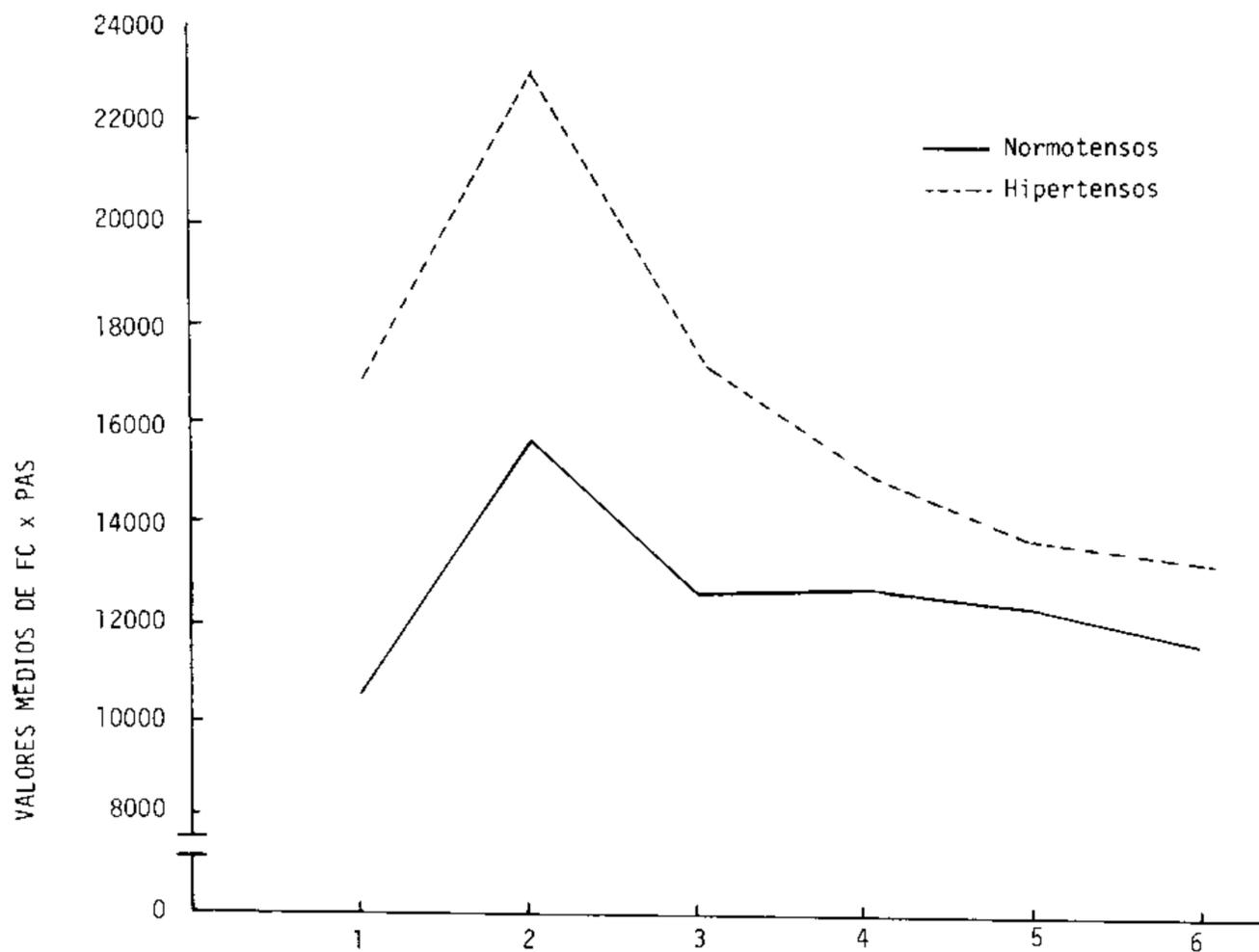


Fig 1 Valores médios de FC x PAS em pacientes normotensos e hipertensos anestesiados com enflurano/óxido nítrico: 1 - antes da indução; 2 - após intubação traqueal; 3 - cinco minutos após enflurano, sem cirurgia; 4 - trinta minutos após início da cirurgia; 5 - sessenta minutos após início da cirurgia; 6 - cinco minutos após atropina/neostigmina.

Nocite J R, Zuccolotto S N, Magalhães F P, Nicoletti Filho R L – Rate-Pressure product in normotensive and hypertensive patients under enflurane nitrous oxide anesthesia. *Rev Bras Anest* 32: 6: 401 - 405, 1982.

The authors studied the values of rate-pressure product (RPP) in 18 normotensive and 6 hypertensive patients submitted to abdominal surgeries of major stress under general anesthesia with standard technique including thiopental, nitrous oxide oxygen, enflurane and controlled ventilation. It was observed an increase in RPP immediately after laryngoscopy and tracheal intubation as compared with pre-induction values, mean of 52,6% in normotensive and 36,4% in hypertensive patients. Further administration of enflurane/nitrous oxide not only returned RPP to pre-induction levels but also decreased it to even lower values in the case of hypertensive patients.

It is stressed the importance of and adequate level of anesthesia for maintaining RPP as close as possible to basal values, with concomitant little changes of myocardial oxygen consumption.

