

Transporte de Oxigênio e Parâmetros Hemodinâmicos Durante Circulação Extra-Corpórea. Influência de Duas Técnicas Anestésicas‡

G. L. Ursolino, TSA¶, J. A. Biagini, TSA§, J. J. de Cuntoξ, F. Fernandes, TSA¶, R. R. Mele¶, E. H. Figueiredo‡, P. B. Evora‡, C. L. dos Reis‡ & H. L. Bongiovani‡

Ursolino G L, Biagini J A, Cunto J J, Fernandes F, Mele R R, Figueiredo E H, Evora P B, Reis C L, Bongiovani H L — Oxygen transport and hemodynamic during cardiopulmonary bypass. Analysis of two anesthetic techniques. Rev Bras Anest, 1985; 35: 2: 123 - 129

This work was carried out to study the possible interferences of the anesthetic techniques on the hemodynamic and oxygen-transport related variables during the cardiopulmonary bypass for open-heart surgery. These variables were analysed in two groups of 10 patients with fentanyl/halothane and fentanyl anesthetics. There was a statistically significant difference ($p < 0,05$) only for oxygen consumption (vO_2) at the 45 minutes of cardiopulmonary bypass. This difference disappeared at 60 th. minute, than it was not considered relevant.

The basic conclusion is that the two anesthetic techniques did not show considerable interference on the cardiopulmonary bypass period, and so the utilization of the bypass, per se, it not a guide for the choice of the anesthetic management.

Key - Words: ANALGESICS, NARCOTIC: fentanyl; ANESTHETICS: volatile, inhalation, halothane; oxygen: transport: SURGERY: cardiac, cardiopulmonary bypass

ANÁLISE das diferenças gasométricas artério-venosas permite de maneira bastante segura a avaliação das variáveis relacionadas com o transporte de oxigênio, dando uma idéia muito boa da perfusão tecidual. Esta análise, juntamente com a quantificação dos parâmetros hemodinâmicos é de extrema importância em pacientes submetidos a ci-

rurgias cardíacas com circulação extra-corpórea (CEC).

Os anestésicos utilizados em cirurgia cardíaca devem apresentar um mínimo de agressão aos órgãos vitais, como também uma desejável estabilidade da circulação periférica.

O presente estudo teve por objetivo a quantificação de possíveis interferências do ato anestésico sobre os parâmetros hemodinâmicos e de transporte de oxigênio durante o período de CEC de variadas cirurgias cardíacas. Para isto estudou-se, isolada e comparativamente, os efeitos de duas técnicas anestésicas utilizando-se fentanil/halotano e fentanil isoladamente.

METODOLOGIA

Observaram-se 20 pacientes divididos em 2 grupos (Grupo I e Grupo II), cujas características gerais podem ser analisadas na Tabela I. Os pacientes dos dois grupos foram submetidos a cirurgias de grande estresse, com CEC fluxo linear e cardioplegia, para a correção de diferentes patologias cardíacas, conforme a Tabela II. Todos os pacientes foram submetidos a hipotermia até 28°C, empregando-se uma bomba propulsora de rolêtes (Modelo Instituto de Cardiologia de São Paulo) e conjunto de oxigenador de bolhas e reservatório (Modelo DMG, Macchi-Jatene). Em todos, empregou-se a

‡ Trabalho realizado no Hospital São Francisco de Ribeirão Preto, SP

¶ Membro do CET-SBA do Hospital São Francisco e Instituto Santa Lúcia de Ribeirão Preto, SP

§ Responsável pelo CET-SBA do Hospital São Francisco e Instituto Santa Lúcia de Ribeirão Preto, SP

ξ Responsável pelo Serviço de Anestesia do Hospital São Francisco e Instituto Santa Lúcia de Ribeirão Preto, SP

‡ Médica em Especialização no 2.º ano no CET-SBA do Hospital São Francisco e Instituto Santa Lúcia de Ribeirão Preto, SP

‡ Professor Doutor do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e médico do Serviço de Cirurgia Cardiorrástica do Hospital São Francisco de Ribeirão Preto, SP

‡ Médico do Serviço de Cirurgia Cardiorrástica do Hospital São Francisco de Ribeirão Preto, SP

