

## **PROBLEMAS DE ANESTESIA EM CIRURGIA CARDIACA COM CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (\*)**

*DRS.: ANTONIO PEREIRA DE ALMEIDA (\*\*)  
GIL SOARES BAIRÃO, E. A., SBA (\*\*\*)  
DR. ADIB JATENE (\*\*\*\*)  
ELARDO MOSTERIO JÚNIOR e  
LUCIANO SEGRE*

AP3093

A cirurgia cardíaca a céu aberto, permitindo a realização de técnicas de outro modo absolutamente proibitivas, encontra na circulação extracorpórea seu maior apóio. Entretanto, se êsse tipo de cirurgia, cujas técnicas são relativamente simples, se torna dêsse modo facilmente exequível, o mesmo não se dá com a própria derivação extracorpórea da circulação sanguínea. Para sua consecução desenvolveram-se várias técnicas, que enfrentam sempre, mesmo as mais simplificadas, problemas fundamentais bastante sérios.

Tentaremos focalizar alguns dêsses problemas no que se refere à anestesia:

### **1 — Equilíbrio de CO<sup>2</sup>:**

Tem sido um fato comumente verificado, que quando se inicia a CEC, há uma sensível baixa do pCO<sup>2</sup> sanguíneo. Felipozzi e colabores (1), em trabalho experimental, demons-

---

(\*) *Trabalho do Serviço de Anestesia dos Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de S. Paulo. Apresentado no V Congresso Brasileiro de Anestesiologia, Recife, PE., Novembro de 1958.*

(\*\*) *Assistente Extranumerário da Cadeira de Farmacologia da Faculdade de Medicina da Universidade de S. Paulo.*

(\*\*\*) *Assistente Extranumerário da Cadeira de Farmacologia da Faculdade de Medicina da Universidade de S. Paulo, Médico-chefe Substituto do Serviço de Anestesia.*

(\*\*\*\*) *Assistente Extranumerário do Departamento Cirúrgico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de S. Paulo.*

traram esse fato, dosando repetidamente o  $\text{CO}_2$  no sangue arterial e no venoso, verificaram que a diferença de  $\text{pCO}_2$  veno-arterial aumentava à medida que prosseguia a cirurgia extracorpórea, o que sugeria uma perda do  $\text{CO}_2$  ao nível da máquina.

Além disso, durante à anestesia, a hiperventilação, antes e após a CEC, também concorre para uma depressão do  $\text{CO}_2$ .

Numerosos trabalhos têm demonstrado desde o início que na CEC há uma progressiva **baixa** da P.A., acompanhada de sensível redução do fluxo venoso de retôrno.

Por outro lado, aqueles mesmos AA. demonstraram que a adição de  $\text{CO}_2$ , em determinadas proporções, ao oxigenador, prevenia as grandes quedas de P.A., bem como grandes reduções de fluxo sanguíneo.

Entretanto, atualmente, em vários centros, como em Minncapolis (Lillehei e colaboradores) não mais se atribui ao  $\text{CO}_2$  uma tão grande importância.

Alguns abandonaram seu uso na máquina e ao contrário procuraram estabelecer, antes e depois da CEC, uma hiperventilação vigorosa. Acreditam esses AA. que quando o fluxo sanguíneo proporcionado pela máquina é bastante grande, e a oxigenação boa, a queda de P.A. é pequena e sem relações com a depleção de  $\text{CO}_2$ .

## 2 — Variações da pressão arterial:

A P.A. tende a cair desde que se inicia a CEC. Esta redução poderia ser explicada pela vasodilatação maior no território arteriolar-imputável talvez à baixa da taxa de  $\text{CO}_2$  no sangue.

As quedas de pressão arterial devidas à hemorragia, são corrigidas por meio de transfusões de sangue total.

