

## **HIPOTERMIA PARA CIRURGIA CARDÍACA (\*)**

DR. ANTÔNIO PEREIRA DE ALMEIDA, E.A.S.B.A. (\*\*)  
DR. GIL SOARES BAIRÃO, E.A.S.B.A. (\*\*)  
DR. PAULO A. P. SARAIVA  
DR. LUCIANO SEGRE  
DRA. FLÔR DE LIS C. CEZAR  
DR. ADIB JATENE (\*\*\*)

AP3111

È de longa data conhecido o fato de que uma baixa do metabolismo acompanha tôda a queda da temperatura corpórea. Isto tanto é verdadeiro para a célula, como para o animal inteiro, pois ambos são conjuntos de sistemas enzimáticos cuja atividade, dentro de certos limites, é proporcional à temperatura. Nos animais de sangue quente e provavelmente no homem em que a temperatura dos tecidos encontra seu ótimo ao redor de 38°C, as maiores variações de consumo de oxigênio se situarão entre 42°C e 20°C, pois próximo aos 15°C, a curva consumo-temperatura tende a se tornar paralela ao eixo das abcissas. Não há, pois necessidade, para fins de cirurgia, de abaixar muito a temperatura, desde que se poupa mais em consumo de oxigênio por grau de queda, nas temperaturas mais próximas àquelas de funcionamento normal do organismo. Inicialmente, tentou-se baixar a temperatura retal (tecido) à 25°C. Como abaixo de 28°C ocorrem alterações hemodinâmicas im-

---

(\*) *Trabalho do Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, apresentado no VI Congresso Brasileiro de Anestesiologia, Recife, PE., Novembro de 1958.*

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

\*\*\*) *Assistente Extranumerário da 1.<sup>a</sup> Clínica Cirúrgica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.*

portantes, a incidência da parada cardíaca e fibrilação ventricular tornou o método proibitivo, em clínica. Houve então um recuo, e atualmente os autores, de comum acordo aceitam a hipotermia a 30°C como processo seguro para cirurgia sob visão direta da estenose pulmonar, estenose aortica e das comunicações inter-auriculares em que o "septum primum" não está envolvido. Nestas condições, a circulação pode ser interrompida, com segurança, por seis minutos. A interrupção para correção total do defeito, o que raramente acontece quando não existe dupla anomalia.

### MÉTODO

Praticamos a hipotermia para cirurgia cardíaca e de grandes vasos, a céu aberto em 22 pacientes de ambos os sexos, em idade extremamente variadas, (dos 6 aos 58) e portadores de: estenose pulmonar (9), comunicações inter-auriculares (2), estenose aortica (6), aneurisma da crossa da aorta (2) e associação de comunicação inter-auricular estenose pulmonar (3).

O preparo do doente para a hipotermia é iniciado na véspera, com medicação anabolizante (hormônio masculino) e hipnótica. Usamos em nossos doentes com esse fim, andrógeno na dose de 1-1,5mgKg e pentobarbital. No dia da operação, cerca de 1 hora antes do início da hipotermia administramos a medicação pré-anestésica propriamente dita, que naturalmente varia com a idade, peso e estado do paciente: em nossos casos, usamos petidina e prometazina, ou morfina, escopolamina e atropina. Nos casos em que foi empregada a promazina durante a hipotermia, esta mesma droga foi usada na medicação pré-anestésica.

Na sala, o paciente é colocado sobre uma maca, em cima do cobertor por onde circulará água fria. O aparelho de pressão é ligado, uma veia canulizada. A anestesia é iniciada com 50-75mg de tiopental sódico e imediatamente após inicia-se a administração da mistura lítica constituída por: petidina 100mg, prometazina 50mg, e cloropromazina 75mg. Em 4 pacientes foi usada promazina (2) e mepazina (2). Em todos os nossos casos, esta mistura foi diluída para 20 ml e administração foi feita de um em um ml após a dose inicial maior