Correspondência para Getúlio Luppi Ursolino
Av. Prof. João Fiuza, 1363
14100 - Ribeirão Preto, SP

Recebido em 7 de julho de 1983

Aceito para publicação em 29 de agosto de 1983

© 1985, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Tabela I – Características Gerais dos Pacientes

	Grupo I	Grupo II
Média de Idade (Extremos)	44,8 (25 - 57)	52,9 (44 - 65)
Média de Pêso (Extremos)	69,6 (52 - 83)	62,98 (52 - 79)
Média de Altura (Extremos)	1,67 (1,59 - 1,8)	1,65 (1,51 - 1,82)
Superf. Corporal (Extremos)	1,79 (1,59 - 2,0)	1,93 (1,54 - 2,65)
Sexo Masculino	7,0	8,0
Sexo Feminino	3,0	2,0

* O risco cirúrgico variou entre os graus II e III (ASA)

Tabela II – Características das Cirúrgias

	Grupo I	Grupo II
Revascularização do Miocárdio	5	6
Estenose Mitral	4	1
Insuficiência mitral e revascularização do miocárdio	1	—
Dupla lesão mitral	—	2
Insuficiência mitral	—	1
TOTAL	10	10

* Nenhum dos pacientes de ambos os grupos foram operados em caráter de urgência

hemodiluição com soluções cristalóides.

A medicação pré-anestésica constou de flunitrazepam 2 mg por via oral na véspera da cirurgia, para os dois grupos.

Todos os pacientes, logo que chegavam à sala cirúrgica, tinham canulada uma veia do antebraço através da qual injetava-se 2 ml de Inoval®, seguidos de flunitrazepam 0,5 mg. A equipe cirúrgica procedia então a dissecação ou punção da artéria radial esquerda para a instalação da monitorização contínua da pressão arterial média, punção da veia subclávia direita para infusão de líquidos e controle da pressão venosa central, monitorização com eletrocardiograma com cardioscópio e sondagem vesical para controle da diurése.

Nos pacientes do grupo I, procedeu-se à indução da anestesia como segue: fentanil 5 $\mu\text{g. kg}^{-1}$, em dose única, lentamente, precedido de flunitrazepam 0,5 mg, seguido de brometo de pancurônio 0,1 mg. kg^{-1} , administrando-se oxigênio a 100% sob máscara e balão durante 5 minutos, realizando-se a seguir a tubagem traqueal. A respiração passou a ser controlada, em sistema sem reinalação, com

oxigênio $\text{FIO}_2 = 60\%$ (Ventilador de Takaoka Modelo 670), e halotano (Vaporizador Universal de Takaoka), na concentração média de 1,15%. O consumo dos agentes mencionados está ilustrado na Tabela III.

Tabela III – Consumo de anestésicos, fentanil μg e halotano % nos pacientes do grupo I

Pacientes	Fentanil μg	Halotano %
01	380	1,10
02	290	0,64
03	400	1,80
04	365	1,40
05	390	1,00
06	290	1,30
07	264	1,60
08	357	0,26
09	415	2,10
10	335	0,31
Consumo Médio	319	1,15

** As doses de fentanil foram seguidas de 0,5 mg de flunitrazepam

Nos pacientes do grupo II, a anestesia foi realizada somente com fentanil na dose total de 25 $\mu\text{g. kg}^{-1}$, fracionados e lentamente, seguidos de flunitrazepam 0,5 mg. kg^{-1} . A tubagem traqueal foi obtida em idênticas condições ao grupo anterior, e a respiração controlada com o mesmo sistema, $\text{FIO}_2 = 60\%$. Quando necessário, foram administradas doses subseqüentes de fentanil de 5 $\mu\text{g. kg}^{-1}$. O consumo do medicamento está ilustrado na Tabela IV.

Durante a indução da anestesia e tubagem traqueal, os níveis tensionais (pressão arterial média), foram corrigidos e ajustados com o auxílio de meta-

Tabela IV - Consumo de anestésicos fentanil μ g nos pacientes do Grupo II.

