

ALTERAÇÕES DA CIRCULAÇÃO HEPÁTICA E PERIFÉRICA NO HOMEM, NA ANESTESIA COM HALOTANO

Metodologia. Resultados preliminares *

DR. A. M. BAPTISTA

DRA. NAIR DE AZEVEDO

DR. M. A. PEREZ FERNANDEZ

DR. J. L. PORTELLA

AP 2575

Usando o método do Au¹⁹⁸ coloidal para a determinação do fluxo sanguíneo hepático e um método térmico para estudo da circulação periférica, foram estudadas no homem as alterações circulatórias produzidas durante a anestesia com halotano.

Observou-se nos 7 casos da série, uma queda no fluxo sanguíneo hepático; na circulação periférica, estudado na circulação epigástrica, houve aumento em 3 casos, diminuição em 3 e um sem alterações. Em 4 casos, a circulação periférica foi também estudada no epigástrico e em tôdas houve aumento circulatório.

Parece não existir nenhuma correlação entre os resultados obtidos no estudo da circulação periférica, no antebraço e na região epigástrica, o que constitui problemas a serem discutidos.

Sabe-se há já muito tempo que a administração de anestésicos pode provocar alterações circulatórias. Podemos dizer, no entanto, que são escassos os estudos realizados no homem, sobre os quais se possa esclarecer os mecanismos dessa ação.

Em particular se bem que existam alguns estudos sobre alterações circulatórias hepáticas e alterações periféricas induzidas por anestésicos, que nós sabemos, ainda não se publicaram resultados obtidos nos mesmos indivíduos onde se

(*) Trabalho do Centro de Estudos de Medicina Nuclear — Centro de Estudos de Energia Nuclear — Instituto de Alta Cultura — Laboratório de Isótopos e Serviço de Anestesiologia — Instituto Português de Oncologia de Francisco Gentil, Lisboa — Portugal.

— Apresentado ao II Congresso Luso-Brasileiro de Anestesiologia, setembro de 1968, Lisboa, Portugal.

estudassem simultaneamente êsses dois aspectos da circulação, que se tem pretendido relacionar na base de estudos realizados independentemente.

É objetivo dêste nosso trabalho, em primeiro lugar, chamar a atenção para a existência de métodos que nos permitem realizar um programa com os objetivos apontados, e depois apresentar resultados obtidos em indivíduos considerados normais do ponto de vista hemodinâmico, resultados que mostram, a nosso ver, que algumas das interpretações dos mecanismos em ação sob o efeito dos anestésicos são, pelo menos insatisfatórios.

METODOLOGIA

Circulação hepática — O método utilizado foi o descrito por Baptista e Silva Carvalho ⁽¹⁾ onde se calcula diretamente o valor da fração do volume de sangue que, por unidade de tempo, passa através do fígado, a partir da curva de evolução da radioatividade sobre o fígado, depois da injeção de ¹⁹⁸Au em suspensão coloidal.

Com efeito pode demonstrar-se facilmente ^(1,2) que se fôr $A(t)$ a radioatividade medida com um detector de radiações (por exemplo um cristal de iodeto de sódio ativado com Tálcio), convenientemente colimado de modo a receber radiação proveniente da área hepática, num dado instante t , e se $A(\infty)$ fôr a radioatividade registrada decorrido um tempo $t = \infty$, isto é depois de se alcançar um patamar correspondente a um nível de radioatividade estacionário e se fôsse $A(0)$ a radioatividade correspondente ao instante $t = 0$, valor que se obteria se a radioatividade injetada, instantaneamente, se distribuisse uniformemente por todo o volume sangüíneo obteremos:

$$\frac{A(\infty) - A(t)}{A(\infty) - A(0)} = e^{-Kt}$$

onde K é o valor da fração do volume total de sangue do indivíduo que, por unidade de tempo, (por minuto por exemplo), passa através do fígado. O valor normal de K está compreendido (Baptista, 1965) entre 0,190 por minuto e 0,400 por minuto.