Segundo Graforrd, a correção da pressão arterial deve levar em conta a pressão nas veias cavas e na aurícula esquerda. Assim é que esse A. administrava sangue quando a queda de pressão arterial coexistia com uma reduzida pressão nas veias cavas. Ao contrário, as quedas de pressão arterial em presença de elevadas tensões nas cavas e aurícula esquerda, eram tratadas com adrenalina mais nor-adrenalina.

## 3 — Redução do fluxo-venoso de retôrno:

Paralelamente à queda de pressão arterial que se verifica durante a CEC, há uma diminuição de fluxo venoso de retôrno. Esse fato acarreta uma baixa do nível de sangue no oxigenador (nos conjuntos que funcionam com volume

constante), o que obriga à diminuição da ejeção de sangue do oxigenador para o paciente, assim desencadeado um círculo vicioso.

Essa redução do fluxo sanguíneo de retôrno pode ser explicada:

I — Pela vasodilatação arteriolar, causada:

a) pela baixa de  $\text{CO}_2$  sanguíneo;

b) pela ação dos anestésicos e drogas auxiliares, que atuam não só sobre centros vasomotores secundários, mas também, perifêricamente, sobre o sistema nervoso autônomo.

II — Por outro lado, a anestesia em si, e, mais ainda, a curarização, levam a uma perda do tônus muscular.

Êsses 2 fatores — perda de tônus muscular e vasodilatação, representam elementos que propiciam a diminuição do retôrno venoso.

#### 4 — Acidose por deficiência circulatória:

A acidose metabólica tem sido apontada como um corolário da CEC. Conquanto seja encontrada em outras cirurgias cardíacas não realizadas com o auxílio da CEC, e também na hipotermia (Brevin e al., 1955, cit. por Creaford), é entretanto condição muito mais evidente na cirurgia com derivação extracorpórea.

Essa acidose metabólica tem origem nas deficiências circulatórias acima apontadas.

Parece que se relaciona especialmente com a depleção de  $\text{CO}_2$  não só na máquina, como pela hiperventilação antes e depois da CEC, com a conseqüente redução do fluxo sanguíneo. Tal fato levaria a uma perda de bases — principalmente sódio e potássio — ao nível dos rins.

Entretanto, a própria hiperventilação tem sido indicada para alguns autores (grupo de Lillehei) como medida de correção parcial dessa acidose metabólica, pela alcalose respiratória que, em parte, pode provocar.

Tem sido preconizada a administração de bicarbonato de sódio como medida de correção sintomática da acidose metabólica. Tal conduta, visa repôr parte dos cátions perdidos ao nível dos rins, e, enquanto empírica, parece ter algum resultado prático.

#### Material e método:

Apresentamos uma série de 13 casos, nos quais realizamos anestesia para vários tipos de cirurgia de coração e vasos, com derivação extracorpórea da circulação à custa de um conjunto coração-pulmão artificial.

Esta série inclui: (V. quadro I)

C.I.V. — 5 casos

C.I.A. — 2 casos

C.I.V. + insuficiência tricúspide + estenose pulmonar — 1 caso.

C.I.A. + drenagem anômala de veias pulmonares — 1 caso.

Trilogia de Fallot — 1 caso.

Tetralogia de Fallot — 1 caso.

Estenose infundibular pulmonar — 1 caso.

Aneurismo de aorta — 1 caso.

As idades dos pacientes variaram de 2 anos e 6 meses até 47 anos, sendo 12 pacientes do sexo masculino e 1 do sexo feminino.

**Anestesia:** as anestésias foram realizadas como segue:

**Indução:** em um caso foi utilizado cloretila, os demais foram induzidos com tiopental sódico ou protóxido de nitrogênio.

**Manutenção:** em 1 caso a manutenção foi feita com éter e protóxido de nitrogênio, nos demais, com tiopental, éter e protóxido.

**Relaxamento:** em 2 casos foi obtido com galamina; em 1 caso com o dimetileter da metil-bebeerina; em um caso com a associação dos 2 relaxantes; em um caso com succinilcolina e metil-bebeerina, e nos 8 casos, restantes, foi usado o cloreto de succinilcolina.