Pacientes	Dose Inicial Fentanil	Doses Subseqüentes
01	1675	100
02	1800	150
03	1975	250
04	1750	0
05	1650	200
06	1850	0
07	1300	0
08	1600	0
09	1525	0
10	1975	100
Consumo Médio	1710	80

** As Doses iniciais de fentanil foram seguidas de 0,5 mg de flunitrazepam

raminol e nitroprussiato de sódio. Doses subseqüentes de brometo de pancurônio foram administradas quando necessárias.

Ao final do ato anestésico-cirúrgico realizou-se a descurarização com atropina/nesotignina, e a antagonização com nalorfina, permanecendo os pacientes com o tubo traqueal, para assistência ventilatória na Unidade de Tratamento Intensivo.

Colheram-se amostras de sangue arterial e venoso antes, aos 15, 30, 45 e 60 minutos de extracorpórea para gasometrias, ionograma, hematócrito e hemoglobina¹ e a partir dos resultados corrigidos determinaram-se as seguintes variáveis relacionadas com o transporte de oxigênio: P_{H_a} , P_{aCO_2} (mm Hg), $P_{\bar{v}O_2}$ (mm Hg), saturação arterial de oxigênio (S_aO_2 %), diferença artério-venosa de oxigênio ($D_{(A-V)}O_2 = C_aO_2 - C_vO_2$ ml. 100 ml⁻¹), disponibilidade de oxigênio (O_2 disp = $C_aO_2 \cdot IC$. 10 ml. mm⁻¹. m⁻²), consumo de oxigênio ($\dot{v}O_2 = D_{(A-V)}O_2 \cdot IC$. 10 ml. mm⁻¹. m⁻²) e extração de oxigênio (O_2 ext = $C_aO_2 - C_{\bar{v}O_2} / C_aO_2$ %) ^{2,3,4,5}.

As variáveis hemodinâmicas estudadas foram o fluxo de CEC (l/min), o fluxo pela superfície corporal (l. min⁻¹. m⁻²) cujo valor foi admitido como índice cardíaco (IC) e a resistência periférica total (RPT dinas. s. cm⁻⁵). Para o cálculo deste último parâmetro adotou-se a seguinte fórmula⁶:

$$RPT = \frac{PAM \text{ em mm hg. } 80}{DC \text{ em l/m}} \quad \text{onde}$$

PAM = obtida pela conexão da artéria radial com o manômetro de mercúrio.

DC = considerou-se como débito cardíaco o fluxo da CEC.

Os resultados obtidos foram analisados pelas médias e respectivos desvios padrões. Para a comparação entre as variáveis dos dois grupos estudados utilizou-se o teste "t" de Student ($p < 0,05$). Todos os cálculos e correções foram realizados com o auxílio de uma calculadora programável (HP - 97).

RESULTADOS

O consumo de oxigênio ($\dot{v}O_2 = \text{ml. min}^{-1} \text{ m}^{-2}$), para os pacientes do Grupo I, durante o período de CEC foram: aos quinze minutos $38,58 \pm 14,28$, aos trinta minutos $40,70 \pm 12,22$, aos quarenta e cinco minutos $37,05 \pm 12,13$ e aos sessenta minutos $39,96 \pm 26,71$. Os valores mencionados equivalem a uma extração de oxigênio (% de oxigênio), nos respectivos tempos estudados de: $15,50 \pm 4,5$, $17,30 \pm 5,05$, $16,70 \pm 4,69$ e $16,90 \pm 4,18$. Todas as variáveis relacionadas com o transporte e extração de oxigênio, dos pacientes do grupo I, durante o período estudado, estão ilustrados na Tabela V.

O consumo de oxigênio ($\dot{v}O_2 = \text{ml. min}^{-1} \text{ m}^{-2}$), para os pacientes do grupo II, durante o período de CEC foram: aos quinze minutos $46,54 \pm 19,55$, aos trinta minutos $45,92 \pm 11,38$, aos quarenta e cinco minutos $49,06 \pm 8,76$ e aos sessenta minutos $48,02 \pm 11,98$. Os valores mencionados equivalem a uma extração de oxigênio (% de oxigênio extraído), nos respectivos tempos estudados de: $15,80 \pm 7,39$, $18,00 \pm 5,89$, $19,80 \pm 4,27$ e $19,40 \pm 5,32$. Todas as variáveis relacionadas com o transporte e extração de oxigênio, dos pacientes do grupo II, durante o período estudado, estão ilustrados na Tabela VI.

