

**ANALGESIA DURANTE ANESTESIA
COM ENFLUORANO (*)**

**DR. DAVID STEIMBERG
DRA. VALERIA MARCHESI
DR. MOISES PEREL**

O enflorano, agente cujas propriedades analgésicas tem sido postas em dúvidas por alguns autores, requer concentrações de 2 a 3% para conseguir um bom plano anestésico, o que se traduz por quedas significativas da pressão arterial e frequência cardíaca.

Nesta experiência administrou-se enflorano a 1% diluído em óxido nitroso (70%) em sistema sem reinalação, associado com uma infusão contínua de meperidina, fentanil ou pentazocina, a noventa crianças de 10,46 anos ($ES \pm 0,51$) e de 1,06 m² ($ES \pm 0,002$) incluídos nos três primeiros graus da ASA, submetidos a procedimentos ortopédicos numa média de 73,38 minutos (25 a 240). A premedicação foi com 80 mg de secobarbital, 30 mg de meperidina e 0,27 mg de atropina por m². Na metade dos pacientes utilizou-se tiopental (141 mg/m²) e na outra propanidid (195 mg/m²) para a indução. Controlaram-se os parâmetros vitais e o consumo dos diferentes agentes empregados nas combinações possíveis (seis). Os resultados numéricos foram analisados estatisticamente pela prova em "t" de Student.

O único sinal significativamente alterado ($p < 0,001$) foi um aumento da pressão arterial diastólica 30 minutos depois de começar a anestesia quando se utilizou propanidid-pentazocina. O consumo do enflorano foi de 0,29 a 0,30 ml/min de acordo ao analgésico, e o consumo médio deste, foi de 37 a 24 mg de meperidina, de acordo ao emprego de tiopental ou propanidid para a indução, 20 a 15 mg de pentazocina e 0,046 mg de fentanil, respectivamente.

Conclui-se que o presente esquema experimental, pode ser empregado na prática diária, reduzindo significativamente o consumo do halogenado e seus efeitos colaterais sobre a pressão arterial.

Alguns autores relataram o fraco poder analgésico do enflorano (3,4,14) e que os pacientes anestesiados com este

(*) Trabalho realizado no Serviço de Anestesia do Hospital Ortopédico Infantil, Caracas — Venezuela.

agente, requerem analgésicos na etapa precoce da recuperação, mais rápido do que com outros produtos (9,18).

Poucos trabalhos têm sido apresentados com a finalidade de comprovar essas propriedades durante o transcurso de anestesia, o que por outra parte, não está isento de dificuldades.

Uma característica comum em todas as experiências é a queda de pressão arterial (2,13,16), que a maioria está de acordo em relacionar com as doses dos agentes, que são administrados (4,24).

O enflurano proporciona uma anestesia satisfatória somente em associação de 60% de óxido nítrico, quando a indução se faz com tiopental e a manutenção com uma concentração de 2 a 3% (6) a qual se acompanha de uma queda progressiva do débito cardíaco e da pressão arterial (15,21).

Outras facetas deste tipo de anestesia são a rápida recuperação e a baixa incidência de náuseas, vômitos e calafrios (3,19,24).

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o propósito de comparar de maneira indireta o poder analgésico do enflurano, este foi utilizado em baixas concentrações durante o curso de certo tipo de cirurgias reconhecidas como altamente dolorosas. A analgesia complementar foi proporcionada com vários tipos de analgésicos conforme as necessidades originadas pelo procedimento. Também foi possível avaliar deste modo o efeito do agente sobre pressão arterial.

A série consta de 90 casos divididos em seis grupos de quinze pacientes, selecionados, submetidos a intervenções ortopédicas, em posição de decúbito dorsal. Um sofria de miopatia e em seis repetiu-se satisfatoriamente a mesma técnica anestésica no período de uma a vinte semanas.

Para a indução utilizou-se tiopental ou propanidid e uma vez sob seus efeitos, iniciou-se uma infusão contínua de meperidina, fentanil ou pentazocina. A manutenção se fez com uma concentração fixa de enflurano a 1%, óxido nítrico a 70% em sistema sem reinalação e variações na velocidade do goteio de analgésico.

