

Produto da Frequência Cardíaca pela Pressão Arterial Sistólica como Índice de Prevenção de Isquemia Miocárdica. Estudo Comparativo Entre Duas Técnicas de Indução Anestésica

José Otávio Costa Auler Júnior, EA ¶, Mara Helena Corso Pereira, EA ¶ & Ruy Vaz Gomide do Amaral, EA §

Auler Júnior J O C , Pereira M H C , Amaral R V G – Produto da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica como índice de prevenção de isquemia miocárdica. Estudo comparativo entre duas técnicas de indução anestésica. Rev Bras Anest 31: 3: 195 - 201, 1981

Os autores estudaram o valor do produto frequência cardíaca x pressão arterial sistólica (índice PFP) em 20 pacientes coronariopatas, submetidos à revascularização do miocárdio; no período anterior à circulação extracorpórea, em especial durante a laringoscopia e intubação traqueal momentos em que frequentemente há elevação da pressão arterial e da frequência cardíaca. Estas alterações levam a maior consumo de O₂ pelo miocárdio, e possível isquemia miocárdica, detectável por desnivelamento do segmento ST no eletrocardiograma, em derivação V₅. Foram estudados dois grupos de 10 pacientes, cada um deles induzido por técnica distinta de anestesia, para efeito comparativo, e conclusões mais objetivas. Vários trabalhos publicados indicam que valores de PFP acima de 12000 são observados em casos de isquemia miocárdica. Observando os valores pré operatórios do PFP para cada paciente, os autores concluíram que sinais de isquemia foram anotados quando os valores intra-operatórios excederam de 6000 o PFP determinado. Baseados nesses resultados, recomendam adequado nível de anestesia, em plano cirúrgico, no momento da laringoscopia e intubação traqueal e o uso de drogas auxiliares, se necessário, para que o PFP não ultrapasse o valor inicial, como fator preventivo de isquemia miocárdica, durante toda a intervenção cirúrgica.

Unitermos: CORAÇÃO: isquemia miocárdica, prevenção; CORAÇÃO: frequência cardíaca, pressão arterial sistólica; INDUÇÃO: anestesia.

¶ Médicos Assistentes do Serviço de Anestesia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

§ Professor Livre-Docente, Diretor do Serviço de Anestesia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Correspondência para José Otávio Costa Auler Júnior
Rua Guarará, 538 - apto 151
01425 - São Paulo, SP

Recebido em 28 de março de 1981

Aceito para publicação em 8 de abril de 1981

© 1981, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

UM DOS PRINCIPAIS cuidados ao se anestésiar pacientes com doença arterial coronariana consiste na manutenção do delicado balanço entre a oferta e o consumo de oxigênio pelo miocárdio⁹. Várias situações podem comprometer este balanço: dentre elas, destacam-se os momentos da intubação traqueal, período em que frequentemente há elevação da pressão arterial e da frequência cardíaca, quer durante a laringoscopia como logo após a introdução da sonda traqueal, principalmente na vigência de anestesia superficial. Há imediato aumento do consumo de oxigênio pelo músculo cardíaco com consequente sofrimento celular, se o suprimento sanguíneo não for adequado^{5, 9, 12}.

O produto da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica (PFP) tem sido descrito como um parâmetro indireto de controle do consumo de oxigênio pelo miocárdio; sua utilidade já tem sido estabelecida no decorrer de testes ergométricos, em pacientes com insuficiência coronariana^{1, 2, 3, 10, 13}. O valor numérico desse produto, que coincide com sintomas clínicos e sinais eletrocardiográficos de isquemia miocárdica, é variável conforme vários estudos publicados⁶. Durante cirurgia de pacientes coronarianos o seu emprego também já tem sido descrito sem, não entanto, haver acordo quanto ao valor absoluto de segurança⁷. Diante desses fatos e considerando o crescente número dos doentes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, programou-se o presente estudo com o objetivo de avaliar a utilidade do produto como fator de prevenção de isquemia miocárdica durante a cirurgia, assim como para estabelecer um valor numérico de segurança. Duas técnicas de indução anestésica foram estudadas para comprovação da utilidade do índice PFP.