(de 2 a 5 ml). Assim que há perda da consciência, coloca-se os eletrodos do termometro elétrico, no anus e no terço superior do esôfago, seguindo-se a colocação dos eletrodos do cardioscopio (agulhas sob-cutaneas), e a circulação da água fria pelo cobertor, que nesta altura ainda está colocado apenas em baixo do paciente. Nesta fase procede-se a intubação traqueal com sonda esterilizada. Para esta manobra usamos um curare de ação ultra curta (succinilcolina) e tetracaina a 1% para anestesia tópica do hipofaringe, laringe e traquéia alta. A respiração é controlada (spiropulsator AGA) administrando-se uma mistura de  $N_2O$  e  $O_2$  variável entre 50-70% de  $N_2O$ . O cobertor é então enrolado no paciente. A temperatura que em geral nesta fase já começa a cair, diminuirá agora bem mais rapidamente; e o paciente é observado cuidadosamente (pressão, pulso, ECG, coloração, tremores). Pequenas doses de relaxante (succinilcolina, galamina) são administradas com o fim de controlar os tremores, quando estes aparecem.

Amostras de sangue para dosagem da reserva alcalina e medida do pH são colhidas em diversas fases da hipotermia: antes do início, durante a queda da temperatura, no período de temperatura mínima, durante o reaquecimento, e após a volta aos níveis normais.

O paciente é retirado do cobertor quando sua temperatura está cerca de  $2^{\circ}C$  acima da temperatura mínima desejada, e é colocado na mesa de operações, onde é enxugado cuidadosamente. A bobina do aparelho de diatermia é enrolada em volta do abdomem, tomando-se as precauções usuais, isolamento por feltro e toalhas, afastamento e isolamento de todos os fios que passam na vizinhança, cateterismo vesical, medidas estas que tem por finalidade prevenir queimaduras na período de reaquecimento. (Fig.1)

O paciente é colocado em posição, (Fig.2) e a operação iniciada. A temperatura cai cerca de  $2-3^{\circ}C$  além daquela verificada ao terminar o resfriamento, havendo tendência a uniformização das temperaturas retal e esofágica, para em seguida tornar a subir lentamente.

A anestesia é mantida com  $N_2O-O_2$ , tiopental em doses diminutas, o relaxamento muscular garantido por doses fracio-

nadas de succinilcolina, ou galamina. Dez minutos antes da parada circulatória passa-se a administrar oxigênio puro, e o tempo da parada é cuidadosamente cronometrado. Após a parada, possíveis sinais de lesão do SNC são pesquisadas e o reaquecimento é iniciado, procurando-se sempre evitar varia-