A resistência periférica total (RPT dinas. s. cm⁻⁵), dos pacientes do grupo I durante o período de CEC foram: aos quinze minutos $1495,04 \pm 497,39$, trinta minutos $1679,39 \pm 532,08$, quarenta e cinco minutos $2093,93 \pm 689,80$ e aos sessenta minutos $1524,51 \pm 846,28$.

A resistência periférica total (RPT dinas. s. cm⁻⁵) dos paciente do grupo II durante o período de CEC foram: aos quinze minutos $1431,70 \pm 286,22$, aos trinta minutos $1784,52 \pm 328,83$, aos quarenta e cinco minutos $1789,60 \pm 350,64$ e aos sessenta minutos $1862,10 \pm 316,49$.

As variáveis hemodinâmicas do grupo I e do grupo II formam um conjunto de dados, respectivamente ilustrados nas tabelas VII e VIII.

Quando se aplicou o teste "t" para a comparação dos dados obtidos para os dois grupos, só se encontrou uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores do consumo de oxigênio ($\dot{v}O_2$), aos quarenta e cinco minutos de CEC, porém aos sessenta minutos esta diferença voltou a não existir.

O comportamento dos valores dos eletrólitos, hemoglobina e hematócrito foi semelhante nos dois grupos.

Tabela V – Variáveis relacionadas com o transporte de oxigênio durante o período de CEC de 10 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca sob anestesia com fentanil e halotano (Grupo I)

Tempo de CEC minutos	pHa	PaCO ₂ mm Hg - kPa	PvO ₂ mm Hg - kPa	SaO ₂ (%)	D _(A-V) O ₂ (ml. 100 ml ⁻¹)	O ₂ Disp. (ml. min ⁻¹ m ⁻²)	vO ₂ (ml. min ⁻¹ m ⁻²)	O ₂ ext. (%)
15	7,21	46,13 : 19,58	51,03 : 17,9	98,50	2,04	251,01	38,58	15,50
	0,12	6,00 : 2,55	6,63 : 2,22	3,24	0,82	62,35	14,28	4,50
30	7,24	49,17 : 15,05	46,96 : 11,60	97,90	2,26	248,05	40,70	17,30
	0,16	6,39 : 1,96	6,10 : 1,51	4,48	0,86	70,47	12,22	5,05
45	7,27	53,79 : 18,31	53,02 : 14,60	100,0	2,33	231,41	37,05	16,70
	0,16	6,99 : 2,41	6,89 : 1,90	0,0	0,77	77,50	12,13	4,69
60	7,29	52,42 : 15,56	54,77 : 11,69	100,0	2,36	217,91	39,96	16,90
	0,18	6,81 : 2,02	7,12 : 1,52	0,0	0,89	76,36	26,71	4,18

SaO₂ = Saturação arterial de oxigênio; D_(A-V) = Diferença artério-venosa; O₂ Disp. = Disponibilidade de oxigênio; vO₂ = Consumo de oxigênio; O₂ Ext. = Extração de oxigênio

Tabela VI – Variáveis relacionadas com o transporte de oxigênio durante o período de CEC de 10 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca sob anestesia com fentanil (Grupo II)

Tempo de CEC minutos	pHa	PaCO ₂ mm Hg - kPa	PvO ₂ mm Hg - kPa	SaO ₂ (%)	D _(A-V) O ₂ (ml. 100 ml ⁻¹)	O ₂ Disp. (ml. min ⁻¹ m ⁻²)	vO ₂ (ml. min ⁻¹ m ⁻²)	O ₂ ext. (%)
15	7,28	33,90 : 12,80	49,75 : 21,35	100,0	2,04	326,82	46,54	15,80
	0,10	4,41 : 1,66	6,67 : 2,78	0,00	0,94	102,23	19,55	7,39
30	7,29	36,12 : 12,63	42,40 : 10,29	99,74	2,44	292,97	45,92	18,00
	0,14	4,70 : 1,64	5,51 : 1,34	0,82	0,63	128,97	11,38	5,89
45	7,32	39,65 : 13,25	41,03 : 9,32	99,83	2,74	258,07	49,06	19,80
	0,13	5,15 : 1,72	5,33 : 1,21	0,54	0,57	57,63	8,76	4,27
60	7,32	43,91 : 14,73	46,48 : 11,49	100,0	2,69	270,72	48,02	19,40
	0,14	5,71 : 1,91	6,04 : 1,49	0,0	0,70	62,54	11,98	5,32