Controlou-se os sinais vitais, a quantidade de droga injetada e do halogenado vaporizado. Todos os resultados foram analisados estatisticamente com a prova do "t" de Student, considerando-se como significativos os valores "p" < 0,01 como também por cálculos de correlação.

RESULTADOS

A idade média das crianças foi de 10.436 anos ($ES \pm 0,51$), e a superfície corporal de $1,06 \text{ m}^2$ ($ES \pm 0,002$), anestesiados de 25 a 240 minutos. A medicação pré-anestésica foi de 80 mg de secobarbital, 30 mg de meperidina e 0,27 mg de atropina por m^2 . Durante a indução utilizou-se 141,4 mg/m^2 de propanidid. As quantidades de analgésicos infundidos e do enflorano vaporizadas durante a manutenção são mostrados na tabela I.

TABELA I

CONSUMO DE ENFLORANO E ANALGÉSICOS DURANTE A MANUTENÇÃO

Combinação		Consumo de enflorano $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$	Consumo analgésico $\text{mg}/\text{kg}/\text{min}$
MEPERIDINA	Tiopental	0,0090	0,0129
	Propanidid	0,0245	0,0151
FENTANIL	Tiopental	0,0103	0,000024
	Propanidid	0,0247	0,000061
PENTAZOCINA	Tiopental	0,0179	0,0177
	Propanidid	0,0128	0,0096