Em todos os 13 casos, as anestésias foram mantidas em planos bastante superficiais, procurando-se obter apenas analgesias, de modo que muitas vezes os pacientes reagiam, chegando alguns, por certos momentos, a acordar durante o ato cirúrgico.

Manteve-se regime de hiperventilação moderada em todos os pacientes.

**Medicação pre-anestésica:** Foi feita de modo variado, usando-se morfina e derivados, pentobarbital (oral, intramuscular ou intravenoso), atropina, prometazina (Fenergan) e mepazina (Pacatal).

#### **Contrôles clínicos e de Laboratórios:**

Foram feitas, de rotina, as seguintes dosagens do controle;

No sangue: pH — método de Cambridge;

Reserva alcalina — método de Van Slyke;

Taxa de saturação de oxigênio;

Hemólise na máquina.

Taxas de sódio, potássio e cloro plasmáticos;  
Tempo da coagulação e após a CEC taxa de protamina;  
Na urina: dosagem de pH.

E.C.G. — Todos os casos foram acompanhados eletrocardiograficamente, por meio de um vise-osciloscópio, em uma derivação.

E.E.G. — Em 4 casos foi feito um estudo encefalográfico contínuo, durante a CEC e algum tempo após.

O tempo de duração da CEC variou de: 0 h 5' a 1 h 30'.

Nos 13 casos foi adicionado o CO<sup>2</sup> a 2% ao oxigenador. Em 3 deles, porém, suspendeu-se sua administração logo após o início da CEC.

As quedas de pressão arterial, quando devidas a perdas hemorrágicas, com pressão venosa baixa, foram tratadas com sangue total, adicionado, na maioria das vezes, à própria máquina; quando devidas a perda de tônus vasal, com pressão venosa elevada, foram tratadas com paredrinol (Veritol), ou com metaraminol (Aramina).

Nos últimos casos a acidose metabólica foi corrigida, facilmente, com a administração do bicarbonato de sódio.

### Resultados:

Registramos 7 óbitos:

1 por lesão cerebral devida a acidente hemorrágico inadvertido na mesa operatória, no 2.º dia de pós-operatório;

1 por hemorragia incontrolável, no pós-operatório imediato;

2 por complicação pulmonar, no 3.º e no 6.º dia de pós-operatório;

1 por parada cardíaca irreversível, na mesa operatória;

1 por bloqueio A-V total, no pós-operatório imediato;

1 por acidente embólico cerebral (?), no 2.º dia do pós-operatório;

esse paciente não recuperou a consciência após o término da operação e anestesia.

Os bons resultados referem-se a:

C.I.V. — 3 casos

C.I.A. — 1 caso

C.I.A. + drenagem anômala de veias pulmonares —  
1 caso.

Tetralogia de Fallot — 1 caso.

**Comentários:**

Os fatos mais importantes observados relacionam-se a:  
Depleção de CO<sup>2</sup>  
Queda de pressão arterial  
Redução do fluxo venoso de retôrno  
Acidose metabólica

A depleção de CO<sup>2</sup> deve-se a hiperventilação durante a anestesia e às perdas na máquina.

A queda de pressão arterial e a redução do retôrno venoso reconhecem como principal causa a sensível diminuição do fluxo sanguíneo. Êste, por sua vêz, é consequência da vasodilatação generalizada, que tem início com a anestesia e se agrava com o estabelecimento da CEC.

A acidose metabólica deve-se principalmente à perda de cátions através dos rins, perda essa que é consequência da diminuição do fluxo sanguíneo.

No que concerne à anestesia, embora tivéssemos procurado mantê-la em planos bastante superficiais, e com relaxamento mínimo, sendo a apnéia mantida no mais das vêzes à custa de hiperventilação, devemos contudo reconhecer que a mesma contribui em parte, para o estabelecimento de vasodilatação e redução do fluxo sanguíneo.