METODOLOGIA

Foram observados 20 pacientes com coronariopatias, programados para revascularização do miocárdio, no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da F M U S P. Não foram incluídos neste estudo, os portadores de arritmias, os em uso de marca-passo, os hipertensos recebendo terapêutica específica, e os que na cineangiografia mostraram ventrículo esquerdo com hipocontratibilidade difusa. Destes 20 pacientes, 16 eram homens e 4 mulheres, com idade média de 54 anos e peso médio de 62,270 kg. A medicação pré-anestésica foi constituída de 100 mg de pentobarbital, por via oral, duas horas antes da cirurgia, de 1 a 1,5 mg/kg de meperidina (Dolantina[®]) e de 0,5 a 1 mg/kg de prometazina (Fenergan[®]), por via intramuscular uma hora antes da cirurgia. A medicação vasodilatadora, em uso pré-operatório, foi mantida; todos os pacientes receberam dinitrato isosorbital (Isordil[®]), 5 mg por via sub-lingual, ao serem admitidos na sala de cirurgia.

Sob anestesia local foram canuladas a artéria radial e a veia cefálica ou basílica, para registro da pressão arterial e venosa, respectivamente. Os cateteres foram conectados a transdutores de pressão Hewlett-Packard e os registros efetuados em polígrafo Hewlett-Packard (7754 A). Os traçados foram obtidos em 4 fases:

- 1 - Antes da indução anestésica
- 2 - Durante a indução anestésica
- 3 - Durante a intubação orotraqueal
- 4 - Durante 30 segundos, após a intubação

O registro eletrocardiográfico foi obtido em polígrafo Hewlett-Packard (7754 A), com eletrodos torácicos, dispostos para captação elétrica na derivação V₅. O segmento ST foi analisado detalhadamente, considerando-se sinal de isquemia miocárdica o seu supra ou infradesnívelamento, igual ou menor que 1 mm⁶.

O índice PFP, foi obtido, multiplicando-se a frequência cardíaca pelo pico da pressão arterial sistólica dos registros obtidos nas fases 1 e 4.

Os pacientes foram distribuídos em dois grupos:

Grupo I – 10 pacientes que receberam para indução anestésica a seguinte seqüência de drogas:

- Diazepam - 0,5 mg/kg/IV (Diazepam HC)
- Brometo de Pancurônio 0,1 mg/kg/IV (Pavulon[®])

- Fentanil - 20 microgramas μ g/kg/IV (Fentanil[®])

Grupo II – 10 pacientes que receberam para indução anestésica:

- Tiopental sódico - 5 mg/kg/IV (Thionembutal[®])
- Succinilcolina - 1 mg/kg/IV (Quelicin[®])

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram analisados pelo teste “t” de Student para populações correlatas, sendo expressos em tabelas com a respectiva média e desvio padrão, adotando-se como nível de significância um $p < 0,01$.

A hipótese de que elevações do PFP possam estar associadas a um aumento da incidência de alterações isquêmicas do segmento ST, foram estudadas pelo Teste Exato de Fisher, ao nível de $p < 0,01$.

Usou-se um asterisco para indicar as diferenças estatisticamente significantes.

RESULTADOS

Observação:

A PAS foi deliberadamente aferida em mm Hg para que o produto obtido pudesse ser comparado com os citados na literatura médica, internacionalmente aceitos.

Tabela I – Os valores da frequência cardíaca observados nos pacientes do grupo I na fase 1 (antes da indução anestésica) e na fase 4 (após a intubação traqueal).

FREQUÊNCIA CARDÍACA – b.p.m.		
PACIENTE	FASE 1	FASE 4
1	55	52
2	88	88
3	75	60
4	75	83
5	68	65
6	60	84
7	60	79
8	88	79
9	94	83
10	65	65
Média	72,80	73,70
Desvio Padrão	13,54	12,16
T Calculado		0,23
T Crítico		(3,250)
$p < 0,01$		

PRODUTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

Tabela II – Os valores da frequência cardíaca observados nos pacientes do grupo II na fase 1 (antes da indução anestésica) e na fase 4 (após a intubação traqueal).