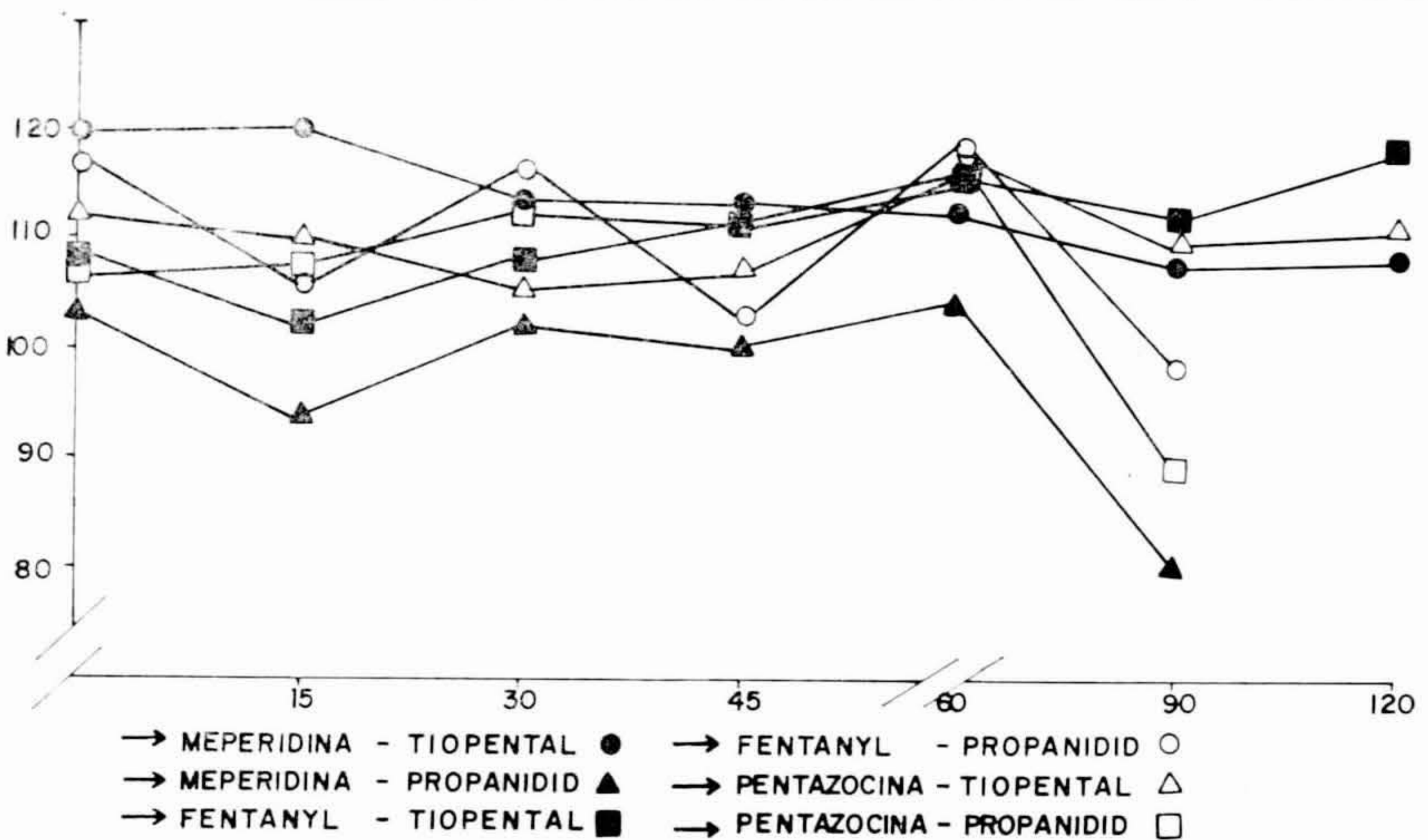


FIGURA 1

Tensão arterial sistólica. Não há modificações estatisticamente significativas.

