

HIPOTERMIA MODERADA EM CIRURGIA (*)

DR. R. L. NICOLETTI, ()**

DR. P. M. SOARES ()**

DRA. M. S. COSTA PEREIRA ()**

DR. J. R. NOCITE (*)**

DR. A. S. MORITA (*)**

DR. R. FERREIRA-SANTOS (**)**

AP2838

Os autores relatam sua experiência com hipotermia moderada obtida por imersões em banheira usando como anestésico a mistura M1, Novocaina, éter e tiobarbiturado. Durante todo o procedimento os pacientes foram hiperventilados e o aparecimento de tremores foi evitado pela administração de galamina. Os pacientes foram retirados do banho atingida a temperatura retal de 33°C, sendo a temperatura mais baixa obtida a de 27,6°C. Salientam o fato do grande risco de fibrilação ventricular durante a cirurgia cardíaca e as vantagens da utilização de hipotermia em neuro-cirurgia.

Entende-se por hipotermia um estado de temperatura subnormal nos seres homeotérmicos ⁽¹⁾. O objetivo primordial da hipotermia é o de reduzir as necessidades metabólicas do organismo com a finalidade de possibilitar a ampliação de certos recursos terapêuticos. Naturalmente a circulação geral não pode ser interrompida por período de tempo superior a 3 minutos sem que se verifique lesão cerebral irreversível por anóxia. O interesse clínico na hipotermia desenvolveu-se graças as observações laboratoriais de Bigelow e col. ^(2, 3) que demonstraram a possibilidade de completa oclusão da circulação para o coração, com a finalidade de permitir operações intra-cardíacas. O efeito fisiológico mais importante da hipotermia é uma progressiva diminuição do índice metabólico. Quando a temperatura corporal atinge 30°C o consumo de oxigênio pelo organismo orça em 50% do normal ⁽¹⁶⁾. Aproximadamente há uma queda de 6% no con-

(*) Trabalho realizado pelo Serviço de Anestesia do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

(**) Assistente de Anestesiologia.

(***) Residente de Anestesiologia.

(****) Professor Catedrático de Cirurgia.

sumo de oxigênio para cada grau centígrado de queda de temperatura ⁽¹¹⁾. Nessa temperatura pode-se interromper a circulação para o coração por cerca de 8 minutos com proteção para outras partes do corpo por períodos mais longos.

A hipotermia tem sido empregada não somente para intervenções sobre o coração, mas também para outros tipos de intervenções cirúrgicas.

A finalidade do trabalho é relatar nossa experiência clínica com esse método.

MATERIAL E MÉTODO

Foram submetidos a hipotermia por imersão em banho de água gelada (8 a 10°C) 8 pacientes cirúrgicos de ambos os sexos cuja idade variou de 22 a 67 anos (tab.). Como medicação pré-anestésica, administramos, por via intra-muscular, 45 minutos antes da cirurgia, a associação meperidina-prometazina. Antes da indução da anestesia, conseguida com tiobarbiturato-galamina nas doses necessárias para cada caso, ajustamos o termômetro elétrico para a medida

TABELA 5

TEMPO DE BANHEIRA E TEMPERATURA MÍNIMA ATINGIDA EM PACIENTES SUBMETIDOS A DIFERENTES TIPOS DE CIRURGIA

Nome	Idade	Tipo de Cirurgia	Tempo de banheira (min.)	Temperatura mínima atingida (°C)
C. D. S. ...	22	Valvulotomia Pulmonar	35	31,4
F. A.	47	Correção de fistula aorto pulmonar	45	29,4
A. P.	29	Correção de coarctação da aorta	40	29,0
M. S. F. ...	30	Valvulotomia pulmonar	30	28,2
L. B. S. ...	34	Anastomose espleno-renal	35	30,2
A. A. N. ...	67	Exérese de meningioma fronto-parietal	25	30,0
L. M.	39	Exérese de hemangioma da foice do cérebro	65	27,6
J. A. Z. ...	55	Exérese de tumor cerebral	40	28,8

da temperatura retal dos pacientes. Os pacientes foram entubados e a respiração controlada com o respirador de Takaoka⁽²⁰⁾. Com a ajuda do vaporizador de Takaoka⁽²¹⁾ administramos inicialmente éter na concentração de 2%. Ao mesmo tempo colocamos num frasco de 500 ml de sôro glicosado a 5%, 5 g de novocaína associada a 100 mg de meperidina, 50 mg de clorpromazina e 50 mg de prometazina que deixamos gotejar por via intravenosa na velocidade de 5 gôtas por minuto. A anestesia foi conduzida dêsse modo até observarmos queda da pressão arterial de cerca de 20 mm Hg. Nesse momento o paciente foi colocado na banheira com água gelada, sendo diminuída pela metade a velocidade do gotejamento do sôro, assim como a concentração do éter. (Fig. 1).