SaO₂ = Saturação arterial de oxigênio; D_(A-V) = Diferença artério-venosa de oxigênio; O₂ Disp. = Disponibilidade de oxigênio; vO₂ = Consumo de oxigênio; O₂ Ext. = Extração de oxigênio

DISCUSSÃO

A literatura apresenta poucos trabalhos que procuram investigar as possíveis influências do ato anestésico sobre variáveis hemodinâmicas e de transporte de oxigênio durante o período de CEC. O mesmo não ocorre quando os estudos que atestam a adequação de variadas técnicas anestésicas, empregadas em cirurgias cardíacas, particularmente nos períodos pré e pós CEC.

Durante o período de CEC muitas investigações foram realizadas no sentido de se estudar as altera-

ções endócrinas durante a anestesia e a CEC. Neste particular um dos hormônios mais estudados é o hormônio anti-diurético (HAD) que aumenta nos primeiros 45 minutos de CEC em pacientes anestesiados com morfina, fentanil, enflurano e halotano. Este aumento do HAD não é influenciado pela hemodiluição, nem é prevenido pelo aprofundamento da anestesia e a hipótese de que a hipotermia impedirá a sua degradação é pouco aceita^{7,11}. Admite-se que fatores mais prováveis deste aumento seja a perda do fluxo pulsátil durante a CEC, ressaltando alguns autores a resposta vasopressora do HAD^{7,10}.

Tabela VII – Variáveis hemodinâmicas durante o período de CEC de 10 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca anestesiados com fentanil e halotano (Grupo I).

Tempo de CEC minutos	F l. min ⁻¹	F/SC (l. min ⁻¹ m ⁻²)	PA mm Hg e kPa	RPT dinas. s. cm ⁻⁵
15	3,37 ± 1,18	1,98 ± 0,52	67,0 ± 12,0 8,7 ± 1,56	1495,04 ± 497,39
30	3,62 ± 0,74	1,90 ± 0,58	74,5 ± 9,85 9,67 ± 1,28	1679,39 ± 532,08
45	3,02 ± 1,00	1,55 ± 0,43	74,5 ± 9,85 9,67 ± 1,28	2093,93 ± 689,80
60	3,03 ± 0,85	1,53 ± 0,41	71,2 ± 11,1 9,24 ± 1,44	1524,51 ± 846,28

F = Fluxo; SC = Superfície corporal; PA = Pressão Arterial; RPT = Resistência periférica total

Tabela VIII – Variáveis hemodinâmicas durante o período de CEC de 10 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca anestesiados com fentanil (Grupo II).

Tempo de CEC minutos	F l. min ⁻¹	F/SC (l. min ⁻¹ m ⁻²)	PA mm Hg e kPa	RPT dinas. s. cm ⁻⁵
15	4,02 ± 1,13	2,29 ± 0,60	68,5 ± 5,30 8,89 ± 0,68	1431,70 ± 286,22
30	3,31 ± 0,53	1,92 ± 0,37	72,00 ± 6,32 9,35 ± 0,82	1784,52 ± 328,83
45	3,24 ± 0,58	1,88 ± 0,45	71,00 ± 9,94 9,22 ± 1,29	1789,60 ± 350,64
60	3,20 ± 0,49	1,83 ± 0,35	73,00 ± 7,53 9,48 ± 0,97	1862,10 ± 316,49

F = Fluxo; SC = Superfície corporal; PA = Pressão Arterial; RPT = Resistência periférica total