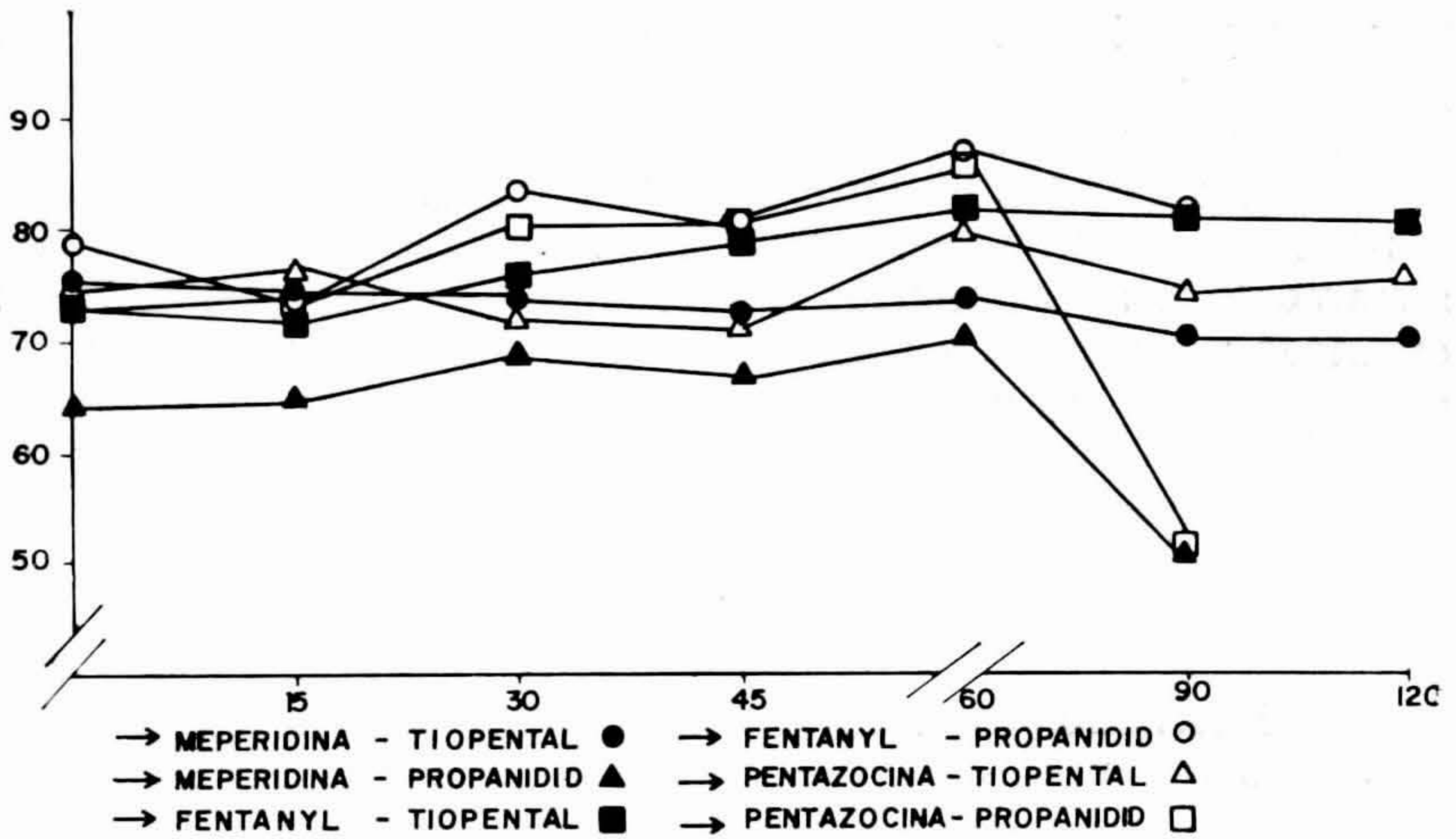


FIGURA 2

Tensão arterial diastólica. Aumento estatisticamente aos 30 minutos, usando propanidid e pentazocina.

As curvas de tensão arterial sistólicas, diastólicas e pulso, são mostradas nas figuras 1, 2 e 3, em períodos de quinze minutos durante a primeira hora e trinta na segunda. Somente observou-se aumento da pressão diastólica estatisticamente significativo ($p < 0,1$) aos trinta minutos de anestesia, utilizando propanidid para a indução e pentazocina durante a