Dêsse modo, consideramos a anestesia, em todos os casos da série, como responsável, em parte, pelo desenvolvimento de acidose metabólica, bem como pela queda de pressão arterial média e redução do fluxo venoso de retôrno.

**Resumo**

No período de junho a outubro de 1958, foram operados 13 pacientes com o auxílio de circulação extracorpórea feita à custa de um conjunto coração-pulmão artificial.

O tempo de duração da CEC variou de duração de 5 minutos a uma hora e 30 minutos.

Controles de laboratórios foram feitos de rotina, antes, durante e após a CEC, em todos os pacientes.

*Anestesia:* manutenção em planos muito superficiais, usando-se pentotal, protóxido de nitrogênio e éter, em regime de hiperventilação moderna.

Os AA. encontraram, como mais frequentes, os seguintes dados:  
Queda de pressão arterial;  
Redução do fluxo venoso de retôrno;  
Redução de pH sanguíneo;  
Acidose metabólica.

## Summary

### PROBLEMS IN ANESTHESIA FOR OPEN HEART SURGERY WITH CARDIO-PULMONARY BYPASS.

The Authors analyse 13 open heart cases with cardio-pulmonary bypass operated on from July to October 1958. The duration of bypass perfusion ranged from 5 minutes to one hour and a half. Laboratory controls were made before during and after the perfusion.

Light anesthesia with thiopental, nitrous oxide and ether was used in all cases. Ventilation was manually controlled, with moderate hyperventilation. The most frequent disturbances were: hypotension, decreased venous return, decreased blood pH and metabolic acidosis.

There were 7 deaths not related to anesthesia.