Circulação periférica — As determinações foram realizadas com um método térmico ⁽³⁾ estudando a curva de evolução da temperatura no local de interesse depois dum abai-

xamento de temperatura obtido aplicando sôbre o ponto escolhido um vaso cilíndrico de raio R contendo gelo. Demonstrou-se que sendo $\Theta(t)$ a temperatura registrada no instante t após o abaixamento de temperatura, $\Theta(0)$ a temperatura no instante $t=0$ escolhido para origem da contagem dos tempos e $\Theta(b)$ a temperatura basal da pele antes do abaixamento provocado, da sua temperatura, então, sendo K o valor médio da condutibilidade térmica dos tecidos na zona em volta do ponto escolhido, H o valor médio do coeficiente da transferência do calor dos vasos sanguíneos para os tecidos envolventes, c' a capacidade térmica por unidade de volume, média, dos tecidos em tórno do ponto considerado, então

$$\frac{\Theta(p) - \Theta(t)}{\Theta(p) - \Theta(0)} = e^{-ct} \quad (2)$$

onde

$$C = X.Z \quad (3)$$

sendo

$$X = F'(0, \frac{HR}{K}) \text{ e } Z = \frac{H^2}{Kc'} \quad (4)$$

F' é a primeira derivada duma função de forma desconhecida mas que se demonstrou ser da forma

$$F' = A/H$$

onde A é uma constante que depende de R e de K.

Assim, a expressão (2) pode escrever-se sob a forma

$$\Theta(p) - \Theta(t) = \Theta(p) - \Theta(0) e^{-YHt}, \quad (5)$$

sendo Y uma constante dependente de K, R e c' .

Supondo válida para a circulação do sangue nos vasos periféricos a lei de Carlslaw, como o demonstraram De Caro, Minelli e Casella⁽⁵⁾, então podemos ainda escrever,

$$H = S \sqrt{v} = T \sqrt{Q} \quad (6)$$

onde v é velocidade média de escoamento de sangue e Q o débito circulatório periférico sendo S e T constantes.

Portanto o C da equação (2) é

$$C = U \sqrt{Q} \quad (7)$$

sendo U uma constante que depende de K, R e c'.

O que se pode determinar num gráfico semi-logarítmico com facilidade é o valor T para o qual $\Theta(p) - \Theta(t)$ se reduza a metade, sendo, evidentemente,

$$T = \frac{0,963}{C} \quad (8)$$

MATERIAL E MÉTODO.

O estudo foi realizado em indivíduos normais sem perturbações hemodinâmicas conhecidas, como dissemos. Seguiu-se o esquema seguinte:

1 — Determinação da tensão arterial e pulso em repouso.

2 — Determinação do débito hepático com ^{198}Au coloidal (Radiochemical Center, Amersham) — Radiatividade, cerca de 5 μCi .

3 — Determinação do(s) débito(s) circulatório(s) periférico(s).

4 — Anestesia geral:

a) Indução com pentotal sódico a 2%;

b) Oxigenação; administração endovenosa de succinilcolina; entubação traqueal

c) Manutenção da anestesia, em plano cirúrgico, com oxigênio, protóxido de azoto (4l.N₂O/2l.O₂) e Halotano (1% — 2%).

5 — Determinação da tensão arterial e pulso;

6 — Determinação do débito hepático com ^{198}Au (13 μCi);

7 — Determinação do(s) débito(s) circulatório(s) periféricos.

RESULTADOS

A figura 1 mostra, em sumário, os resultados obtidos num primeiro grupo de 5 indivíduos. Tínhamos escolhido o epigastro como zona para estudar a circulação periférica. Como se vê, os resultados obtidos não estão de acôrdo com

as afirmações feitas por outros investigadores (7) quanto ao aumento do débito circulatório periférico que se deveria verificar. Por isso nos dois últimos casos referidos na figura além do epigastro verificamos o que se passava também no antebraço. Esses dois casos mostram, como se vê, um acréscimo da circulação periférica após a anestesia.