FREQUÊNCIA CARDÍACA – b.p.m.		
PACIENTE	FASE 1	FASE 2
1	94	125
2	100	125
3	75	88
4	60	90
5	60	94
6	80	107
7	115	107
8	75	68
9	52	100
10	88	125
Média	79,90	102,90
Desvio Padrão	19,77	18,84
T Calculado		3,96*
T Crítico		(3,250)
p < 0,01		

Tabela III – Os valores da pressão arterial sistólica observados nos pacientes do grupo I na fase 1 (antes da indução anestésica) e na fase 4 (após a intubação traqueal).

PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA – mm Hg (kPa)				
PACIENTE	FASE 1		FASE 4	
1	100	(13,3)	140	(18,62)
2	155	(20,6)	100	(13,3)
3	120	(15,96)	120	(15,96)
4	100	(13,3)	75	(9,97)
5	130	(17,3)	150	(19,95)
6	115	(15,3)	125	(16,6)
7	135	(18)	145	(19,2)
8	125	(16,6)	130	(17,3)
9	165	(22,0)	120	(15,96)
10	145	(19,2)	120	(15,96)
Média	135,00	(17,95)	122,50	(16,3)
Desvio Padrão	21,08	(2,8)	22,14	(2,9)
T Calculado			1,56	
T Crítico			(3,250)	
p < 0,01				

Tabela IV – Os valores da pressão arterial sistólica observadas nos pacientes do grupo II, na fase 1 (antes da infusão anestésica) e fase 4 (após a intubação traqueal).

PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA – mm Hg (kPa)		
PACIENTE	FASE 1	FASE 4
1	145 (19,2)	215 (28,6)
2	190 (25,27)	245 (32,5)
3	150 (19,95)	225 (29,9)
4	130 (17,3)	200 (26,6)
5	140 (18,62)	155 (20,6)
6	100 (13,3)	200 (26,6)
7	140 (18,62)	140 (18,62)
8	175 (23,27)	160 (21,28)
9	145 (19,2)	215 (28,6)
10	110 (14,63)	165 (22)
Média	142,50 (18,9)	192,00 (25,5)
Desvio Padrão	26,69 (3,5)	34,82 (4,6)
T Calculado		4,23 *
T Crítico		(3,250)
p < 0,01		

Tabela V – Os valores do produto frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica, observados nos pacientes do grupo I na fase 1 (antes da indução anestésica) e fase 4 (após a intubação traqueal).

FREQUÊNCIA CARDÍACA X PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA (mm Hg)		
PACIENTE	FASE 1	FASE 4
1	8.800	7.280
2	13.640	8.800
3	9.000	7.200
4	7.500	6.225
5	8.840	9.750
6	7.475	8.125
7	8.100	12.035
8	7.500	10.270
9	15.400	9.480
10	13.630	9.960
Média	9.988,50	8.912,50
Desvio Padrão	3.015,82	1.735,39
T Calculado		1,06
T Crítico		(3,250)
p < 0,01		

PRODUTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

Tabela VI – Os valores do produto frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica, observados nos pacientes do grupo II, na fase 1 (antes da indução anestésica) e na fase 4 (após a intubação traqueal).

FREQUÊNCIA CARDÍACA X PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA (mm Hg)		
PACIENTES	FASE 1	FASE 4
1	13.630	26.875
2	19.000	30.625
3	11.250	19.800
4	7.800	18.000
5	8.400	14.570
6	12.800	21.400
7	16.100	14.980
8	13.125	10.800
9	7.540	21.500
10	9.680	20.625
Média	11.932,50	19.925,50
Desvio Padrão	3.752,98	5.836,68
T Calculado		4,52 *
T Crítico		(3,250)
p < 0,01		

Tabela VII – Os valores médios das diferenças dos produtos dos grupos I e II (fase 1 - fase 4).

FREQUÊNCIA CARDÍACA X PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA (mm Hg)	
GRUPO I	— 1.076,00 (3,196)
GRUPO II	— 7.993,00 (5.595,94)

T Calculado — 4,45 *
T Crítico — (3,250)
p < 0,01

Tabela VIII – Os valores aproximados das diferenças entre o PFP antes da indução (fase 1) e após intubação (fase 4) e sua relação com o n.º de pacientes que apresentaram ou não variação do segmento ST.