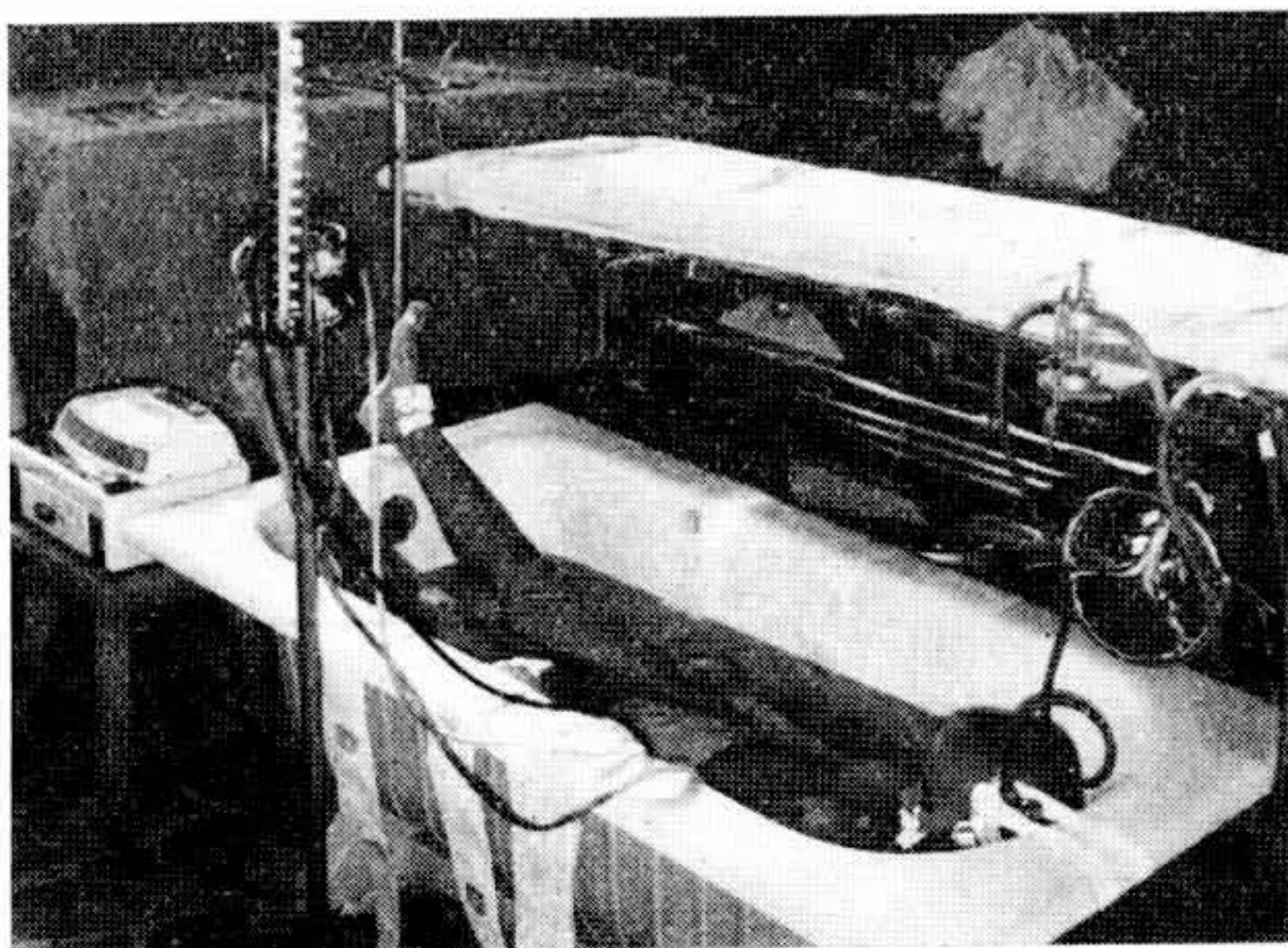


FIGURA 1

Paciente sendo submetido a hipotermia.

Durante todo o tempo em que o paciente permaneceu na banheira, a água foi constantemente agitada.

Atingida a temperatura de 33°C foi suspensa a administração das drogas por via venosa e o paciente retirado da banheira, sendo em seguida cuidadosamente enxuto.