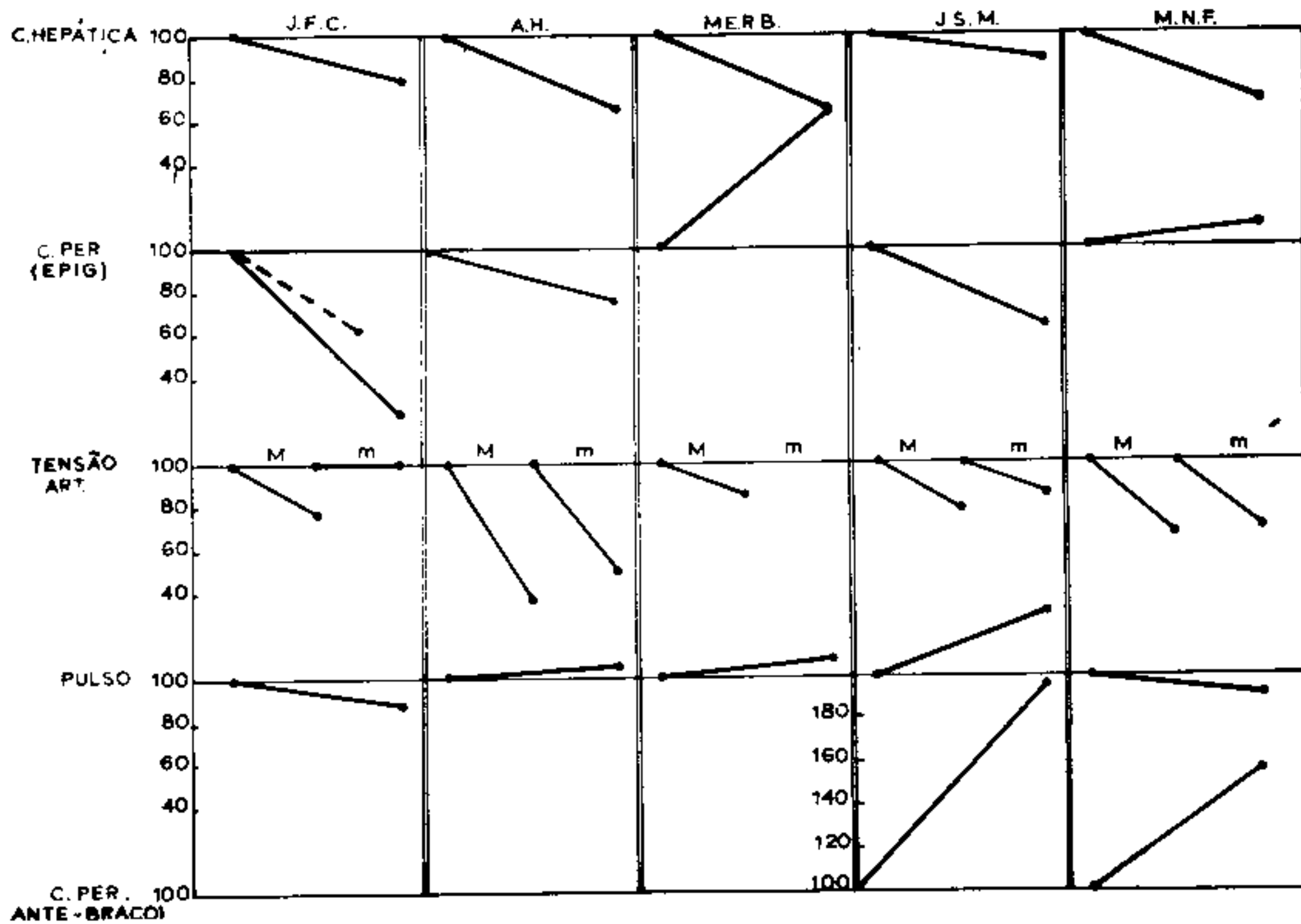


FIGURA 1

Valores do débito circulatório hepático, do débito circulatório periférico (epigastro), tensão arterial, máxima (M) e mínima (m), do pulso e do débito circulatório periférico (antebraço) antes e depois da anestesia geral com halotano tomando como 100% o valor obtido antes da anestesia. No indivíduo J. F. C. a linha tracejada relativa à circulação periférica corresponde a uma determinação feita imediatamente após a indução da anestesia.

Na figura 2 mostramos, conjuntamente, os resultados obtidos no estudo da circulação periférica na zona do epigastro e no antebraço do mesmo indivíduo.

A figura 3 mostra a correlação observada entre a diminuição do débito hepático (em ordenadas) e o abaixamento da tensão arterial e do pulso após a anestesia (em abcissas). Simples inspeção da figura 1 permite também apreciar a correlação entre o abaixamento do débito hepático e as alterações dos débitos circulatórios periféricos.

