

PRESSÃO INTRAOCULAR, SOB ANESTESIA COM ENFLUORANO (*)

(Valorização em pacientes com catarata)

DR. DAVID STEIMBERG ()**
DR. FANNY CARBONELL (*)**
DR. ODALY FLASZ (**)**

Estudou-se a seqüência da PIO em 20 pacientes submetidos a extração de catarata, em sua maioria de Risco II, ASA, anestesiados com enflurano, durante uma hora. A indução realizou-se com quatro hipnóticos diferentes e a entubação traqueal com auxílio de 55 mg de SC. As medições foram feitas a fim de obter valores de PIO corrigida para evitar os fatores dependentes da dureza da esclerótica.

Analizam-se os resultados obtidos depois da entubação traqueal e nos momentos de abrir e fechar a câmara anterior do olho, comparando-os estatisticamente com os valores pré operatórios. Nas condições em que foram realizadas as experiências conclui-se que o enflurano proporciona condições cirúrgicas satisfatórias, porém acompanhadas de acentuadas quedas de pressão arterial de grande importância nestes pacientes, as quais devem ser evitadas. Os melhores agentes de indução foram o tiopental e o alfatesin.

Um objetivo importante durante a cirurgia ocular é obter a imobilidade tanto do olho como do paciente (16). Por outro lado, o único método que assegura do ponto de vista técnico, uma boa ventilação, especialmente em velhos, é a entubação traqueal (9). Desde a década dos anos 50 aumentou o uso da

(*) Trabalho realizado do Serviço de Anestesia do Hospital Perez Carreno (I.V.S.S.) — Caracas — Venezuela.

(**) Médico do Serviço de Anestesia.

(***) Médico do Serviço de Oftalmologia.

(****) Médico Interno.

Recebido para publicação em 10/7/78

Aprovado para publicação em 25/7/78

anestesia geral para a operação de catarata ⁽²³⁾, constituindo um procedimento seguro com um mínimo de complicações intra-operatórias apesar da idade avançada e do estado físico desses pacientes ⁽¹²⁾.

A cirurgia do cristalino pertence ao grupo de intervenções que requer hipotonia ocular, considerando-se como normal uma pressão intraocular (PIO) entre 10 e 22 mmHg ⁽²¹⁾.

Certos fatores relacionados com a anestesia geral podem modificar os valores da PIO. A retenção de CO₂ aumenta a pressão intraocular ⁽¹⁹⁾, enquanto que a hiperventilação parece diminuí-la. Alguns anestésicos parenterais, como a ketamina, elevam a PIO ⁽²⁸⁾ ao passo que os neurolépticos ocasionam uma relativa diminuição ⁽¹⁰⁾. Também há modificações em ambos os sentidos com o uso de drogas adrenérgicas.

Um fato repetidamente comprovado é o aumento da PIO depois da administração de succinilcolina (SC) ⁽⁶⁾, retornando aos valores normais ao cessar sua atividade ⁽²⁶⁾. Pensava-se também que a entubação traqueal após a administração de SC, era a principal responsável do aumento da PIO ⁽²⁷⁾, porém tais fatos não parecem estar relacionados ⁽¹⁵⁾ apesar de que durante essa manobra se elevam a pressão arterial média e a frequência de pulso ⁽²⁵⁾.

A maioria das investigações sobre estes aspectos foram realizadas enquanto se praticava outro tipo de cirurgia ocular ou mais freqüentemente em uma região anatômica distante. Por isso idealizou-se medir a PIO em pacientes operados de catarata, durante o desenvolvimento dos procedimentos anestésicos e cirúrgicos respectivos.

MATERIAL E MÉTODO

Estudou-se a seqüência da PIO em vinte pacientes operados de catarata sob o seguinte esquema de anestesia geral. Todos receberam anticolinérgicos na medicação pré-anestésica; a maioria, algum sedativo tipo barbitúrico ou diazepínico e ocasionalmente um narcótico. A indução realizou-se com doses suficientes de vários tipos de hipnóticos, seguidas da administração de SC para facilitar a entubação traqueal. A manutenção foi feita pela inalação de concentrações adequadas de enflurano para manter o plano cirúrgico necessário, diluído em uma mistura de óxido nitroso-oxigênio (70-30%) através de um sistema sem reinalação, a fim de evitar qualquer acúmulo de CO₂.

A PIO foi avaliada com um tonômetro de Schiotz, fazendo-se medidas seguidas no olho sadio com pesos de 5,5 a primeira, e 10 g a segunda. Estas determinações realizaram-se

antes de começar a anestesia, depois de completar a entubação traqueal, antes de abrir a câmara anterior do olho e imediatamente depois de fechá-la. Os valores obtidos foram elevados à tabela de Fridenwald (18) e transformados, tanto em mmHg como em cifras de PIO corrigidas.