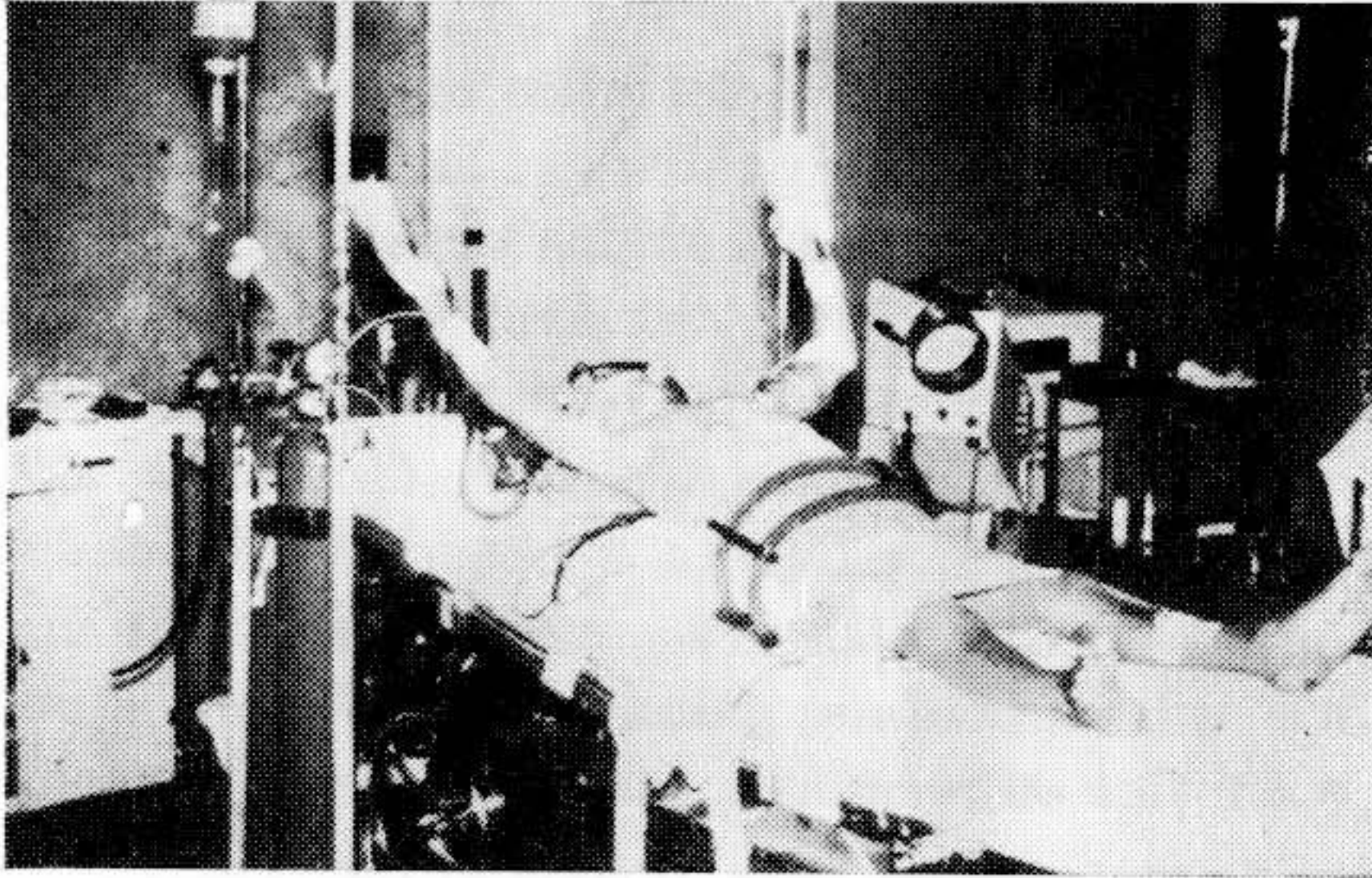


Fig. 1

O paciente pronto para a operação, vendo-se a bobina do aparelho de diatermia enrolada em volta do abdomen e respectivo isolamento

