

1586

343

NITROPRUSSIATO DE SÓDIO PARA PRODUIR HIPOTENSÃO ARTERIAL DURANTE O ATO CIRÚRGICO (*)

DR. RUBENS LISANDRO NICOLETTI, E.A. (**)

DR. ANTONIO ALBERTO DE FELÍCIO E.A. (***)

DRA. MARLENE PAULINO DOS REIS DE OLIVEIRA, E.A. (****)

DRA. JOHANA LILIAN BROMBERG MARIN E.A. (*****)

DRA. ANITA LEOCADIA MATTOS FERRAZ (*****)

AP 2020

Em 50 pacientes, entre 2 e 69 anos, submetidos a diferentes tipos de cirurgia, foi utilizado como agente hipotensor o nitroprussiato de sódio na dose de 25 mg dissolvidos em 500 ml de solução glicosada a 5%, sendo a velocidade de gotejamento da ordem de 10 a 40 gotas por minuto, até o estabelecimento de um nível pressórico sistólico de 60 mmHg.

O gasto de nitroprussiato por cirurgia variou de um mínimo de 0.75 mg a um máximo de 21.5 mg.

Nos casos em que estava programado a infiltração do campo cirúrgico com adrenalina assim como naqueles em que houve aumento da frequência cardíaca foi administrado drogas bloqueadoras beta.

Os autores tecem considerações clínicas e farmacológicas sobre os efeitos da hipotensão controlada com o nitroprussiato de sódio, concluindo que, tanto o início da ação da hipotensão arterial, como a recuperação aos níveis iniciais, se fazem em poucos minutos.

A hipotensão arterial induzida, pela diminuição do fluxo sanguíneo arterial que determina, tem ampla aplicação em

(*) Trabalho realizado no Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

(**) Professor Adjunto da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

(***) Médico Contratado do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

(****) Professora Assistente da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

(*****) Médica Contratada do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto.

(*****) Auxiliar de Ensino da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

cirurgia. Sua utilização se faz quer para diminuir o sangramento e facilitar o ato cirúrgico (^{1,3,9,10,11,13,19,22}) assim como em manobra auxiliar para exames angiocardiógráficos (^{15,20}).

A finalidade do presente trabalho é a de estudar clinicamente a ação hipotensora do nitroprussiato de sódio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 50 pacientes cirúrgicos de ambos os sexos cujas idades variaram de 2 a 69 anos, submetidos a diferentes tipos de cirurgia (tabela). Como medicação pré anestésica foi utilizado, nas crianças, inoval 0,2 ml/kg (²) e, nos adultos,

TABELA I

DISTRIBUIÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE CIRURGIA

Tipos de Cirurgia	N.º
Plástica	27
Neurocirurgia	6
Oftalmologia	6
Ginecologia	4
Gastroenterologia	4
Odontologia	3

meperidina na dose de 100 mg associada a 0,25 mg de atropina administrada por via muscular 45 a 50 minutos antes do início da anestesia. A indução da anestesia foi obtida com tiopental sódico e o relaxamento muscular com brometo de pancurônio. Quando necessário, foram administrados doses subseqüentes de tiopental e ou de relaxante muscular. Sonda Rüsh foi utilizada para a entubação traqueal.

A ventilação pulmonar foi controlado com o respirador de Takaoka (²⁴).

A anestesia foi mantida com halotano na concentração de 0,1 a 0,3 volumes por cento e de metoxifluorano na concentração de 0,1 a 0,15 por cento vaporizados no vaporizador universal de Takaoka (^{14,16}).

A frequência do pulso foi registrada de maneira contínua durante todo o ato cirúrgico com o Pulse Monitor II (Mie-England). A pressão arterial foi obtida pelo método auscultatório utilizando-se o esfigmomanômetro de mercúrio. O diâmetro pupilar foi observado durante o período de hipotensão arterial.

Para a redução da pressão arterial foram utilizados 25 mg de nitroprussiato dissolvidos em 500 ml de solução glicosada. Essa solução foi administrada na velocidade de 10 a 40 gotas por minuto, o que corresponde a administração de 0,025 mg a 0,1 mg respectivamente. Uma vez atingido o nível desejado próximo de 60 mmHg o gotejamento foi mantido fixo.

Em 10 pacientes foram realizados traçados eletrocardiográficos após o início da anestesia, durante o período de hipotensão arterial e após a administração de drogas bloqueadoras beta.

Doses variáveis de bloqueadores beta (propranolol, practolol) foram administrados sempre que a frequência cardíaca ultrapassasse valores de 100 b/min. Essas drogas foram utilizadas de rotina nos casos de rinoplastia e de ritidoplastia onde o cirurgião fazia infiltração de adrenalina no campo operatório.