Também controlaram-se as cifras de pressão arterial e frequência do pulso da maneira habitual e simultaneamente com cada uma das determinações da PIO.

Todos os valores numérico foram analisados estatisticamente pela prova em "t" de Student e considerados como significativos os de $p < 0,001$.

O estado físico dos pacientes estava compreendido nos três primeiros graus da classificação ASA e em sua maioria eram de risco II. Sua idade média, 60,55 anos ($ES \pm 2,83$), altura 1,60 cm ($ES \pm 0,03$) e peso de 68,24 kg ($ES \pm 2,46$).

RESULTADOS

Os pacientes foram divididos em quatro grupos de cinco cada um, de acordo com o hipnótico que receberam para a indução: tiopental 220 mg ($ES \pm 20,05$), propanidid 405 mg ($ES \pm 24,30$), metohexital 50 mg ($ES \pm 0$) e alfatesin 30 mg ($ES \pm 0$). A quantidade média de SC usada para a entubação foi de 5,5 mg ($ES \pm 0,07$) e o tempo de anestesia 60,24 min

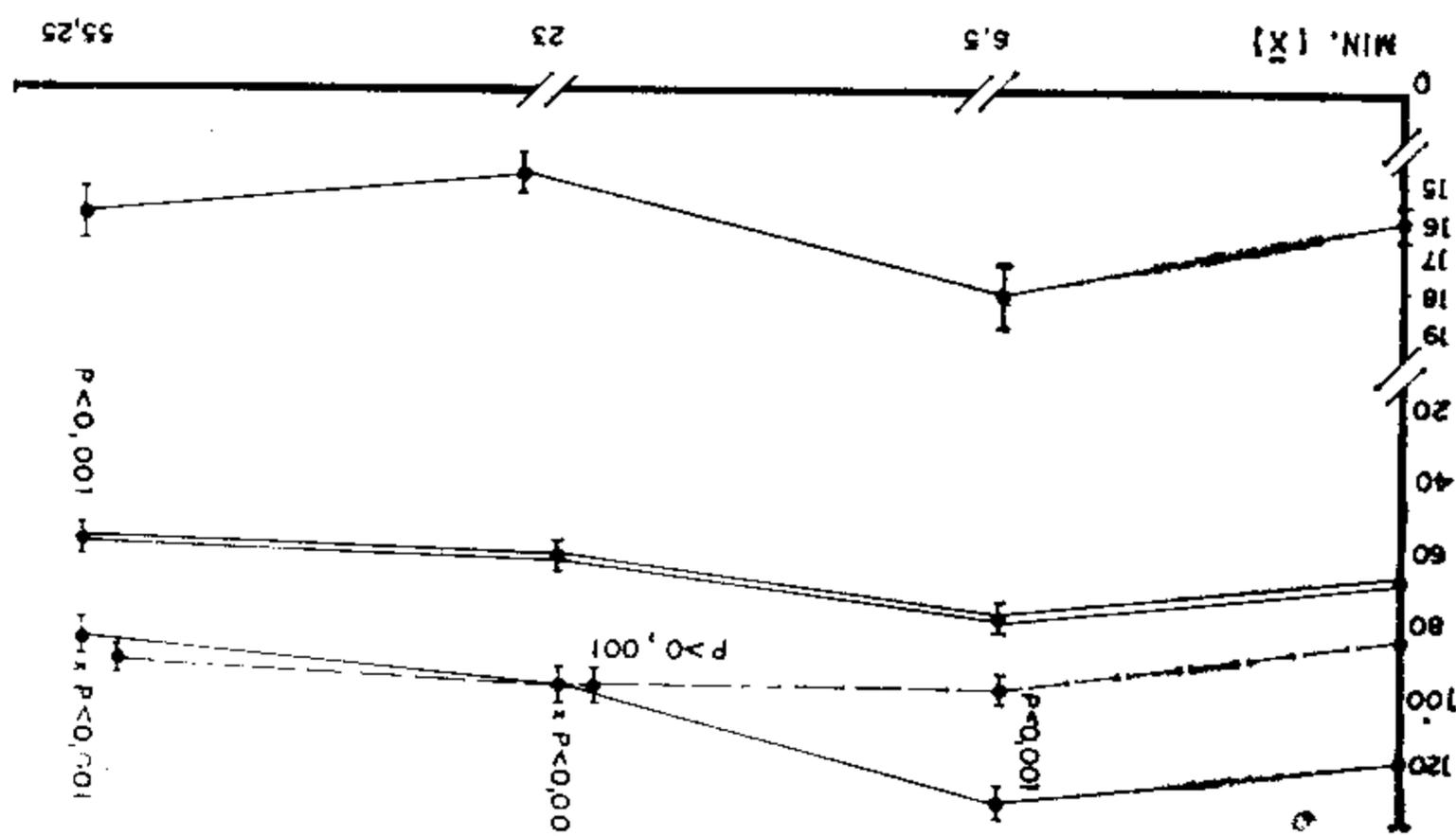


FIGURA 1

A parte superior mostra a seqüência da pressão arterial sistólica, diastólica e o pulso dos 20 pacientes estudados. Na parte inferior a curva de pressão intra-ocular corrigida. No gráfico expressam-se as médias ± 1 . Erro padrão (EP) a significação estatística.

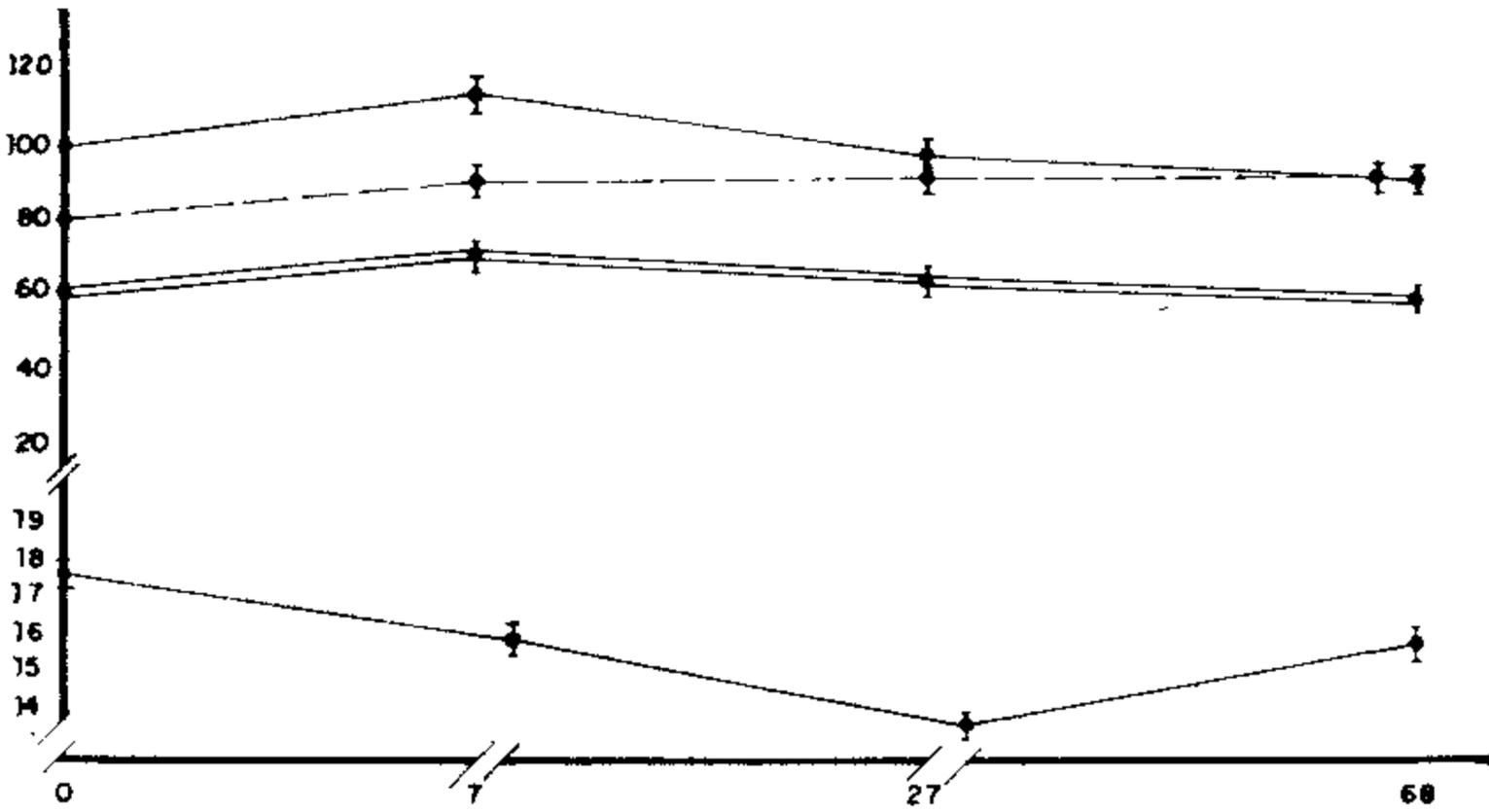


FIGURA 2

Curvas de pressão arterial, pulso e pressão intra-ocular corrigida de pacientes (n=5) induzidos com tiopental sódico. Média \pm EP

(ES \pm 3,29). Não houve diferenças estatisticamente significativas entre as características destes quatro grupos.