Terminado o tempo principal do ato cirúrgico, os pacientes foram reaquecidos com cobertores elétricos e bolsas de água quente, cuja temperatura nunca excedeu de 10°C a do paciente, sendo êsse aquecimento mantido até a temperatura atingir 35°C.

Tanto no período de resfriamento, como no de reaquecimento, evitamos sistemáticamente o aparecimento de ca-

A frequência cardíaca tende a cair paulatinamente durante o processo de resfriamento, mantendo certo paralelismo com a queda da temperatura retal, enquanto que a pressão arterial mantém-se estável (Gráf. 1 e 2).

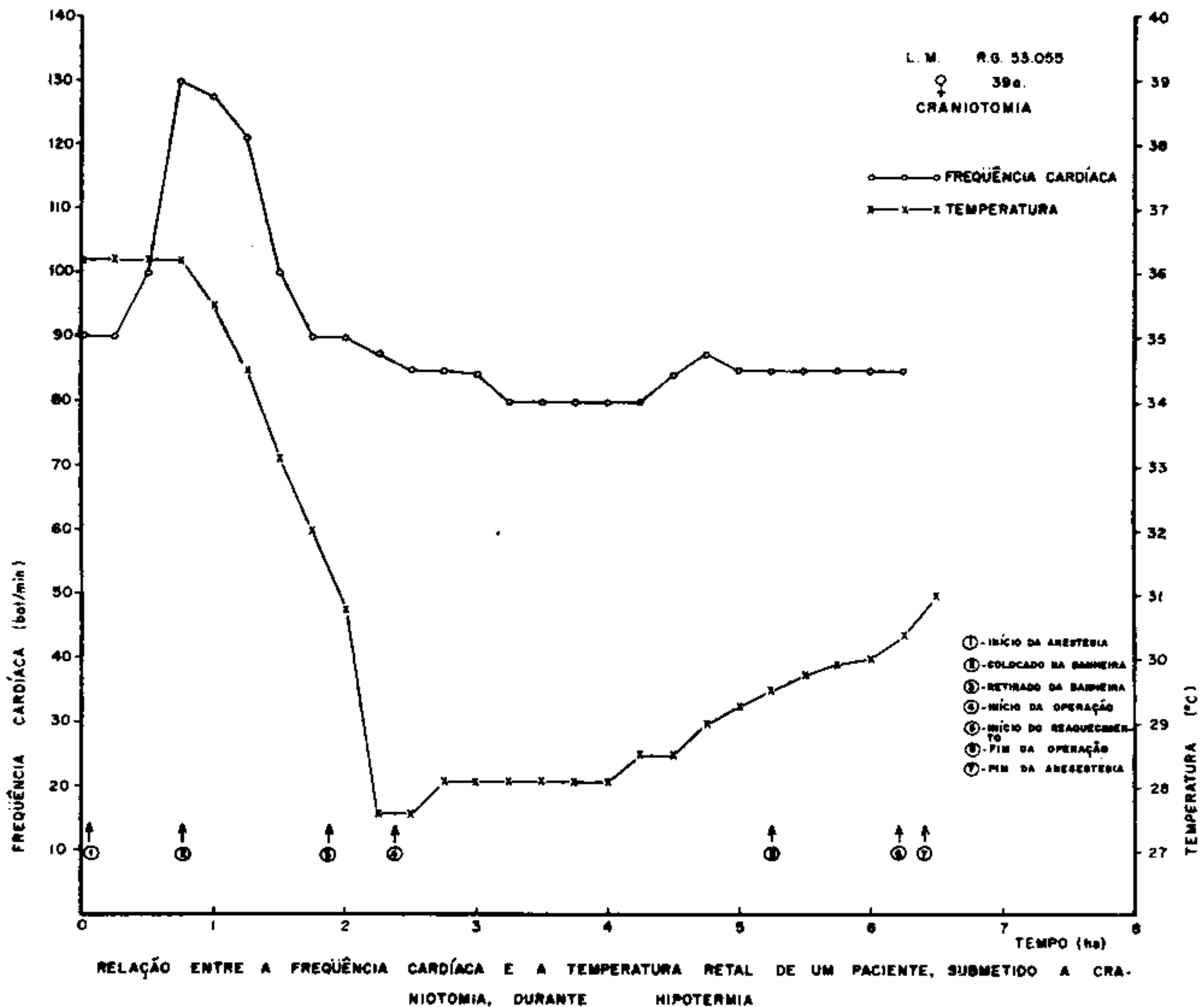


GRAFICO 2

Não foram observados tremores musculares tanto no período de resfriamento, como no de reaquecimento.

Um paciente submetido a cirurgia cardíaca, após 12 minutos de interrupção circulatória apresentou fibrilação ventricular.