Realizavamos a extubação após a descurarização com prostigmina precedida de atropina.

RESULTADOS

A dose mínima de nitroprussiato utilizada foi de 0.750 mg e a máxima de 21.5 mg da solução preparada (25 mg em 500 ml de solução glicosada a 5%).

O tempo de duração das cirurgias está expresso na tabela II.

TABELA II
TEMPO DE DURAÇÃO DAS CIRURGIAS

Tipos de Cirurgia	Tempo Médio Minutos
Plástica	225
Neurocirurgia	215
Gastroenterologia..	170
Ginecologia	145
Oftalmologia	130
Odontologia	50

Em 35% dos casos houve aumento de frequência cardíaca que foi combatida com administração de bloqueadores beta.

Suspensa a administração do nitroprussiato de sódio a volta da pressão arterial aos níveis iniciais se fez em poucos minutos. Em nenhum caso houve necessidade de se administrar droga vasopressora.

As pupilas se mantiveram em miose.

DISCUSSÃO

As técnicas utilizadas pelos vários autores para a obtenção de hipotensão arterial, quer para reduzir o sangramento durante o ato cirúrgico quer como medida auxiliar para os exames angiocardiógráficos variam muito, mas o fato que deve ser salientado é que quando a hipotensão arterial é induzida por agentes bloqueadores ganglionares, anestesia espinal ou anestesia profunda pelo halotano há sempre, como consequência, diminuição do débito cardíaco (5,9,21). A associação do halotano e arfonad muito utilizada pelos anestesistas reduz também o débito cardíaco (9).

A utilização clínica do nitroprussiato de sódio como agente hipotensor durante as anestésias deve-se a Moraca e col. (12) em 1962 e Taylor e col. (25). Estes autores salientaram, que uma das vantagens da droga em estudo, é a de produzir hipotensão arterial através da vasodilatação periférica, sem atuar no coração e no sistema nervoso.

Este fato foi verificado tanto experimentalmente como em pacientes hipertensos.

Os estudos de Styles e col (23) sugerem que a hipotensão arterial determinada pelo nitroprussiato de sódio não altera de maneira significativa o fluxo sanguíneo através dos diferentes tecidos. As suas conclusões estão baseadas no estudo do equilíbrio ácido básico e na saturação do oxigênio cujos valores durante a hipotensão arterial se mantiveram próximos aos valores de controle. Esse fato nos fez admitir que a perfusão sanguínea nos diferentes tecidos durante a fase de hipotensão arterial se mantenha normal.

No que concerne as propriedades químicas, deve ser salientado que o nitroprussiato de sódio ($\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{H}_2\text{O}$) é um composto penta cianídrico. É conhecido o fato de que a administração prolongada de nitroprussiato de sódio resulta num acúmulo de tiocinato no sangue que é oxidado para ácido cianídrico por uma oxidase existente no eritrócito (18). O ácido cianídrico em grandes doses pode causar anóxia histotóxica. Golstein e Rieders (8) mostraram que a mudança de tiocianato de sódio para ácido cianídrico na presença dos eritrócitos é mais eficiente em um pH 7.4 e numa temperatura de 40°C. Gettler e Baine (6) admitem que a concentração sanguínea mínima de ácido cianídrico que pode causar envenenamento é de 0.34 mg%. Goldstein e Rieders (7) fizeram determinações de ácido cianídrico após a injeção venosa de 700 mg de tiocianato de sódio e verificaram que o seu nível variou de 0.010 a 0.050 mg%. Como a infusão da solução glicosada contendo 25 mg de nitroprussiato de sódio em 500 ml não ultrapassou em nossos casos a quantidade de 21.5 mg, fica

afastada a possibilidade do aparecimento de quantidades tóxicas de ácido cianídrico quando a droga é utilizada na rotina clínica.

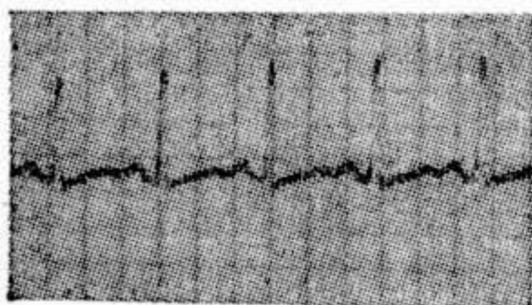
A solução de nitroprussiato de sódio administrada na velocidade de 10 a 40 gotas por minuto, segundo a sensibilidade particular de cada paciente, mostrou ser agente hipotensor potente, com início de ação rápida e de curta duração. Assim tanto o início da hipotensão arterial assim como o tempo necessário para atingir os valores de 60 mmHg, como a recuperação da pressão arterial para os seus níveis iniciais se faz em poucos minutos. Em nenhum dos casos foi necessária a administração de agente vasopressor ao término da anestesia. A droga apresenta a vantagem também de uma vez atingido o nível desejado de hipotensão arterial pode ser mantida a administração de uma quantidade fixa de solução. Esse fato parece indicar que não existe uma tendência para o desenvolvimento de taquifilaxia com a administração da droga.