Observou-se em relação à resposta adrenocortical uma diminuição dos níveis de cortisol o que justifica a administração de corticosteróides sintéticos para melhor a circulação periférica^{12,13,14,15}. Em relação a resposta da medular adrenal observou-se uma pequena liberação de catecolaminas, particularmente da noradrenalina nas técnicas anestésicas dita "livres de estresse" (morfina e fentanil) até o início da CEC quando há um importante aumento das mesmas¹¹. Nas anestésias com halotano alguns autores verificaram uma supressão da resposta da medular adrenal com diminuição dos níveis de catecolaminas já no início da CEC, permanecendo baixas durante todo este período da cirurgia cardíaca^{16,17}. Estes mesmos trabalhos^{17,18} sugerem

que a liberação de catecolaminas durante a CEC não está relacionada com os agentes anestésicos em si e que esta liberação estaria relacionada com a queda da pressão arterial quando se muda o tipo de fluxo no início da CEC. No caso do halotano a pressão arterial recupera-se mais lentamente porque não há liberação de catecolaminas, sendo que este mecanismo, provavelmente seja devido ativação do sistema renino-angiotensina-aldosterona. Poucos trabalhos deram importância à sua participação na regulação da pressão arterial e na perda de potássio durante a CEC, embora haja a documentação do aumento da angiotensina II desde o início até duas horas de CEC^{18,19}. Deve-se mencionar que, em relação ao halotano, existem controvérsias pois alguns

autores encontraram níveis altos de catecolaminas com vasoconstrição periférica apesar de administração contínua de halotano 1% através do oxigenador de CEC²⁰.

Todas estas alterações endócrinas podem, por influência do sistema cardiovascular, dificultar o transporte de oxigênio pela hemoglobina durante a CEC. Como as dosagens hormonais são, em geral, realizadas por meio de técnicas de radioimuno-ensaio, o seu estudo é bastante difícil em nosso meio. Por esse motivo resolveu-se estudar a influência do ato anestésico sobre as variáveis hemodinâmicas e de transporte de oxigênio, comparando-se os valores obtidos durante a CEC em dois grupos de pacientes submetidos a técnicas distintas, escolhendo-se o fentanil em grandes doses que poderiam liberar catecolaminas e do halotano que poderia inibir a resposta da medular adrenal. Um aspecto deste estudo deve ficar bem claro, ou seja, a crítica que se pode fazer ao fato de ter-se adotado o fluxo de CEC como débito cardíaco para o cálculo de disponibilidade e do consumo de oxigênio e da resistência periférica total. Esta limitação perde a importância no estudo comparativo uma vez que foi adotado para os dois grupos estudados.

De todas as variáveis estudadas, a única diferença estatisticamente significativa, ($p < 0,05$) foi para valores do consumo de oxigênio (vO_2) aos 45 minutos de CEC desaparecendo a diferença aos 60 minutos, motivo que levou a mão se dar importância ao achado.

Em síntese, o que o presente trabalho demonstrou foi que as duas técnicas anestésicas não influenciaram significativamente nos parâmetros hemodinâmicos e de transporte de oxigênio estudados, ao menos, nos primeiros 60 minutos de CEC. Somando-se esta informação com a opinião dos autores que acham que a técnica anestésica não influi nas respostas hormonais que ocorreram durante o período de desvio cardiopulmonar, conclui-se que as diferentes técnicas anestésicas podem ser empregadas em cirurgias cardíacas desde que o seu uso seja judicioso e que a equipe anestésica tenha um firme domínio sobre a anestesia por ela dotada obtendo-se ótima analgesia, bloqueio mental, relaxamento muscular e bloqueio de reflexos indesejáveis. Não é portanto o emprego da CEC que vai limitar a escolha de uma determinada técnica anestésica.

