

1490  
**ESTADO ATUAL DA HIPOTENSÃO INDUZIDA**

**DR. JOAO LOPES VIEIRA, E.A. (\*)**

**DR. ALFREDO J. S. PORTO, E.A. (\*)**

AP1956  
*Os autores classificam as técnicas de anestesia para controle cirúrgico do sangramento, em função de conhecimentos anatômicos, fisiológicos e farmacológicos da SNA. Após análise crítica dos métodos até então empregados, sugerem como técnica ideal, o bloqueio dos receptores adrenérgicos, eventualmente associado ao emprego de nitroprussiato de sódio, quando se evidencia a necessidade de campo exangue.*

, O crescente número de operações de longa duração, acarretando perdas sanguíneas consideráveis, nos levou a estudar os princípios básicos da hipotensão induzida, visando prover campo exangue, facilitar a tarefa do cirurgião e evitar transfusões sanguíneas sem aumentar o risco anestésico-cirúrgico. Assim vamos ao encontro das necessidades do cirurgião e interesse do paciente.

Sabemos hoje que as reposições de sangue não são inócuos; basta lembrar que autores americanos relatam um óbito para cada 1.000 ou 5.000 transfusões sanguíneas; além das possibilidades da transmissão da sífilis, hepatite, doença de Chagas, etc. Baseado nestes fatos, todo anestesiológista deve evitar ao máximo perdas sanguíneas durante o ato cirúrgico, restringindo o uso de drogas e técnicas capazes de aumentar o sangramento (6,12,18).

Toda vez, entretanto, que o termo hipotensão induzida (hipotensão controlada, hipotensão provocada) vem à mente da maioria dos anestesiológistas, surge logo a idéia de ação perigosa, que não deve ser usada rotineiramente. Contribuem bastante para esse conceito ultrapassado não só a falta de melhores conhecimentos da fisiologia, farmacologia e anatomia do sistema nervoso autônomo (SNA) do aparelho cardio-respiratório, em particular da ventilação pulmonar e da circulação cerebral e coronariana, como também alguns aci-

(\*) Anestesiológista do Instituto Penido Burnier e Centro Médico de Campinas.

dentes graves, ocorridos certamente pela inexperiência e emprego de técnicas inadequadas, na época.

Neste trabalho, sem pretensão, propomo-nos apenas a classificar técnicas correntes e acrescentar a do bloqueio dos receptores alfa e beta do sistema simpático, por nós desenvolvida no Instituto Penido Burnier de Campinas (17). Essa classificação fundamenta-se em conhecimentos de anatomia, fisiologia e farmacologia do S.N.A., não cabendo outro critério já que o termo hipotensão está intimamente ligado ao bloqueio do sistema simpático (6,7).

#### MÉTODOS PARA DIMINUIR SANGRAMENTO

Hipotensão induzida consiste em reduzir perdas sanguíneas e prover campo exangue. No quadro I apresentamos os métodos atualmente aceitos.

#### QUADRO I

##### MÉTODOS PARA DIMINUIR O SANGRAMENTO

- I — Método de torniquete
- II — Método da vasoconstrição
- III — Método da anestesia geral profundada
- IV — Método da vasodilatação  
(bloqueio do simpático)

I — *Método do Torniquete* — Somente será possível utilizá-lo em intervenções sobre os membros, seja sob anestesia regional, espinal ou geral. O esvaziamento de todo o sangue do membro a ser operado, com a faixa de Esmarch, permite campo operatório totalmente exangue. É um método largamente empregado pelos ortopedistas, não exigindo técnica anestésica especial para prover diminuição do sangramento.

II — *Método da Vasoconstrição* — Pode-se obter campo cirúrgico razoavelmente seco quando se infiltra a região a ser operada com anestésico local associado a vasoconstritor. Este método também pode ser utilizado sob anestésias regionais, espinal ou geral, não necessitando de cuidados especiais para redução do sangramento. Lembramos a possibilidade da interação do vasoconstritor com os halogenados (4,8), determinando arritmias cardíacas sérias. Além desta limitação, somente um número restrito de pequenas operações pode ser executado; existe ainda risco de hemorragia reacional, passado o efeito do vasoconstritor.