Diferença do PFP Valores aproximados	Desnívelamento do seg ST			N
	SIM	NÃO		
FC X PAS				
> 6000	6	2	–	8
< 6000	2	10	–	12
	8	12		20

Teste Exato de Fisher

$p < 0,004$ *

$p < 0,01$

DISCUSSÃO

O produto da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica é bastante usado em cardiologia, como índice do consumo de oxigênio pelo miocárdio, durante teste de esforço. Robinson e cols¹⁰, em pacientes com coronariopatia submetidos a testes ergométricos, observaram que havia referência de dor anginosa a um produto de 22000, não relatando porém alterações concomitantes do ECG.

Gobel e cols³, estudando o consumo de oxigênio pelo miocárdio durante exercícios, em pacientes com coronariopatia, concluíram que dentre os vários índices empregados para avaliar o consumo de oxigênio, o que apresentou melhor correlação e de aplicação mais simples, foi o produto da frequência cardíaca pela pressão arterial. Cokinos e Voridis², em um grupo de pacientes coronarianos, mostraram início de sintomas anginosos acompanhados de alterações do segmento ST, em 80% dos casos, sempre que o produto ultrapassava 23000. Neste estudo, o índice foi obtido pelo aumento da frequência cardíaca, através de marca-passo, ou pelo aumento da pressão arterial com o uso de angiotensina. O aumento isolado da frequência cardíaca ou da pressão arterial, provocaram igualmente elevação do índice, com alterações do segmento ST.

O uso do PFP, durante o ato cirúrgico, foi relatado por Roy e cols¹¹, em pacientes com coronariopatias, submetidos a cirurgia não cardíaca, os quais observaram alterações de segmento ST em 43% dos pacientes cujo produto era maior que 11000, frequentemente no período de intubação traqueal. Em cirurgias para revascularização do miocárdio, Kaplan encontrou alterações isquêmicas de ST (derivação V₅) em todos os pacientes com PFP, maior que 12000 antes da circulação extra corpórea; outro grupo de pacientes com PFP menor que 12000 não mostrou alterações isquêmicas^{6, 7, 12}. Wilkinson e cols, em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio, mos-

traram que o PFP é um índice fiel do consumo de oxigênio pelo miocárdio, mesmo durante diferentes variações hemodinâmicas¹³.

A derivação precordial vem sendo recomendada em pacientes coronarianos, durante a cirurgia pois mostra-se favorável para detectar sinais de isquemia miocárdica, em parede anterior quando comparada à clássica derivação dos membros⁸.

No presente trabalho, procurou-se mostrar o valor do PFP em um período mais crítico para o balanço de oxigênio miocárdico, antes da circulação extracorpórea, que é o momento da intubação traqueal a qual, quando realizada em plano de anestesia superficial, provoca grandes aumentos do PFP, com concomitante isquemia miocárdica evidenciável pelas alterações do segmento ST.

Os pacientes do grupo I, que receberam como indução anestésica benzodiazepínico e fentanil, mostraram-se estáveis em sua hemodinâmica, de acordo com os dados das tabelas I e III. Houve discreto aumento da frequência cardíaca sem significância estatística.

A pressão arterial sistólica (Tabela III) apresentou queda sem significância estatística. Houve, entretanto, um caso isolado de hipotensão acentuada (paciente n.º 4) acompanhada de alteração significativa do segmento ST, única alteração observada neste grupo. Em relação ao PFP, houve diminuição do valor médio observado na fase 4 em relação ao basal da fase 1 (Tabela V). A diferença média do PFP, entre as duas fases foi de 1076, sem significância estatística.

Os pacientes do grupo II, que foram induzidos com pentotal, apresentaram significativo aumento da frequência cardíaca e PAS observadas nas tabelas II e IV. Loeb, em sua investigação clínica⁴, obteve maior ocorrência de isquemia miocárdica, por elevação da frequência cardíaca, através de estimulação elétrica do que através de hipertensão por drogas simpáticas⁴: o PFP (Tabela VI), apresentou grande aumento, variando de 11932, como valor médio basal, até 19925 após intubação. Dos dez

pacientes, três não apresentaram alteração do segmento ST, os pacientes 6, 7 e 10. Sendo que os pacientes 6 e 10 apresentaram um aumento final do produto em torno de 20000, dados que contrastam com os da literatura citada. Um paciente⁸ apresentou queda do PFP, com alteração do segmento ST, e pouca variação na PAS.