Como já era bem conhecido, utilizados outros métodos⁽⁶⁾ a anestesia com Halotano pode levar a uma diminuição do débito circulatório hepático. Também o aumento da circulação periférica no antebraço foi descrito por Black e Mc-Ardle⁽⁴⁾. Que nós saibamos, no entanto, não foram estudadas outras regiões da circulação periférica e, como nós podemos observar nas figuras 1 e 2, na zona do epigastro notou-se aumento, diminuição ou nenhuma alteração da circulação pehriférica devido à anestesia.

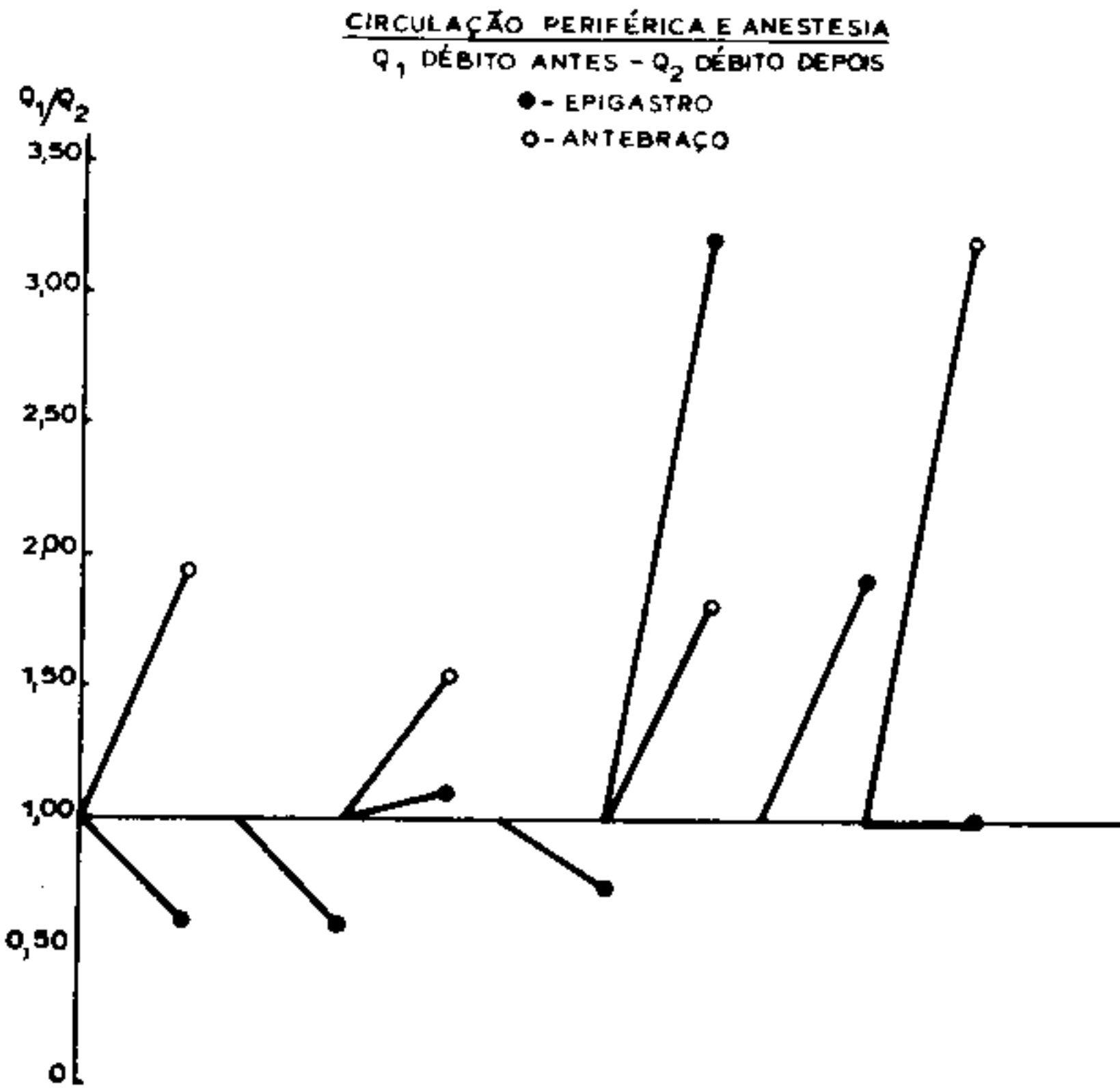


FIGURA 2

Valores dos débitos circulatórios periféricos determinados no epigastro e no antebraço, antes e depois da anestesia, tomando como unidade o valor Q₂ do débito antes da anestesia. Nestes casos observou-se, pois, sempre aumento do débito circulatório periférico no antebraço não se observando idêntica regularidade no epigastro onde em três casos houve acréscimo, em três diminuição e em um não se alterou o valor.