Ursolino G L, Biagini J A, Cunto J J, Fernandes F, Mele R R, Figueiredo E H, Evora P B, Reis C L, Bongiovani H L — Transporte de oxigênio e parâmetros hemodinâmicos durante circulação extracorpórea. Influência de duas técnicas anestésicas. Rev Bras Anest, 1985; 35: 2: 123 - 129

Ursolino G L, Biagini J A, Cunto J J, Fernandes F, Mele R R, Figueiredo E H, Evora P B, Reis C L, Bongiovani H L — Transporte de oxígeno y parámetros hemodinámicos durante la circulación extracorpórea. Influencia de dos técnicas anestésicas. Rev Bras Anest, 1985; 35: 2: 123 - 129

No presente trabalho estudou-se as possíveis interferências ao ato anestésico sobre os parâmetros hemodinâmicos e de transporte de oxigênio durante o período de circulação extracorpórea (CEC) de variadas cirurgias cardíacas. Para isto estudaram-se, isolada e comparativamente, os efeitos de duas técnicas anestésicas: fentanil/halotano, (10 pacientes) e maiores doses de fentanil, (10 pacientes). A única diferença estatisticamente significativa encontrada ($p < 0,05$) foi para o consumo de oxigênio (vO_2), aos 45 minutos de CEC, fato que não foi considerado porque a diferença desapareceu aos 60 minutos. A conclusão básica do trabalho, foi que as duas técnicas anestésicas estudadas não representam influência importante, pelo menos nos primeiros 60 minutos de circulação extracorpórea.

En el presente trabajo se estudiaron las posibles interferencias al acto anestésico sobre los parámetros hemodinámicos y de transporte de oxígeno durante el periodo de circulación extracorpórea (CEC) de cirugías cardíacas variadas. Para esto se estudiaron, aislada y comparativamente, los efectos de dos técnicas anestésicas: fentanil/halotano, (10 pacientes) y mayores dosis de fentanil, (10 pacientes). La diferencia estadísticamente encontrada ($p < 0,05$) fué para el consumo de oxígeno (vO_2), a los 45 minutos de CEC, hecho que no fué considerado porque la diferencia desapareció a los 60 minutos. La conclusión básica del trabajo, fué que las dos técnicas anestésicas estudiadas no representan importante influencia, por lo menos en los primeros 60 minutos de circulación extracorpórea.

Unitermos: ANESTÉSICOS: inalatório, volátil, halotano; CIRURGIA: cardíaca, circulação extracorpórea; HIPNOANALGÉSICOS: fentanil; OXIGÊNIO: transporte