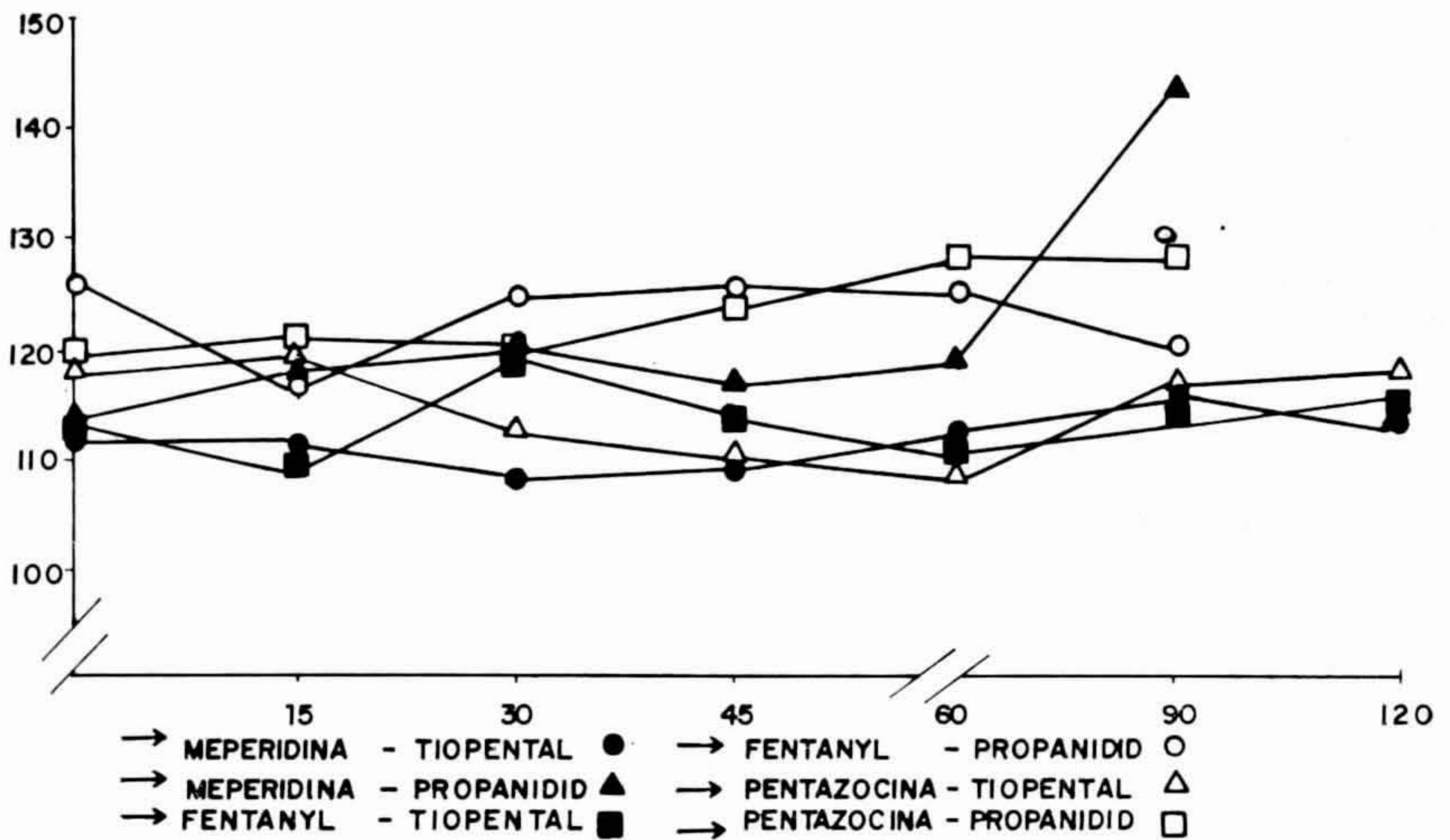


FIGURA 3

Frequência cardíaca. Não há modificações estatisticamente significativas.

manutenção. Não houve outras alterações significativas na pressão nem no pulso.

O sangramento foi normal em 36 casos e abundante em dois (nos restantes 52 empregou-se isquemia). Cinco pacientes apresentaram movimentos ao iniciar a operação, que desapareceram ao aumentar a velocidade do analgésico. Duas crianças vomitaram e uma apresentou calafrio na recuperação imediata, enquanto que na outra descobriram-se sinais de irritação venosa no local da venóclise, que cederam rápida e espontaneamente.

DISCUSSÃO

A MAC do enflorano para crianças não havia sido estabelecido, mas nos adultos se reduz a 1/3 de seu valor ao diluí-lo em 70% de óxido nitroso (19,22). Isto constitui uma característica positiva, já que permite diminuir de maneira importante a concentração do halotano necessário para manter um plano cirúrgico. Entretanto, concentrações menores de 3% em sistema sem reinalação tem demonstrado que não são suficientes para manter uma anestesia adequada (Steimberg, Carnell e Flaz; dados não publicados). Portanto, se quisermos evitar os efeitos depressores sobre a pressão arterial que produzem as concentrações anestésicas recomendadas do enflorano, será necessário proporcionar algum suplemento analgésico. Nossos resultados indicam que a administração de uma infusão contínua de meperidina, fentanil ou pentazocina podem ser uma solução aceitável do problema. Oferecem vantagens definitivas sobre as doses fracionadas ou em forma de "Bolus", já que se pode ajustar as necessidades do momento operatório, evitando sobredoses e a aparição dos efeitos colaterais.

Os agentes empregados para pré-medicação, aparentemente não influem sobre a analgesia obtida com esta técnica, já que nossas médias de barbiturato (2,75 mg/kg, ES \pm 0,0082) e de meperidina (0,098 mg/kg, ES \pm 0,017) são inferiores às recomendadas pela maioria dos autores com finalidades pré-anestésicas. Por sua vez, os agentes usados para a indução, ou bem, não são analgésicos em doses hipnóticas, como o tiopental, ou seu efeito é muito fugaz, como o propomid (7).

Observou-se que as quantidades de analgésicos foram maiores nas crianças que receberam o derivado de eugenol para a indução, com exceção do grupo com pentazocina (11,23). Entretanto aqueles induzidos com barbitúricos, as doses potenciais de fentanil foram três vezes menores que as de pen-

tazocina e 1,3 vezes menores que as de meperidina (1,7,10) razão porque esse analgésico parece constituir o agente na escolha.

Em geral, o consumo do enflorano foi ligeiramente menor quando se usou o tiopental (0,28 vs 0,33 ml/min), com a mesma exceção do grupo da pentazocina, enquanto que a relação foi mais estreita quanto aos narcóticos (0,30 ml/min quando se empregou meperidina e fentanil vs, 0,29 ml/min com pentazocina).