III — *Método da Anestesia Geral Profunda* — A anestesia geral profunda determina depressão intensa do S.N.C., acarretando vasoplegia e comprometimento do miocárdio. A nosso ver não é técnica muito recomendada, porque possibi-

lita maior toxicidade em função das altas concentrações anestésicas exigidas. Seria classificado também, como método de vasodilatação pela depressão cardiovascular que determina.

IV — *Método de Vasodilatação* — Para se produzir vasodilatação em todo o território vascular, necessário se torna o bloqueio de todo o simpático, o que pode ser conseguido em vários pontos (Fig. 1). Assim, de acordo com o local em que for realizado, poderemos classificar as várias técnicas de vasodilatação (Quadro II), que se tornam mais eficientes quando associadas à drenagem postural<sup>(11,12,17,18)</sup>. As técnicas de hipotensão induzida estão incluídas neste grupo.

#### QUADRO II

##### CLASSIFICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE HIPOTENSÃO INDUZIDA SEGUNDO O LOCAL DO BLOQUEIO NO SISTEMA SIMPÁTICO

- 1 — Bloqueio espinhal alto até D1
  - a) Raquianestesia até D1
  - b) Epidural de L3 a D1
- 2 — Bloqueio dos gânglios do S.N.A.
  - a) Ganglioplégicos
- 3 — Bloqueio dos receptores adrenérgicos alfa e beta
  - a) Hipotensão Moderada
    - I) bloqueio alfa e beta
  - b) Hipotensão acentuada
    - I) bloqueio alfa e beta + vasodilatadores de ação musculotrópica (Nitroprussiato de sódio)

Constitui erro comum admitir que o termo Hipotensão Induzida se refira exclusivamente à anestesia geral associada ao uso de um ganglioplégico. Como vimos na classificação do quadro II, o bloqueio do simpático em vários pontos é capaz de produzir efeito vasodilatador. Analisaremos a seguir, as técnicas apresentadas nesse quadro, que alcançam maior aplicação em cirurgia plástica estética e reconstrutora, microcirurgia do ouvido, neurocirurgia e, eventualmente, outras especialidades que exijam campo exangue, perdas sanguíneas mínimas e maior tempo operatório.

1 — *Bloqueio Espinhal alto até D1* — É clássico o conceito de que a anestesia que menos faz sangrar é a espinhal alta<sup>(16,17)</sup>. Recordando a anatomia, vemos que a emergência do sistema simpático é exclusivamente toracolombar, (de L3 a D1) (Fig. 1) e verificamos que este tipo de bloqueio atinge todo o sistema simpático. O resultado final traduzir-se-á resumidamente no quadro III.

QUADRO III

1 — ANESTESIA ESPINHAL ALTA ATÉ D1 PRODUZ:

- Bloqueio do simpático
- Não interfere com o vago
- Hipotensão arterial
- Bradycardia

A anestesia espinal alta bloqueia toda a inervação simpática destinada ao aparelho cardiovascular, (Fig. 1) determinando hipotensão arterial (em torno de 60 Torr), acom-