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Severinghaus J W — "Blood gas calculator" *J. Appl. Physiol*, 1966; 21: 1108 - 1116.
2. Comroe J H Jr — *The lung*, 2nd ed., Chicago Year Book Medical Publishers, Inc., 1962: 45.
3. Shoemaker W C — *Shock: chemistry, Physiology and Therapy* - Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1967.
4. Shoemaker W C — Cardiorespiratory patterns in clinical shock as physiologic criteria for therapy, in *Advances in Automated Analysis*. Technicon International Congress, 1972 - Tarrytown, New York, Technicon Instrument Corporation, 1973; 2: 15 - 27.
5. Shoemaker W C — Use of cardiorespiratory measurements to evaluate therapy and the use of therapy to evaluate pathophysiology in shock. *Ann Chir Gynaecol Fenn*, 1971; 60: 180 - 186.
6. Shubin H, Well, Carlson R W, Feund V — Insuficiência do sistema cardiovascular. Em *emergências Médicas* editado por Schwartz G R e col., 1.º Ed. Rio de Janeiro, Editora Interamericana, 1982; 99.
7. Philbin D M, Coggins C H, Wilson N, Sokoloski J — Antidiuretic hormone levels during cardiopulmonary bypass, *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1973; 73: 145 - 148.
8. Wv W, Zbuskovia V — Plasma vasopressin levels during cardiac surgery In: *ASA Abstracts of Scientific Papers*, 1977; 585 - 586.
9. Stanley T H, Philbin D M, Coggins C H — Fentanyl oxygen anesthesia for coronary artery surgery; cardiovascular ant-diuretic hormone responses. *Can Anaesth J*, 1979; 26: 168 - 171.
10. Philbin D M, Coggins C H — Plasma vasopressin levels during cardiopulmonary by pass with and without profound hemodilution. *Can. Anaesth. Soc. J*, 1978; 25: 282 - 285.
11. Stanley T H, Berman L, Green O, Robertson D H, Roisen M — Fentanyl - oxygen anesthesia for coronary artery surgery; plasma catecolamine and cortisol responses. *Anesthesiology*, 1979; 51: 5139.
12. Taylor K M, Wright G S, Bremner W F, Bain W H, Cares K P, Biastall G H — Anterior pituitary response to thyrotrophin-releasing hormone during open-heart. *Surgery. Cardiovascular Res*, 1978; 12: 114 - 119.
13. Taylor K M, Wright G S, Bain W H, Caves P K, Beatal G S — Comparative studies of pulsatile and non pulsatile flow during cardiopulmonary bypass III. Response of anterior pituitary gland to tyrotropin-realising hormone *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1978; 75: 579 - 584.
14. Taylor K M, Wright G S, Reid J M et al — Comparative studied of pulsatile and non pulsatile flow during cardiopulmonary bypass II. The effects on adrenal secretion of cortisol. *J Thorac cardiovasc. surg.*, 1978; 75: 574 - 578.
15. Taylor J M, Jones J V, Waltker M S, Rao S, Baim W H — The cortisol response during heart-lung by pass *Circulation*, 1976; 54: 20 - 25.
16. Balasaras Wath K, Glison S N, Azad C — Effect of priming volume on serun catecholamines during cardiopulmonar bypass. *Can Anaesth. Soc J*, 1980; 27: 135 - 139.
17. Raizem M F, Moss J, Henry D P, Kopin I J — Effects of halothane on plasma catecholamines. *Anesthesiology*, 1974; 41: 432 - 439.
18. Bailey D R, Miller E D, Kaplan J A, Rogers P W — Renin-angiotensin-aldosterone system during cardiac surgery with morphine nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology*, 1975; 42: 538 - 544.
19. Taylor K M, Norton I J, Brown J J et al — Hypertension and the renin-angiotension system following open-heart surgery. *J Thor Cardiovasc Surg*, 1977; 74: 840 - 845.
20. Paul F H, Stone J G, Faltas A N, Bendixen H H, Head R J, Benlowitz B A — Hemodynamic and adrenergic responses to anesthesia and operation for myocardial revascularization. *J Thor Cardiovasc Sur.*, 1980; 80: 242 - 248.

PRESSÃO NO SISTEMA BILIAR APÓS INJEÇÃO DE OPIÁCEOS: COMPARAÇÃO ENTRE AS VIAS PERIDURAL E VENOSA

Foram comparados os efeitos sobre a pressão no ducto biliar comum, de morfina e fentanil injetados por via peridural, com os efeitos dos mesmos opiáceos injetados pela via venosa em cães. As doses foram as mesmas para ambas as vias: morfina 0,1 mg. kg⁻¹ e fentanil 0,01 mg. kg⁻¹. A injeção venosa provocou aumento da pressão no ducto biliar comum, maior com a morfina do que com o fentanil. O aumento ocorreu dentro de 4 a 15 minutos após a injeção e prolongou-se por 2 a 3 horas. A injeção peridural de ambos os opiáceos não provocou alteração da pressão no ducto biliar comum, durante as 4 horas de investigação. Os autores consideram que, embora não se possa extrapolar estes resultados para o homem, a grande semelhança anatômica entre os sistemas extra-hepáticos do cão e do homem levanta a hipótese de serem os narcóticos desprovidos de efeito importante sobre a pressão no sistema biliar quando administrados por via peridural em situações clínicas no homem.

(Vatashsky E, Haskel Y, Beilin B, Aronson H B – Common bile duct pressure in dogs after opiate injection: epidural versus intravenous route. Can Anaesth Soc J, 1984; 31: 650 - 653).

COMENTÁRIO: *Obviamente o efeito de narcóticos sobre a pressão no sistema biliar depende das concentrações plasmáticas destas drogas após sua injeção por qualquer via. É sabido que as concentrações plasmáticas de morfina são bem menores após injeção peridural do que após administração venosa, nos mesmos períodos de tempo. Sendo assim, é de se esperar realmente que a administração peridural de opiáceos na prática clínica não se acompanhe dos efeitos sobre a pressão no sistema biliar que caracterizam a injeção venosa destas drogas, em doses equivalente. (Nocite J R)*