Não se conseguiu um valor do PFP que, obrigatoriamente, se correlacionasse com alteração do segmento ST, em desacordo com os trabalhos de Roy¹¹ e Kaplan⁶. Provavelmente, nos casos em que o produto foi elevado, e não houve sinais de isquemia, a perfusão coronariana foi suficiente para manter a oferta de oxigênio superior à demanda. Estabelecendo a diferença entre o PFP da fase 1 basal, e o PFP da fase 4 (pós-intubação), obteve-se um

valor médio de 1076 no grupo I e 7993 no grupo II. Com isto conseguiu-se uma associação estatisticamente significativa, segundo a qual as diferenças do PFP maiores que 6000 se associam a alterações isquêmicas do miocárdio (Tabela VIII).

A ação independente da frequência cardíaca ou da pressão arterial sistólica, sobre o segmento ST, não foi avaliada com dados obtidos neste estudo. Conclui-se que a utilização do PFP é um guia útil na prevenção da isquemia miocárdica em anestesia para pacientes com coronariopatias. A sua manutenção próxima aos valores basais, mantém equilibrado o consumo de O₂ miocárdico, o que pode conseguir-se através de uma técnica anestésica e outros agentes farmacológicos adequados.

Auler Júnior J O C , Pereira M H C , Amaral R V G – Product of cardiac rate us systolic arterial pressure as a prevention index of myocardial ischemia. Comparative study of two anesthetic induction techniques. Rev Bras Anest 31: 3: 195 - 201, 1981.

The authors study the value of the product of cardiac rate x systolic arterial pressure (RPP) in 20 coronary disease patients submitted to myocardial revascularization in the period preceding the heart-lung by-pass. During laryngoscopy and tracheal tube insertion, increased arterial pressure and cardiac rate are frequently observed.

These changes increase O₂ myocardial consumption with possible myocardial ischemia, detected by ST segment changes in V₅ lead.

Two groups of 10 patients each, in wich different anesthetic induction techniques were employed, were analyzed. Several reports in the literature indicate that values of RPP above 12000 are observed in cases of myocardial ischemia.

The authors set the preoperative RPP value for each patient, and concluded that signs of myocardial ischemia were observed when the intraoperative values exceeded the previously determined RPP by 6000. Based on these results, the authors recommend surgical levels of anesthesia during laryngoscopy and tracheal intubation and the use of drugs when necessary, in order to keep the RPP below the mentioned differential value. The same case should be kept throughout the surgical procedure, in order to avoid myocardial ischemia.