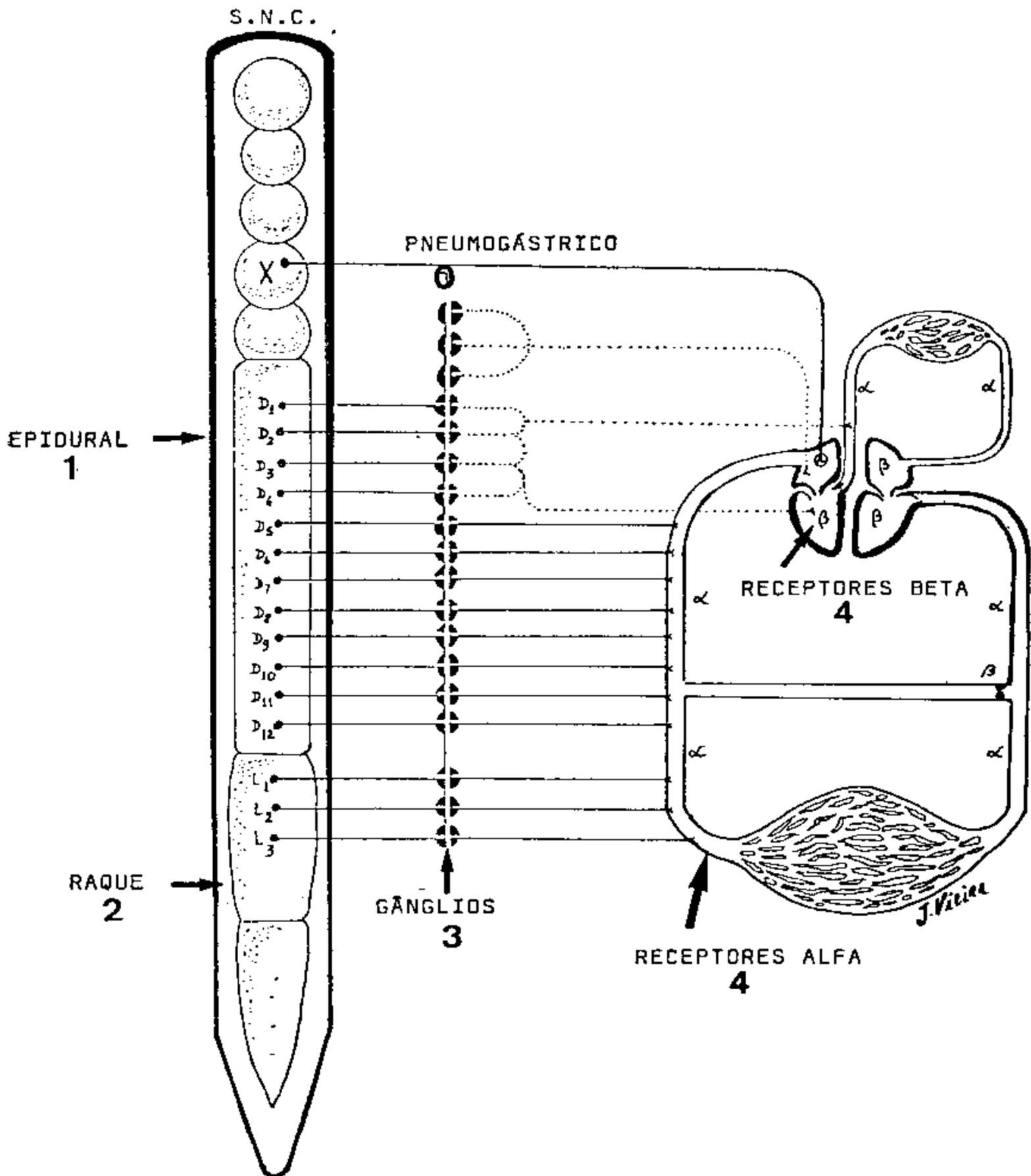


FIGURA 1

Resumo das técnicas vasodilatadoras. Os números 1, 2, 3 e 4 mostram o locais onde se pode bloquear o simpático.

panhada de bradicardia (em torno de 60 b/m). Essa bradicardia espelha exatamente o bloqueio do simpático cardíaco com predomínio do parassimpático através dos nervos vagos, constituindo fator importante na redução do sangramento no enchimento dos vasos coronarianos e na proteção ao coração pela diminuição do trabalho do órgão. Portanto, drogas parassimpaticolíticas ou icpaticomiméticas, deverão ser evitadas (17), com a finalidade de não aumentar o sangramento. Quando porém, em presença de acentuada bradicardia, abaixo de 50 b/m, pequenas doses de atropina serão de inestimável valor para elevar a frequência cardíaca até ao máximo de 70 b/m (17). É evidente que em presença de hipotensão e bradicardia, o débito cardíaco e a velocidade de circulação estarão diminuídos e conseqüentemente, o sangramento.