Em experiências pessoais e de outros autores, ficou estabelecido o consumo do enflorano entre 0,4 e 0,5 ml/min, administrados em sistemas com reinalação parcial e dependendo da inclusão de narcóticos na pré-medicação (3,5,21). Na presente investigação utilizou-se entre 0,26 e 0,36 ml/min, que não é somente uma quantidade significativamente menor por si mesma, senão que os sistemas sem reinalação são muito menos econômicos, já que tem sido demonstrado que o consumo do agente através destes últimos sistemas é menos de 1 ml/min (Steimberg, Carbonell e Flaz: dados não publicados); tudo isto quer dizer que o nosso atual gasto de enflucrano é proporcionalmente, três a quatro vezes menor e explicaria a fraca depressão cardiovascular observada.

As doses de narcóticos utilizada por nós é pequena (0,36 e 0,37 mg/min de meperidina, 0,0006 e 0,0007 mg/min de fentanil e 0,19 e 0,26 mg/min de pentazocina) (8,17) e provê a analgesia necessária sem produzir depressão nem retardar a recuperação da consciência. Também é notável a diminuição do número de pacientes que apresentaram calafrios, cuja uma das causas reconhecidas é a falta de analgesia pós-operatória, enquanto que a incidência de vômitos não aumenta pela administração dos agentes em referência.

O aumento significativo da pressão diastólica é achado isolado, não se repete e desaparece nos minutos seguintes, é de pouca importância e tem sido observado durante as anestésias com pentazocina (20).

Os mecanismos da coagulação não parecem se alterar durante este tipo de anestesia potencializada, tal como não relatam outros autores (12,14).

CONCLUSÕES

Ainda que a avaliação tenha sido feita de maneira indireta, pode-se deduzir e corroborar nossas próprias observações anteriores, que existe uma estreita relação entre a queda da pressão arterial e a concentração do enflorano. Tudo parece indicar que estas últimas são necessariamente

altas quando se deseja conseguir condições anestésicas adequadas. Por outro lado, a analgesia suplementar para manter um plano superficial obtém-se facilmente pela administração simultânea do halogenado com algumas drogas conhecidas. Deste ponto de vista, o fentanil parece ser o mais potente.

A experiência presente demonstra que não ocorre depressão cárdio-respiratória durante a anestesia e no período de recuperação imediata, como conseqüência de associar estes narcóticos. Também não se observa prolongamento do sono anestésico e a maioria das crianças estavam imediatamente alertas depois de terminar o procedimento cirúrgico.

Como conseqüência da baixa concentração empregada, o consumo do enflurano se reduz de um modo significativo, diminui seu efeito orgânico, aumenta a economia e se evita a contaminação ambiental.

AGRADECIMENTO

Nosso agradecimento ao Professor MA. Nalda Felipe, Cátedra de Anestesiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de Salamanca (Espanha). Abbott Laboratorios da Venezuela.

SUMMARY

THE USE OF ANALGESIES DURING ENFLURANE ANESTHESIA

Enflurane is an anesthetic agent, whose analgesic properties have been doubted by some authors, requiring 2 to 3% concentration in order to achieve a good anesthetic plane, which leads to meaningful falls of arterial pressure and heart rate.

During this investigation enflurane was administered at 1% concentration diluted in nitrous oxide (70%) non Rebreathing circuitina, combined with a continuous infusion of meperidine, fentanyl or pentazocine, to ninety (90) children of age 10,46 years ($SE \pm 0,51$) and of 1,06 sq meters ($SE \pm 0,002$), within the first three ASA degrees, undergoing orthopedic procedures for a mean of 73,38 minutes (25 to 240). Premedication was with 80 mg secobarbital, 30 mg meperidine and 0,27 mg atropine per square meter. One half of the patients received thiopental (141 mg/sqm) and the other half propanidid (195 mg/sqm) for induction. Blood pressure, pulse rate and the amount of agents employed in the possible combinations (six) were controlled. The results were statistically analyzed by the "t" Student test.

The only significant finding ($p < 0,01$) was a rise of diastolic arterial pressure 30 minutes after starting the anesthesia, when propanidid-pentazocine was used. The enflurane consumption was 0,29 to 0,30 ml/min depending on the analgesic used. The average of the latter was 37 and 24 mg meperidine, depending on the usage of thiopental or propanidid for induction; and 20 and 15 mg pentazocine and 0,046 mg fentanyl, respectively.

It is concluded that the present experimental scheme can be employed in daily routine, reducing significantly the amount of the halogenated agent and its side effects over blood pressure.