Key - Words: HEART: coronary occlusion, prevention; HEART: pulse rate, systolic arterial pressure; INDUCTION: anesthesia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amsterdam E A , Hughes J L , Demaria A N , Zalis R , Mason D T – Indirect assesment of myocardial oxigen consumption in the evaluation of mechanisms and therapy of angina pectoris. *Am J Cardiol* 33: 737 - 743, 1974.
2. Cokkinos D V , Voridis E M – Constancy of rate - pressure product in pacing induced angina pectoris. *Br Heart J* 38: 39 - 42, 1975.
3. Gobel F L , Nordstrom L A , Nelson R R , Jorgensen C R , Wang Y – The rate-pressure-product as an index of myocardial oxigen consumption during exercise in patients with angina pectoris. *Circulation* 57, n.º 3 , 549 - 556, 1978.
4. Loeb H S , Savdye A , Croke R P , Talano J U , Klodnycky M L , Gunnar R M – Effects of pharmacologically induced hypertension on myocardial ischemia and coronary hemodynamics in patients with fixed coronary obstruction. *Circulation* 57, 41 - 46, 1978.
5. Lowenstein E – Anesthetic considerations in coronary artery disease. *Refresher Courses in Anesthesiology*, vol 4, Philadelphia, the ASA Inc 1976, 51 - 62.
6. Kaplan J A – Monitoring of myocardial ischemia during anesthesia. *Refresher Courses in Anesthesiology*, vol 7, Philadelphia, the ASA Inc, 1979, 155 - 168.
7. Kaplan J A – Hemodynamic monitoring in Cardiac Anesthesia, Kaplan J A , New York, Grune-Strattion, Inc, 1979, 71 - 115.
8. Kaplan J A , King S B – The precordial eletrocardiographic lead (v5) in patients who have coronary artery disease. *Anesthesiology* 45: 570 - 574, 1976.
9. Kirklin J W , Conti V R , Blackstone H E – Prevention of myocardial damage during cardiac operations. *New Engl J Medicine*, 301: 135 - 141, 1979.
10. Robinson B F – Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pains and angina pectoris. *Circulation* 25: 1073 - 1083, 1967.
11. Roy W L , Edelist G , Gilbert B – Myocardial ischemia during noncardiac surgical procedures in patients with coronary-artery disease. *Anesthesiology* 51: 393 - 397, 1979.
12. Waller J L , Kaplan J A , Jones E L – Anesthesia for coronary revascularization in cardiac anesthesia, Kaplan J A, New York, Grune-Strat-tion, Inc 1979, 241 - 280.
13. Wilkinson P L , Moyers J T , Ports T , Chatterjee K , Ullyott D , Hamilton W K – Rate-pressure-product and myocardial oxigen consumption during surgery for coronary artery bypass. *Circulation*, supp 1, 60, n.º 2, 170 - 173, 1979.

SISTEMAS CIRCULARES FECHADOS: NOVA TENDÊNCIA NA PRÁTICA ANESTESIOLÓGICA

Os autores descrevem um sistema circular fechado (com reinalação), baseado em três princípios: 1) o grande volume do sistema atua como "tampão", tendendo a manter uma concentração inspirada de anestésico constante; 2) a captação do anestésico através da membrana alvéolo-capilar é praticamente constante a uma determinada concentração inspirada; 3) a concentração do anestésico influencia a sua captação.

Atinge-se o equilíbrio da concentração desejada do anestésico, tanto no sistema como no volume da Capacidade Residual Funcional do paciente, utilizando-se grandes fluxos (10 l/min) de gases frescos por alguns minutos, seguindo-se fluxos basais de oxigênio (250 - 350 ml/min) mais fluxos basais de óxido nítrico (200 - 250 ml/min) durante a primeira hora.

Os autores chamam a atenção para os seguintes pontos: 1) ventiladores cujo fole ascende na fase expiratória são preferíveis àqueles onde o fole descende na mesma fase, pela maior facilidade de detecção de vazamentos; 2) há necessidade de rotâmetros de baixo fluxo para maior segurança; 3) é conveniente o uso de monitor de FiO₂.

Vantagens do sistema: 1) economia - os menores gastos com anestésicos ultrapassam os gastos com monitores de FiO₂, rotâmetros especiais de baixo fluxo e dispositivos antipoluentes; 2) controle da poluição - os sistemas antipoluentes passam a ser supérfluos com o uso de sistemas circulares fechados em anestesia; 3) a umidade relativa dentro do sistema permanece, no mínimo, em torno de 75%; 4) os gases anestésicos são suficientemente bactericidas para permitir o uso do mesmo sistema circular repetidamente sem necessidade de desinfecção por calor ou processos químicos.

(Lin C Y, Mostert J W, Benson D W - Closed circle systems. A new direction in the practice of anesthesia. Acta Anaesth Scand 24: 354 - 361, 1980).

COMENTÁRIO: *Não há dúvida de que é muito menos oneroso e mais racional impedir ou tornar mínima a poluição ambiental por gases emanados dos aparelhos de anestesia, do que empregar dispositivos para anular esta poluição após a saída dos gases a partir de válvulas em sistemas abertos (sem reinalação). Além disso, num país como o Brasil, onde há problemas econômicos de toda sorte, a economia no consumo de anestésicos inalatórios proporcionada pelo uso de sistemas com reinalação em anestesia, é considerável e deve pesar na seleção dos aparelhos que vão equipar as salas cirúrgicas. (Nocite J R)*