O cérebro, no bloqueio espinal alto, tem sua perfusão assegurada, desde que suficiente a ventilação espontânea (14).

Quanto aos rins quando indenes, terão sua perfusão mantida, sempre que o simpático estiver bloqueado.

O bloqueio espinal alto poderá ser realizado, seja através da raquianestesia até D1, seja através de punção epidural utilizando concentrações anestésicas diferentes para evitar comprometimento motor intercostal. A escolha da melhor técnica deverá ser feita tomando-se por base o local a ser operado, o tipo e a duração da intervenção e o bom-senso do anestesiolegista. O anestesiolegista, antes de iniciar este bloqueio, deverá conhecer a inervação motora da caixa torácica, em parte dependente dos nervos intercostais. Nesta região, o anestésico usado obedecerá a concentrações suficientes para abolir a sensibilidade dolorosa, deixando intacta a motricidade. Os pacientes obesos constituem contra-indicação à técnica (16).

2 — *Bloqueio dos Gânglios do S.N.A.* — Este tipo de anestesia hipotensiva foi responsável pelos êxitos e insucessos da hipotensão controlada no passado. São bloqueados os gânglios do simpático e do parassimpático, que resulta em hipotensão arterial induzida com as características do quadro IV (3,12).

#### QUADRO IV

##### 2 — BLOQUEIO DOS GANGLIOS DO S.N.A.

Bloqueio do simpático  
 Bloqueio do parassimpático  
 Hipotensão arterial  
 Taquicardia

A hipotensão arterial induzida pelos bloqueadores ganglionares é acompanhada de taquicardia, resultante de dois

mecanismos fisiológicos: Lei de Marey e ação depressora da droga sobre o parassimpático (3,12). A elevação dos batimentos cardíacos determina redução do tempo diastólico, com aumento do trabalho do coração, comprometendo o enchimento coronário e aumentando o consumo de oxigênio do órgão. Nestas condições pode ocorrer deficit, também na microcirculação cerebral (15).

Tendo em vista os inconvenientes citados, parece-nos mais aceitável o procedimento descrito a seguir quando a anestesia geral é a de escolha.

3 — *Bloqueio dos Receptores Adrenérgicos Alfa e Beta* — Analogamente ao bloqueio simpático que se consegue com anestesia espinal alta, a inativação dos receptores periféricos adrenérgicos alfa e beta não afeta o sistema parassimpático, provocando hipotensão arterial e bradicardia — quadro V (1,5,9,17).

#### QUADRO V

##### 3 — BLOQUEIO DOS RECEPTORES ADRENÉRGICOS ALFA E BETA

Bloqueio do simpático  
Não interfere com o parassimpático  
Hipotensão arterial  
Bradicardia

A hipotensão arterial é obtida com bloqueadores adrenérgicos alfa em função da vasodilatação generalizada e a bradicardia, com bloqueadores do tipo beta que negativam o inotropismo, o batmotropismo, o cronotropismo e o dromotropismo cardíacos.

Essa bradicardia não interfere com o fluxo sanguíneo, cerebral e renal. Com base nestes conceitos teóricos temos utilizado estas drogas, toda vez que se emprega anestesia geral, na tentativa de reduzir perdas sanguíneas, que condicionam menor sangramento no campo operatório e simultaneamente evitam eventuais reposições nem sempre isentas de riscos.

Constituem contra-indicação ao método, os pacientes portadores de bloqueio A-V total, insuficiência cardíaca. Nas doenças alérgicas, particularmente a asma brônquica, deve-se empregar bloqueadores adrenérgicos específicos beta 1 (17).

Quando se deseja hipotensão arterial intensa, como é o caso das intervenções cavitárias (rinoplastias, timpanoplastias, operações neurológicas etc.) pode-se associar vasodilatador de ação musculotrópica de efeito potente, porém rápido e fugaz, como é o nitroprussiato de sódio, cuja ação também não compromete a circulação coronariana, cerebral ou renal (2,10,13,15,17). Assim, dividiremos esse tipo de anestesia em: a) Hipotensão induzida moderada e b) Hipotensão induzida acentuada.