DISCUSSÃO

A resposta inicial dos organismos homeotérmicos ao frio é a de uma intensa estimulação simpática, com aumento do consumo de oxigênio (12, 13). Em nossos pacientes, pro-

curamos bloquear essa estimulação para posteriormente iniciar a refrigeração dos pacientes. Administramos com essa finalidade, por via venosa, a mistura M₁ (meperidina, clorpromazina e prometazina) e novocaína. Essa associação de drogas, além do éter e do curare mostrou-se eficiente no bloqueio dos tremores musculares, combatendo até certo ponto a vaso-constricção periférica. Escolhemos o éter porque além de ser um tônico cardíaco, é uma droga volátil não metabolizada no organismo, sendo portanto mais facilmente eliminada pela hiperventilação pulmonar. Deve ser salientado o fato de a hipotermia causar redução do metabolismo, fazendo com que a quantidade de drogas anestésicas requerida seja menor, sendo que ao redor de 28°C o efeito narcótico da hipotermia é total (19). Por esta razão, atingida a temperatura de 33°C, suspendemos a administração das drogas por via venosa.

O resfriamento por imersão em banheira, que realizamos, é uma técnica simples e barata, apresentando entretanto alguma dificuldade em atingir com precisão a temperatura desejada.

A retirada dos pacientes do banho gelado foi realizada quando a temperatura retal atingiu 33°C. Entretanto a temperatura retal continua a cair e em um de nossos pacientes atingiu 27.6°C. A experiência mostra que, com esse método, é difícil estimar o valor exato dessa queda de temperatura, pois varia para cada paciente em particular. De modo geral os pacientes obesos apresentam queda maior de temperatura após serem retirados da banheira. Atingida a temperatura mais baixa, observamos que ela se mantém estável por várias horas não sendo necessário a utilização de nenhum resfriamento acessório mesmo durante operações longas, desde que a temperatura da sala seja mantida baixa.

Observamos em nossos pacientes que a frequência cardíaca diminui progressivamente com a queda da temperatura retal, fato descrito por vários autores (6, 8, 17). A regularidade dessa resposta torna-se um dos melhores guias para o manejo da hipotermia clínica. Em nenhum de nossos pacientes observamos queda de pressão arterial, podendo esse fato estar relacionado com aumento da resistência periférica.

Terminado o tempo principal do ato cirúrgico, iniciamos o reaquecimento de nossos pacientes de maneira lenta com a ajuda de bolsas de água quente e cobertores elétricos. A diferença de temperatura da água da bolsa e a temperatura retal dos pacientes nunca foi superior a 10° C para evitar queimaduras que podem surgir nessa fase. Alguns autores relatam que o reaquecimento rápido pode ser responsável pelo aparecimento de hipotensão arterial (4).

A utilização da hipotermia na cirurgia cardíaca se faz sempre com o grande risco de fibrilação ventricular, sendo certamente essa a mais séria complicação que pode surgir. Em nossos pacientes observamos aparecimento de fibrilação ventricular em um caso no qual o tempo de interrupção circulatória se prolongou por cerca de 12 minutos. Segundo, Little ⁽⁹⁾ o tempo prolongado de oclusão circulatória, associado a temperatura corpórea abaixo de 28°C, a cardiectomia e as modificações do pH sanguíneo são os principais fatores desencadeantes de fibrilação ventricular. A depressão respiratória progressiva, que ocorre na hipotermia, é o principal fator na produção de alterações do equilíbrio ácido-base ⁽¹⁸⁾, determinando queda do pH sanguíneo.

Por este motivo, mantivemos nossos pacientes hiperventilados durante toda a anestesia. Compreende-se, entretanto, que esses fatores determinantes de fibrilação ventricular nem sempre podem ser evitados nas operações cardíacas. Este fato, aliado ao progresso na cirurgia cardíaca realizada com a ajuda da bomba coração-pulmão, fez com que gradativamente a hipotermia venha perdendo terreno nesse campo. Entretanto, na hipotermia moderada sem manuseio cardíaco sem interrupção circulatória, é pequena a possibilidade de aparecimento de fibrilação ventricular ⁽¹⁰⁾. Por esse motivo, o campo da hipotermia parece ter se transferido para o da neurocirurgia onde tornou-se um método bem estabelecido com indicações bem definidas. Observa-se durante a hipotermia redução da pressão intra-crâniana, com conseqüente redução do edema cerebral, facilitando o ato cirúrgico, principalmente durante a excisão de tumores cerebrais ^(1, 7, 14, 15). Há, com a hipotermia, possibilidade de se combater ou prevenir a hemorragia cerebral cirúrgica pela oclusão temporária das artérias carótidas e vertebrais ⁽⁵⁾.