DISCUSSÃO

A determinação no mesmo indivíduo do débito hepático e do débito circulatório periférico, à luz dos resultados agora apresentados leva-nos pelo menos, a pôr certas reservas a interpretações como as apresentadas por alguns autores⁽⁷⁾. Podemos, por exemplo, ler no tratado dos autores referidos. "A redução do fluxo sanguíneo hepático (devido ao halotano) deve ser considerada à luz do tremendo aumento do fluxo que

tem lugar na pele e nos vasos musculares ao mesmo tempo. Visto que não há um aumento compensatório do débito cardíaco na maioria das formas de anestesia geral, segue-se que o fígado — capazmente auxiliado pelos rins — é a fonte desta quantidade extra de sangue que passa à periferia”.

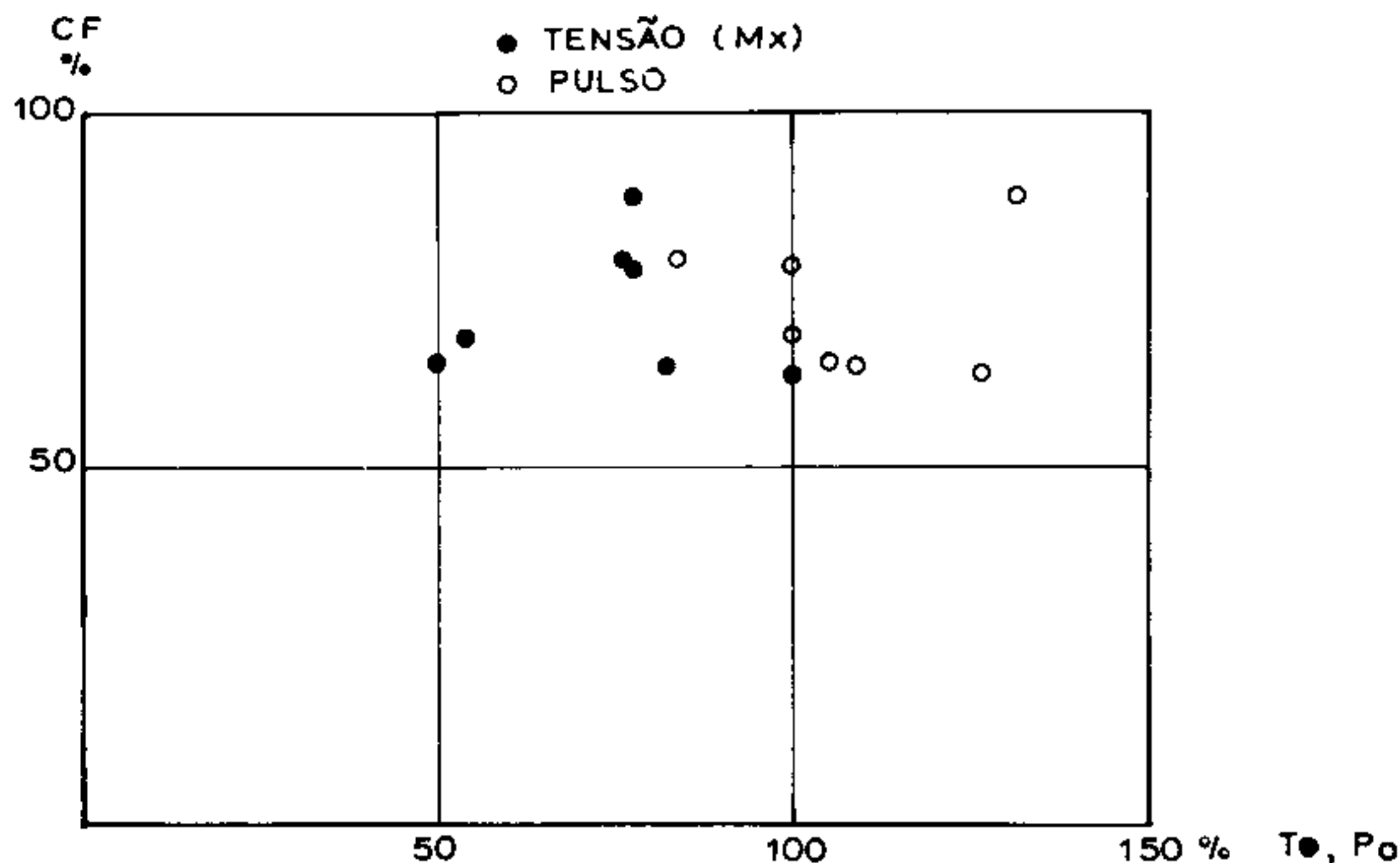


FIGURA 3

Em ordenadas, a diminuição relativa do débito circulatório hepático provocada pela anestesia e, em abcissas, as variações relativas da tensão arterial máxima (círculos) e do pulso (circunferências).

É evidente que os nossos resultados não permitem por si só negar esta interpretação parcial ou totalmente mas pelo menos levanta muitas dúvidas sobre ela. Não é a altura agora, na base apenas destes resultados, entrar mais a fundo na discussão.

Quanto à correlação entre o débito circulatório hepático e os outros parâmetros estudados, o pequeno número de casos leva-nos a adiar a sua discussão e implicações possíveis.

SUMMARY

ALTERATIONS OF THE LIVER BLOOD FLOW AND THE PERIPHERAL CIRCULATION IN MAN DURING HALOTHANE ANESTHESIA

Using a ^{198}Au colloidal method for the determination of the liver blood flow and a thermal method for the study of the peripheral circulation, the circulatory alterations during halothane anaesthesia were studied in man.

It was observed in all the seven cases a fall in liver blood flow; the peripheral blood circulation over the epigastric increased in three cases; decreased

in three and was not altered in one of the cases. In four cases the peripheral blood circulation was studied also in the forearm: in all, there was an increase in the blood circulation.