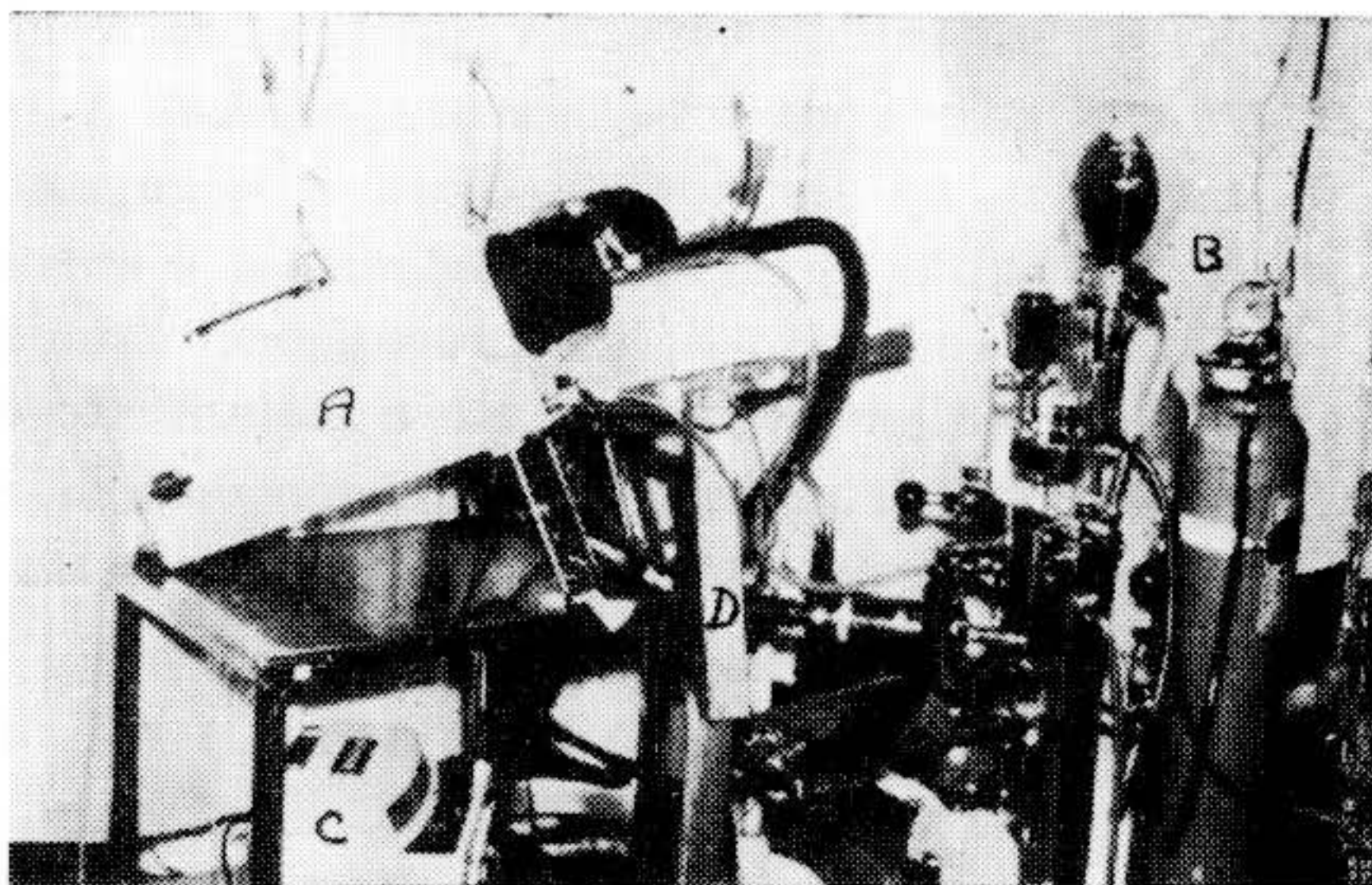


Fig. 2

A aparelhagem empregada para o controle das funções vitais do paciente durante a hipotermia: (A) osciloscópio, (B) spiropulsator, (C) termômetro retal e esofágico de leitura contínua e (D) manômetro de pressão arterial

ções bruscas de temperatura. O doente é retirado da sala quando a temperatura retal atinge 33°C e levado para a sala de recuperação, onde o controle cuidadoso do pulso, pressão arterial, eletrocardiograma e temperatura continua por mais algumas horas.

Dos 22 pacientes, 6 tiveram fibrilação ventricular. Em todos êles, ela foi facilmente corrigida por corrente-elétrica, tendo sido usado nosso desfibrilador. Doze pacientes com estenóse pulmonar, 3 dos quais apresentaram CIA associada, não tiveram problemas pós-operatórios, além dos próprios das taracotomias bilaterais. Mortalidade zero e morbidade nula neste grupo.

Dois pacientes com CIA faleceram no 6º e 7º dia pós-operatório, um por alterações irreversíveis do SNC e outro por trombose dos vasos pulmonares.

Seis pacientes com estenóse aortica: um faleceu por causa ignorada (reflexo? isquemia do miocárdio por mudança brusca de posição?); um faleceu por pneumonia reumática no 27º dia pós-operatório; um faleceu por insuficiência aórtica 2 meses após a cirurgia.

Dois pacientes com aneurisma da crossa da aorta, um faleceu no 2º dia pós-operatório, por embolias cerebrais múltiplas.