Key-Words: ANESTHETICS: gaseous, inhalation, nitrous oxide; ANESTHETICS: volatile, inhalation, enflurane; HEART: rate-pressure product; BLOOD PRESSURE: hypertension

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auler Jr J O C, Pereira M H C, Amaral R V G – Produto de frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica como índice de prevenção de isquemia miocárdica. Estudo comparativo entre duas técnicas de indução anestésica. *Rev Bras Anest* 31: 195 - 201, 1981.
2. Brown Jr B R – Anesthesia and essential hypertension. *Refresher Courses in Anesthesiology*, the ASA Inc, Philadelphia, 7: 41 - 50, 1979.
3. Cokkinos D V, Voridis E M – Constancy of rate-pressure product in pacing induced angina pectoris. *Br Heart J* 38: 39 - 42, 1975.
4. Delaney T J, Kistner J R, Lake C L, Miller Jr E D – Myocardial function during halothane and enflurane anesthesia in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg* 59: 240 - 244, 1980.
5. Gobel F L, Nordstrom L A, Nelson R R, Jorgensen C R, Wang Y Rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. *Circulation* 58: 549 - 556, 1978.
6. Jenkins M T, Giesecke A H – Balanced salt solutions in clinical anesthesia. *Refresher Courses in Anesthesiology*, the ASA Inc, Philadelphia 2: 107 - 116, 1974.
7. Kaplan J A, King S B – The precordial electrocardiographic lead (v₅) in patients who have coronary artery disease. *Anesthesiology* 45: 570 - 574, 1976.
8. Levesque P H, Nanagas V, Shanks C, Shimosato S – Circulatory effects of enflurane in normocarbic human volunteers. *Canad Anaesth Soc J* 21: 580 - 586, 1974.
9. Nelson R R, Gobel F L, Jorgensen C R, Nordstrom L A – Hemodynamic predictors of myocardial oxygen consumption during static and dynamic exercise. *Circulation* 50: 1179 - 1184, 1974.
10. Prys-Roberts C, Greene L T, Meloche R, Foex P – Studies of anaesthesia in relation to hypertension. II: Haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. *Br J Anaesth* 43: 531 - 538, 1971.
11. Prys-Roberts C, Foex P, Biro G P, Roberts J G – Studies of anaesthesia in relation to hypertension. V: Adrenergic β -receptor blockade. *Br J Anaesth* 45: 671 - 680, 1973.
12. Robinson B F – Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pains and angina pectoris. *Circulation* 25: 1073 - 1083, 1967.
13. Roy W L, Edelist G, Gilbert B – Myocardial ischemia during noncardiac surgical procedures in patients with coronary artery disease. *Anesthesiology* 51: 393 - 397, 1979.
14. Santesson J, Irestedt L, Jarnberg P O, Norlander O – Effects of enflurane on haemodynamics and oxygen uptake with special reference to the influence of surgical stress. *Acta Anaesth Scand* 22: 381 - 390, 1978.
15. Stoelting R K – Attenuation of blood pressure response to laryngoscopy and tracheal intubation with sodium nitroprusside. *Anesth Analg* 58: 116 - 119, 1979.

EFEITO DA ADIÇÃO DE ADRENALINA EM RAQUIANESTESIA COM LIDOCAÍNA.

Foi estudada a influência da adição de adrenalina a 1/1000 sobre as características de anestesia raquidiana obtida com lidocaína a 5% em dextrose 7,5%, em quarenta pacientes submetidos a ressecção transuretral de próstata.

A adrenalina foi adicionada no momento do uso, ao volume de 1,5 ml (fixo) da solução de lidocaína. Foram adicionados 0,1, 0,2, ou 0,3 ml de adrenalina a 1/1000, sendo que a adição de 0,3 ml de adrenalina a 1,5 ml da solução de lidocaína baixou o pH desta de 6,4 para 6,25.

Os resultados indicaram que a adição de adrenalina produz pouco ou nenhum aumento da duração do bloqueio. Os tempos médios de regressão do bloqueio a dois ou quatro segmentos abaixo do nível máximo obtido, não foram diferentes nos vários grupos. Assim, em termos de analgesia cirúrgica, a adição do vasoconstritor não produziu aumento do útil.

A única diferença estatisticamente significativa observada entre os grupos, foi relativa ao tempo de regressão total do bloqueio sensorial, que foi da ordem de 170 minutos (média) para soluções contendo adrenalina e de 144 minutos (média) para a solução de lidocaína sem adrenalina. Nenhuma diferença neste particular foi observada quanto às três doses de adrenalina utilizadas.

(Chambers WA, Littlewood DG, Logan MR, Scott DB – Effect of added epinephrine on spinal anesthesia with lidocaine. Anesth Analg 60: 417 - 420, 1981.).

COMENTÁRIO: Os resultados deste estudo lançam dúvidas quanto à utilidade do uso de vasoconstritor associado à solução de anestésico local, em termos de prolongamento da analgesia cirúrgica em raquianestesia. Quando se cogita de usar esta associação, deve-se pesar bem o efeito benéfico representado pelo aumento do tempo de regressão do bloqueio sensorial, e o maléfico oriundo de isquemia transitória nos tecidos do SNC. A pequena queda de pH da solução devida à adição de adrenalina no momento do uso, não parece ter importância para as características do bloqueio. Deve-se ter em mente, porém, que soluções de anestésico local já preparadas e armazenadas com adrenalina, têm valores de pH muito inferiores aos referidos no presente trabalho, ao redor de 4,0. Neste último caso (quase sempre são soluções utilizadas em bloqueio peridural), as características clínicas do bloqueio podem ser afetadas pela adição de adrenalina. (Nocite JR).