There is not any correlation between the results obtained in the study of the peripheral blood circulation in the arm and in epigastric zone and this poses several problems that are briefly discussed.

REFERÊNCIAS

1. Baptista, A. M., Silva Carvalho, J. — Method for the Study of the Liver blood flow using Gamma Emitting Radionuclides. Proc. Second United Nations Int. Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy. 26:157, 1958.
2. Baptista, A. M. — Estudos da Circulação Hepática com Radionúclidos Emissores Gama. Arquivo Patologia, 37:127, 1965.
3. Baptista, A. M. — A Simple Thermal Method for the Study of the Peripheral Blood Circulation and Applications, International Conference on Microcirculation. Gothenburg, 1968.
4. Black, G. W., McArdle, L. — The Effects of Halothane on the Peripheral Circulation in Man, Brit. J. Anaesth., 24:2, 1962.
5. De Caro, L. X., Minelli, R., Casella, C. Relationship between Apparent Thermal Conductivity and Linear Velocity of Blood—International Conference on Microcirculation. Gothenburg, 1968.
6. Epstein, R. M., Deutsch, S., Cooperman, L. H., Clement, A. J. Price, H. L. — Splanchnic Circulation During Halothane Anesthesia and Hypercapnia in Normal Man. Anesthesiology 27:654, 1966.
7. Wylie, W. D., Churchill-Davidson, H. C. — A Practice of Anaesthesia. 2.º Ed. Lloyd-Luke Medical Books, London, 1966.



LIVROS NOVOS

PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION — Julius H. Comroe — Tradução de I. Gontier — Masson & Cie., Paris, 1967 — 263 pg.

Tradução para o francês da excelente obra do Prof. Comroe Jr., da Universidade da California que havia sido editada em inglês em 1865.

Obra de consulta de estudo para o anestesista sobretudo por sua atualidade e importância, esta tradução que apresenta excelente impressão inclusive de toda a clicherie, é recomendável para aqueles que têm menos facilidade de ler no original e preferem a língua francesa.

Qualquer comentário sobre o valor deste livro seria supérfluo, por ser extremamente conhecido e de apreciável valor científico. Pode-se apenas fazer um pequeno reparo ao último capítulo dedicado ao uso de ventilação artificial que poderia ser um pouco mais explícito.

Bento Gonçalves