O único fator colateral indesejável observado foi o aparecimento, em alguns pacientes, de aumento da frequência cardíaca (Fig. 1). Essa taquicardia foi por nós interpretada como

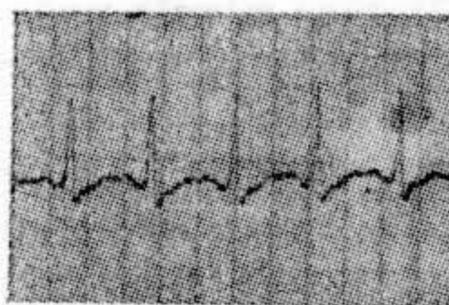
Fig. 1

Pac.: L.R.M. - Idade: 36 a - Sexo: Fem. - REG. ELETROCARDIOGRÁFICO D II

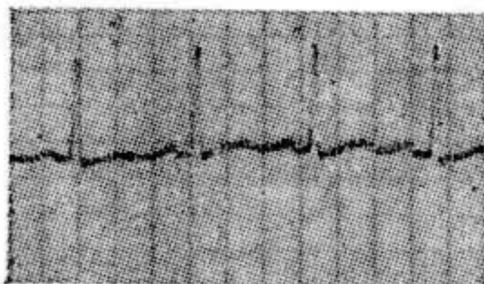
BÓCIO NODULAR ATÓXICO - TIREOIDECTOMIA SUB-TOTAL



CONTROLE: FC = 107 bat/min
PA = 140 x 30 mmHg



APÓS NITROPRUSSIATO DE SÓDIO
FC = 136 bat/min (+ 29)
PA = 80 x 60 mmHg



APÓS 1 mg INDERAL: FC = 88 bat/min
PA = 80 x 60 mmHg

sendo uma compensação à hipotensão arterial, reação através da qual o organismo procura manter o débito cardíaco e consequentemente os níveis normais de perfusão tecidual. Essa taquicardia quando surgiu foi bloqueada com a administração de drogas bloqueadoras adrenérgicas beta (Inderal^(R)) propa-

nolol ou Eraldin^(R) practolol). Essas drogas previnem uma atividade cardíaca exagerada quer quando ela é consequente à hipotensão arterial ou à infiltração de adrenalina no campo operatório. Nos casos em que estava programada a infiltração de solução contendo adrenalina no campo cirúrgico as drogas bloqueadoras beta foram administradas sempre alguns minutos antes. Os agentes anestésicos por nós utilizados (halotano e metoxifluorano) são drogas halogenadas e são conhecidas as alterações graves que podem surgir no ritmo cardíaco com a associação de adrenalina e halogenados. As impressões que temos atualmente é a de que as drogas bloqueadoras adrenérgicas beta ⁽⁴⁾ e a hiperventilação pulmonar possibilitam a resolução prática do problema.

Deve ser salientado que o efeito hipotensor do nitroprussiato de sódio é mais acentuado nos pacientes idosos e hipertensos e potencializada pelos agentes anestésicos de um modo geral. De grande importância também é o posicionamento do paciente. Com a droga provoca vasodilatação periférica, nas posições de tronco elevado, como há acentuada redução do retorno venoso há agravamento da hipotensão arterial. Nos casos em que a cirurgia necessita de uma posição de tronco elevado só iniciamos o gotejamento de nitroprussiato de sódio após o posicionamento do paciente.

Em todos os nossos pacientes tomamos o cuidado de não baixar a pressão arterial sistólica para níveis inferiores de 60 mmHg. Nesses níveis pressóricos observamos uma acentuada diminuição do sangramento, facilitando muito o ato cirúrgico.

Um dos inconvenientes relacionados com o nitroprussiato de sódio é o de que a droga não existe à venda por laboratório especializado, sendo necessária a sua confecção em farmácia especializada.

SUMMARY

SODIUM NITROPRUSSATE FOR INDUCED HYPOTENSIONS DURING SURGERY

Sodium nitroprussiate was used in 50 patients between 2 and 69 years of age as a hypotensive agent; 25 mg were dissolved in 500 ml of 5% dextrose in water 10 to 40 drips/minute until a systolic blood pressure of 60 mm of Hg was maintained.