REFERÊNCIAS

1. Ceraso O L, Giménez J C — Potência relativa de morfina. Meperidina y fentanil durante anestesia general com óxido nitroso. *Rev Mex Anest* 20:273-284, 1971.
2. Ribeiro R, Márquez M, Morales G, Cukier J, Treiger N, Pinheiro N — Agente de inalação: ethrane, composto 347. Considerações preliminares. *Rev Bras Anest* 21:376-385, 1971.
3. Dobkin A B — Comparação clínica e laboratorial entre o metoxifluorano e o composto 347 para grande cirurgia. *Rev Bras Anest* 20:114-122, 1970.
4. Dobkin A B, Byles P H — New inhalation anesthetics. *Clin Anest* 3:312-314, 1969.
5. Dobkin A B, Heirich R G, Israel J S, Levy A A, Neville J F, Onkasem K — Clinical and laboratory evaluation of inhalation agent: compound 347. *Anesthesiology*, 29:275-285, 1968.
6. Dobkin A B, Nishioka K, Geagaje D B, Kim D S, Ewers W, Israel J S — Ethrane (compound 347) anesthesia: a clinical and laboratory review of 700 cases. *Anesth Analg (Cleve)* 48:447-494, 1969.
7. Drill — *Farmacología médica*: 138:291-297. La prensa médica Mexicana. México, 1974.
8. Ehlgreen E W, Stephen C R — Laboratory and clinical experience with a analgesic: pentazocine. *Anesth Analg (Cleve)* 45:673-682, 1966.
9. Ewers W, Dobkin A B — Ethrane, un nuevo agente por inhalation, sus ventajas en procedimientos breves y especialmente en pacientes de consulta externa. *Rev Mex Anest* 21:41-44, 1972.
10. Gordon R A, Moran J H — Studies of pentazocine: evaluation as an analgesic in postoperative patients. *Canad Anesth Soc J* 12:331, 1965.
11. Johnstone M, Barron P T — Cardiovascular effects of propanidid. *Anaesthesia* 23:180, 1968.
12. Lebowitz M H, Blitt C D, Dillon J B — Clinical investigation of compound 347 (ethrane). *Anesth Analg (Cleve)* 49:1-10, 1970.
13. Linde H W, Lamb V E, Quimby C V, Home J, Eckenhoff J E — The search of better anesthetic agents: clinical investigation of ethrane. *Anesthesiology* 32:555-559, 1970.
14. Márquez M — Ethrane en anestesia pediátrica (experiência personal). *IV Congr. Eur Anest* 1974.
15. McDowell S A, Hall K D, Stephen C R — Difluoromethyl 1,1,2-trifluoro-2-chloroethyl eter: experiments on dogs with a new inhalation anesthetic agent. *Brit J Anaesth* 40:511-515, 1968.
16. Medina O P — Enflurane. Experiência clínico-anestesiológica. *XII Congr. Lat Amer Anest* 1973.
17. Nadasdi M, Zsotes T T — The effects of meperidine on the peripheral circulation. *Clin Pharmac Therap* 10:239, 1969.
18. Rodrigues, I — Athrane en anestesia pediátrica. *Re Colomb Anest* 11:393-405, 1974.
19. Russo R P, Dublex W K, Almeida A P — Experiência personal con enflurane. Estudio clínico. *XII Congr Lat Amer Anest* 1973.
20. Steimberg D, Maneiro B — Anestésias balanceadas con propanidid. *Anl Anest* 1:50-61, 1974.
21. Steimberg D, Salcedo G, Ponte M C — Aspectos clínicos sobre la administración del enflurane. *VI Congr Venez Anest* 1974.
22. Torri G, Damia G, Fabiani M L — Ethrane, concentrazione alveolare minima necessaria per indurre perdita della coscienza. *Anest Rian* 13:99-105, 1973.
23. Tsunawaki H, Kobayasky K, Okuda I, Sari A, Takeshita H — Hemodynamics effects of propanidid in the man. *Acta Anaesth Scand* 17:70-75, 1973.
24. Virtue R V, Lund L O, Phillips M, Vogel J K, Beckwitt H, Heron M — Difluoromethyl 1,1,2-trifluoro-2-chloroethyl eter as an anesthetic agent. *Canad Anaesth Soc J* 3:233-241, 1966.