## SUMMARY

## METHODS FOR INDUCED HYPOTENSION

The techniques for bloodless surgical field are classified in light of anatomical, physiological and pharmacological knowledge pertinent to the autonomous nervous system.

After critical analysis of the methods available, as an ideal choice comes the blocking of the adrenergic receptors and eventually the associate use of sodium nitroprusside whenever the need of a bloodless field is a must.

## REFERÊNCIAS

1. De Biasi S — Association of alfa and beta receptor adrenergic blocking drugs in the anesthetic management of patients with a phaeochromocytoma. *Proc Cong Mund Anesth* 1:128, 1964.
2. Delmato Neto G, Posso I P, Cremonesi E — Alterações na pressão intracraniana consequente à ação do Nitroprussiato de Sódio. Estudo experimental em cães. São Paulo 1975.
3. Felicio A A, Nicoletti R L, Soares P M, Pereira M S C — Hipotensão induzida para cirurgia plástica cosmética. *Rev Bras Anest* 25:49, 1975.
4. Ferreira A A — Interação de animans simpaticomiméticas e agentes anestéico halogenado. *Rev Bras Anest* 21:158, 1971.
5. Gebbie D M & Finlayson D C — Use of alfa and beta adrenergic blocking drugs and halothane in the management of phaeochromocytoma. *Canad Anest Soc J* 14:39, 1967.
6. Gillies J — Controlled Hypotension. in *General Anaesthesia*. Evans and Gray. vol 2 ed London, 1961.
7. Goodman L S, Gilman A — *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 4th ed Mac Millan, New York, 1970.
8. Lima E M, Campanha V P & Gouveia J J — Aminas vasopressoras em presença de halogenados. *Rev Bras Anest* 21:602, 1971.
9. Mac Donald A G & Mac Neil R S — A comparison of the effect on airway resistance of a new blocking drug, ICI 50:172 and propranolol. *Brith J Anaesth* 40:508, 1968.
10. Moraca P P, Bitte E M, Hale D E, Wasmuth G E & Poutasse E F — Clinical evaluation of sodium nitroprusside as a hypotensive agent *Anesthesiology* 23:193, 1972.
11. Nicoletti R L, Felicio A A, Oliveira M P R, Marin J L, Ferraz A L M — Nitroprussiato de Sódio para produzir hipotensão arterial durante o ato cirúrgico. *Rev Bras Anest* 25:337, 1975.
12. Pôrto A J S, Vieira J L, Ferreira A A, Katayama M & Costa D A A — Hipotensão controlada em cirurgia plástica e otológica. *Rev Bras Anest* 20:4, 1970.
13. Posso I P — Alteração no diâmetro dos vasos piais consequente à ação do Nitroprussiato de Sódio. Estudo experimental em cães. (Tese Docência, Fac Med da Univ de São Paulo, São Paulo 1975.
14. Sivarajan M, Amory D W, Lindbloom L E, Schwettmann R S — Systemic and regional blood. Flow changes during spinal anesthesia in the rhesus Monkey. *Anesthesiology* 43:78, 1975.
15. Stoyka W W & Schutz H — The cerebral response to sodium nitroprusside and Trimethaphan controlled hypotension. *Canad Anaesth Soc J* 22:275, 1975.
16. Vieira J L, Pôrto A J S, Katayama M, Ferreira A A & Santos A A — Anestesia epidural contínua em gastrectomia. *Rev Bras Anest* 22:38, 1972.
17. Vieira J L, Pôrto A J S, Ferreira A A, Katayama M & Baroudi R — Sangramento em cirurgia plástica e otológica. *Rev Bras Anest* 25:30, 1975.
18. Wylie W D & Churchill Davidson H C — *A Practice of Anesthesia*, 3rd ed Year Book Med Gubl Chicago, 1972.