Dêstes óbitos apenas um parece ligado ao método: paciente de CIA em mau estado geral, apresentando hipertensão arterial com aumento global da área cardíaca. Neste paciente não foi usado bloqueador adrenergico. A anestesia foi induzida pelo tiopental e continuada com éter. Ao ser colocada na banheira teve parada cardíaca. Foi reanimada, hibernada e operada, tendo sofrido interrupção circulatória por duas vezes, um por 9 minutos e outra por 5 minutos, respectivamente. Não readquiriu consciência e faleceu no 6º dia pós-operatório, apresentando na necropsia congestão e edema do encefalo e bronco-pneumonia bilateral.

Nos patients em que foi empregada a mistura lítica para facilitar o resfriamento, apenas um faleceu no pós-operatório imediato e foi o operado de estenóse aortica a que se aludiu acima.

Embora não oferecendo ao cirurgião a comodidade da circulação extracorpórea, a simplicidade do método força sua aplicação para correção dos defeitos valvulares e comunicações inter-auriculares do "septum secundum".

A facilidade com que se controla a fibrilação ventricular atualmente, que foi o espantinho da hipotermia, preconiza-lhe um futuro mais amplo.

Em nossos pacientes a interrupção circulatória mais prolongada foi de 9 minutos. Em quatro casos a circulação foi interrompida por duas vezes. O uso da anestesia potencializada facilitou o resfriamento.

### Resumo

Dos 22 pacientes que foram submetidos a hipotermia, a maioria deles foi após o bloqueio pelos derivados de fenotiazina. A temperatura mais baixa foi de 25,7°C (retal) em um caso, nos demais ficando ao redor de 30°C. Tempos bem tolerados de interrupção circulatória foram suficientes para a correção da estenose pulmonar, da estenose aortica e da comunicação interauricular do "septo segundo".

### Summary

#### HYPOTHERMIA FOR OPEN CARDIAC SURGERY

The AA. report 22 cases operated on for various cardiac lesions under hypothermia and circulatory arrest.

Preanesthetic medication consisted of androgen hormone 1 — 1,5 mg/Kg and pentobarbital by mouth the night before; meperidine-prometazine or morphine-scopolamine or atropine according to weight, age and physical conditions of the patient were given one hour before induction of anesthesia.

The patient was placed on a water blanket, anesthesia was induced with 50-75 mg. of sodium thiopental. A solution containing meperidine 100 mg., prometazine 50 mg., and chlorpromazine 75 mg. in 20 ml. is given very slowly — ml by ml. intravenously until conscience is lost. Mepazine and promazine were used for chlorpromazine in 4 patients. Tracheal intubation is proceeded under a small dose of succinylcholine and topical anesthesia of the larynx with 1% tetracaine. Anesthesia is maintained with N2O-O2 (50 — 70%) and occasional small doses of relaxant or thiopental. Ventilation was controlled with a mechanical respirator (A.G.A. spiropulsator). The blanket circulating cold water is then rolled over the patient.

Cooling is halted when the temperature reaches 2° C. above the desired minimum (30° C.) The blanket is removed and diathermy

pads are placed around the abdomen, with detailed precautions to prevent burns, for rewarming as soon as needed. CO<sub>2</sub> combining power and blood pH are monitored at several stages of the process; blood pressure, pulse and EKG are monitored throughout.

The circulatory arrest should not exceed 6 minutes at 30° C., it may be repeated if necessary. Ten minutes before the arrest the lungs are hyperventilated with pure oxygen. After intracardiac surgery is performed rewarming is started until it reaches 33° C. The patient can be returned to his bed at this temperature. Post-operative course should be carefully watched.

There were 6 ventricular fibrillations that responded well to electric defibrillation. In 12 patients with pulmonic stenosis there were no deaths or complications. There were 6 deaths (2 inter-atrial defects, 3 aortic stenosis and one aortic aneurysm) in the post-operative course. Only one death may be connected to anesthesia: the patient had a cardiac arrest when placed in the cold bath (we still used cooling by immersion then); was resuscitated with cardiac massage, cooled and operated on (two circulatory arrests were necessary to correct the cardiac lesion — 9 and 5 minutes); did not regain consciousness and died on the sixth post-operative day (congestion and edema of the brain plus broncho-pneumonia).