A hipotermia também está indicada, pela acentuada queda do metabolismo, nos casos de comprometimento hepático grave. Assim, pacientes com insuficiência hepática acentuada, como os cirróticos, podem ser operados com maior segurança.

SUMMARY

MODERATE HYPOTHERMIA IN SURGERY

Hypothermia was obtained by immersion in cold water, the patient being anesthetized by an intravenous drip of 1% novocaine, meperidine, chlorpromazine and promethazine, after a barbiturate induction, curarization and hyperventilated with the Takaoka respirator, while diethyl ether was administered with a Takaoka vaporizer. Shivering was controlled by additional doses of gallamine. The patients were removed from the bath as rectal temperature reached 33°C, and continued to drift to a lowest temperature of 27.6°C. The greatest risk of moderate hypothermia is ventricular fibrillation during cardiac surgery, observed onde. Moderate hypothermia seems to offer some advantages in neurosurgery.

BIBLIOGRAFIA

1. Almeida, A. P., Bairão, G. S., Narvaes, C. e Saraiva, P. A. P. — Hipotermia em neurocirurgia. *Rev. Bras. Anest.* 9:220, 1959.
2. Bigelow, W. G., Callaghan, J. C. and Hopps, J. A. — General hypothermia for experimental intracardiac surgery. *Ann. Surg.* 132:531, 1950.
3. Bigelow, W. G., Lindsay, W. K. and Greenwood, W. F. — Hypothermia: possible role in cardiac surgery. investigation of factors governing survival in dogs at low body temperature. *Ann. Surg.* 132:948, 1950.
4. Blair, E., Montgomery, A. V. and Swan, H. — Posthypothermic circulatory failure, physiologic observations on circulation. *Circulation* 13:909, 1956.
5. Botterell, E. H., Loughheed, W. M., Scott, J. W. and Vandewater, S. L. — Hypothermia and interruption of carotid, or carotid and vertebral circulation, in the surgical management of intracranial aneurysm. *J. Neurosurg.* 13,1, 1956.
6. Bullard, R. W. — Cardiac output of hypothermic rat. *Am. J. Physiol.* 196:415, 1959.
7. Campkin, V. and McNeil, W. T. — Hypothermia for neurosurgery. *Brit. J. Anaesth.* 36:77, 1964.
8. Hamilton, J. B., Dresbach, M. and Hamilton, R. S. — Cardiac changes during progressive hypothermia. *Am. J. Physiol.* 118:71, 1937.
9. Little, D. M. — Hypothermia. *Anesthesiology* 20:842, 1959.
10. Navratil, J. — Prevention and treatment of ventricular fibrillation on in general hypothermia. *Ann. Surgeon* 22:436, 1956.
11. Otis, A. B. and Jude, J. — Effect of body temperature on pulmonary gas exchange. *Am. J. Physiol.* 188:335, 1957.
12. Penrod, K. E. — Oxygen consumption and cooling rates in immersion hypothermia in dog. *Am. J. Physiol.* 157:436, 1949.
13. Prec, O., Rosenman, R., Braun, K., Rodbard, S. and Katz, L. M. — Cardiovascular effects of acutely induced hypothermia. *J. Clin. Invest.* 28:293, 1949.
14. Rollason, W. N. and Lathan, J. W. — Anaesthesia for intracranial aneurysm. *Anaesthesia* 18:498, 1963.
15. Rosomoff, H. L. and Gilbert, R. — Brain volume and cerebrospinal fluid pressure. *Am. J. Physiol.* 183:19, 1955.
16. Shilds, J. R. S. — Hand book of practice of Anaesthesia. Mosby Company — 1963.
17. Spurr, G. B., Hutti, B. K. and Horvath, S. M. — Responses of dogs to hypothermia. *Am J. Physiol.* 179:139, 1954.
18. Swan, H., Zeanin, I., Blount, S. G. and Virtue, R. W. — Surgery by direct vision in open heart during hypothermia. *J.A.M.A.* 153:1081, 1953.
19. Swan, H. — Hypothermia for general and cardiac surgery. *Surg. Clin. N. Amer.* 36:1009, 1956.
20. Takaoka, K. — Respirador automático de Takaoka. *Rev. Bras. Anest.* 14:380, 1964.
21. Takaoka, K. — Vaporizador universal de Takaoka. *Rev. Bras. Anest.* 15:18, 1965.

DR. R. L. NICOTELLI
Faculdade de Medicina
Ribeirão Preto — São Paulo