## Referências

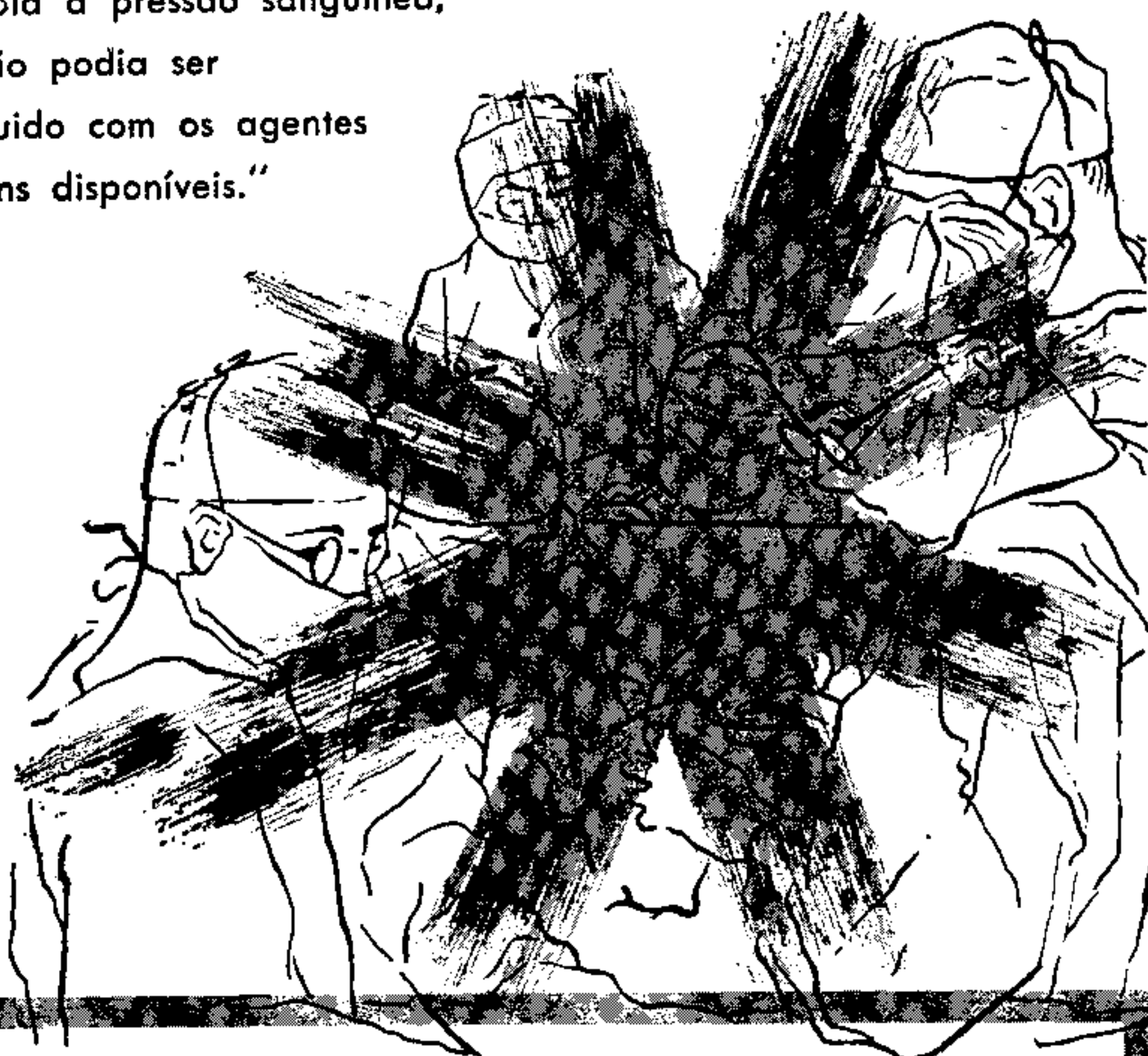
- Felipozzi, H.H.; Paldaino, S.; Perfeito, J.S.; Santos, R.G.; d'Oliveira, L.G.* — Aspectos fisiológicos das intervenções cardíacas com o emprêgo do conjunto: coração — pulmão artificial. *Rev. Paulista de Medicina*, 59:22, 1958.
- Crafoord, C.; Norberg, B.; Semming, A.* — Clinical Studies in Extracorporeal circulation with a heart-lung machine. *Acta Chirurgica Scandinavica*, 112:220, 1957.
- De Wall, R.; Werden, H.E.; Gott, V.L.; Read, R.C.; Varco, R.L.; Lillehei, C.W.* — Total body perfusion for open cardiectomy utilizing the bubble oxygenator. *J. Thor. Surg.*, 32:591-603, 1956.
- Donald, D.E.; Hershberger, H.G.; Hetzel, P.S.; Patrick, R.T.; Wood, E.H.; Kirklin, J.W.* — Experiences with a heart-lung by-pass (Gibbon type) in the experimental laboratory. Preliminary report. *Proceeding of the Staff Meetings of the Mayo Clinic*, 30:105-115, 1955.
- Felipozzi, H.J.; Santos, R.G.; d'Oliveira, L.G.; Perfeito, J.S.; Paldaino, S.; Geretto, P.; Lima, A.B.; Martin, M.V.; Nicolai, A.; Medeiros Sobrinho, J.H.* — Correção cirúrgica dos defeitos do sépto auricular sob controle da visão, com o emprêgo de um novo conjunto coração-pulmão artificial. *Rev. Paulista Med.*, 52:157, 1958.
- Best, C.H.; Taylor, N.B.* — *Physiological Basis of Medical Practice*, 4.<sup>a</sup> ed., Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1945.

"Este composto... provou ser... recurso salvador..."

"O estado de choque foi ràpidamente aliviado..."

"Uma poderosa aquisição terapêutica...

"...eleva ou controla a pressão sanguínea,  
o que até então não podia ser  
prontamente conseguido com os agentes  
vaso-pressores comuns disponíveis."



novο

# Levofed

Marca registrada (1-nor-epinefrina)

o mais potente antídoto pressor do **CHOQUE**  
ação pronta, certa, controlável

**Levofed** é mais um produto **Winthrop**

Amostras e literatura à disposição da Classe Médica.  
Av. Rio Branco, 251-11.º and. - Rio.