The total dose of nitroprussiate varied between a minimum of 0,75 mg to a maximum of 21,5 mg.

In patients who were to be infiltrated locally with solutions containing epinephrine or in patients with tachycardia, adrenergic beta blockers were administered.

Clinical and pharmacologic effects of induced hypotension with sodium nitroprussiate are discussed — hypotension may be obtained and interrupted very quickly, in just a few minutes.

BIBLIOGRAFIA

1. Amaral L C — Utilização do metoxifluorano em cirurgia plástica. *Rev Bras Anest* 20:573, 1970.
2. De Cunto J J, Nicoletti R L, Baruffi Z R & Ursolino G L — Utilização de Inoval por via intramuscular como medicação pré anestésica em pediatria. *Rev Bras Anest* 22:64, 1972.
3. De Felício A A, Nicoletti R L, Soares P M & Costa Pereira M S — Hipotensão induzida para cirurgia plástica. *Rev Bras Anest* 25:49, 1975.
4. De Freitas A A F, Vianna A & Ramalho A — Efeito do propranolol sobre o limiar de fibrilação ventricular provocado pela adrenalina em cães anestesiados com halotano. *Rev Bras Anest* — 19:432, 1969.
5. Didier E P, Glacett O T and Theye R A — Cardiac performances during controlled hypotension. *Anesth Analg* 44:379, 1965.
6. Gettler A O & Baine J O — Toxicology of cyanide. *Amer L Med Sci* 195:182, 1938.
7. Goldstein F & Rieders F — Formation of cyanide in dog and man following administration of thiocyanate. *Amer J Physiol* 167:47, 1951.
8. Goldstein F & Rieders F — Conversion of thiocyanate to cyanide by an erythrocytic enzyme. *Amer J Physiol* 173:287, 1953.
9. Jordan W S, Graves C L & Boyd W A — Cardiovascular effects of three techniques for inducing hypotension during anaesthesia. *Anesth Analg* 50:1059, 1971.
10. Kilduff C J — The use for arfonad in controlled hypotension. *Lancet* 266:337, 1954.
11. Little D M — *Controlled Hypotension in Anesthesia and Surgery*. Springfield, Illinois Charles C Thomas Publisher, 1956.
12. Moraca P P, Bitte E M, Hale D E, Nasmuth C E and Poutasse E F — Clinical evaluation of sodium nitroprusside as a hypotensive agent. *Anesthesiology* 23:193, 1962.
13. Nicoletti R L, Soares P M, Curti C J, Sato M & Medeiros J R — Analgesia pelo fluotano. *Rev Bras Anest* 12:215, 1962.
14. Nicoletti R L, Curti C J, Soares P M, Sato M & Medeiros J R — A hipotensão arterial induzida como auxiliar de manobra de valsalva no exame angiocardiográfico. *Rev Bras Anest* 13:38, 1963.
15. Nicoletti R L, Soares P M, Sato M, Lourenço C F S & Elias L — Analgesia pelo metoxifluorano com o emprego do vaporizador de Takaoka. *Rev Bras Anest* 14:218, 1964.
16. Page I, Corcoran A, Dustan H & Koppanyi T — Cardiovascular actions of sodium nitroprusside in animals and hypertensive patients. *Circulation* 11:188, 1955.
17. Pines K L & Crymble M M — In vitro conversion of thiocyanate to cyanide in presence of erythrocytes. *Proc Soc Exp Biol Med* 81:160, 1952.
18. Porto A J S, Vieira J L & Costa A A — Hipotensão controlada em cirurgia plástica e otológica com trimetafanio. *Rev Bras Anest* 20:462, 1970.
19. Poutasse E F — Blood pressure reductions as aid to renal angiography in hypertensive patients. *Cleveland Clin Quart* 22:83, 1955.
20. Sanetta S M, Lynn R B & Simeone F A — Studies of hemodynamic changes in humans following induction of low and high spinal anesthesia. *Circulation* 6:559, 1952.
21. Scurr C F & Wyman J B — Controlled hypotension with arfonad. *Lancet* 216:338, 1954.
22. Styles M, Coleman A J & Leary W P — Some hemodynamic effects of sodium nitroprusside. *Anesthesiology* 38:173, 1973.
23. Takaoka K — Respirador automático de Takaoka. *Rev Bras Anest* 4:320, 1962.
24. Taylor T H, Styles M & Lamming A J — Sodium nitroprusside as a hypotensive agent in general anaesthesia. *Brit J Anaesth* 42:859, 1970.