O estudo conjunto de todos os casos revela um aumento significativo na frequência do pulso, depois de realizar a intubação traqueal (6,5 min de média depois de iniciar o procedimento anestésico) e antes da abertura da câmara anterior do olho (23 min). A pressão arterial sistólica (PAS) abaixou

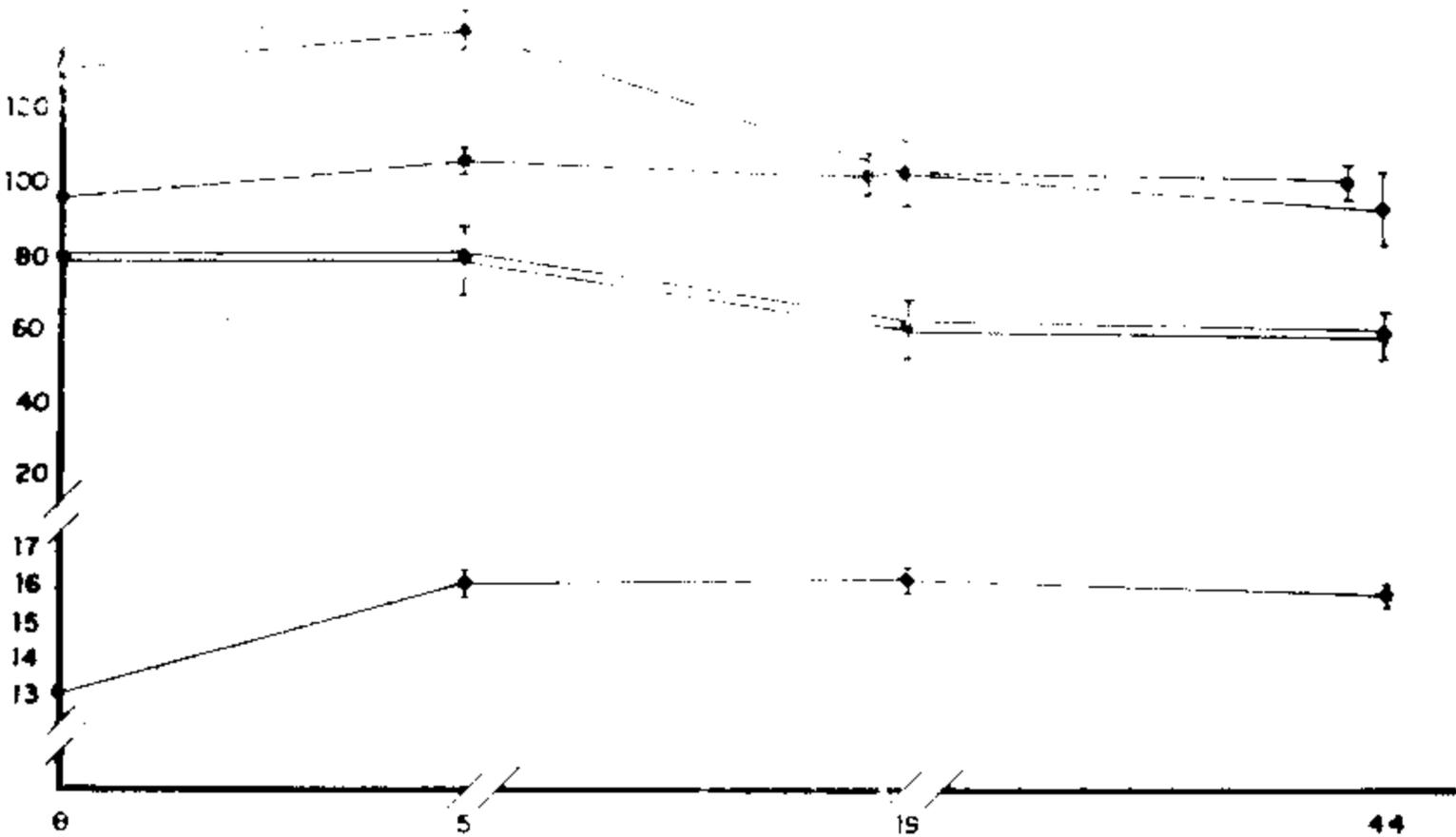


FIGURA 3

Curvas de pressão arterial, pulso e pressão intra-ocular corrigida de pacientes (n=5) induzidos com propanidid. Média \pm 1. EP

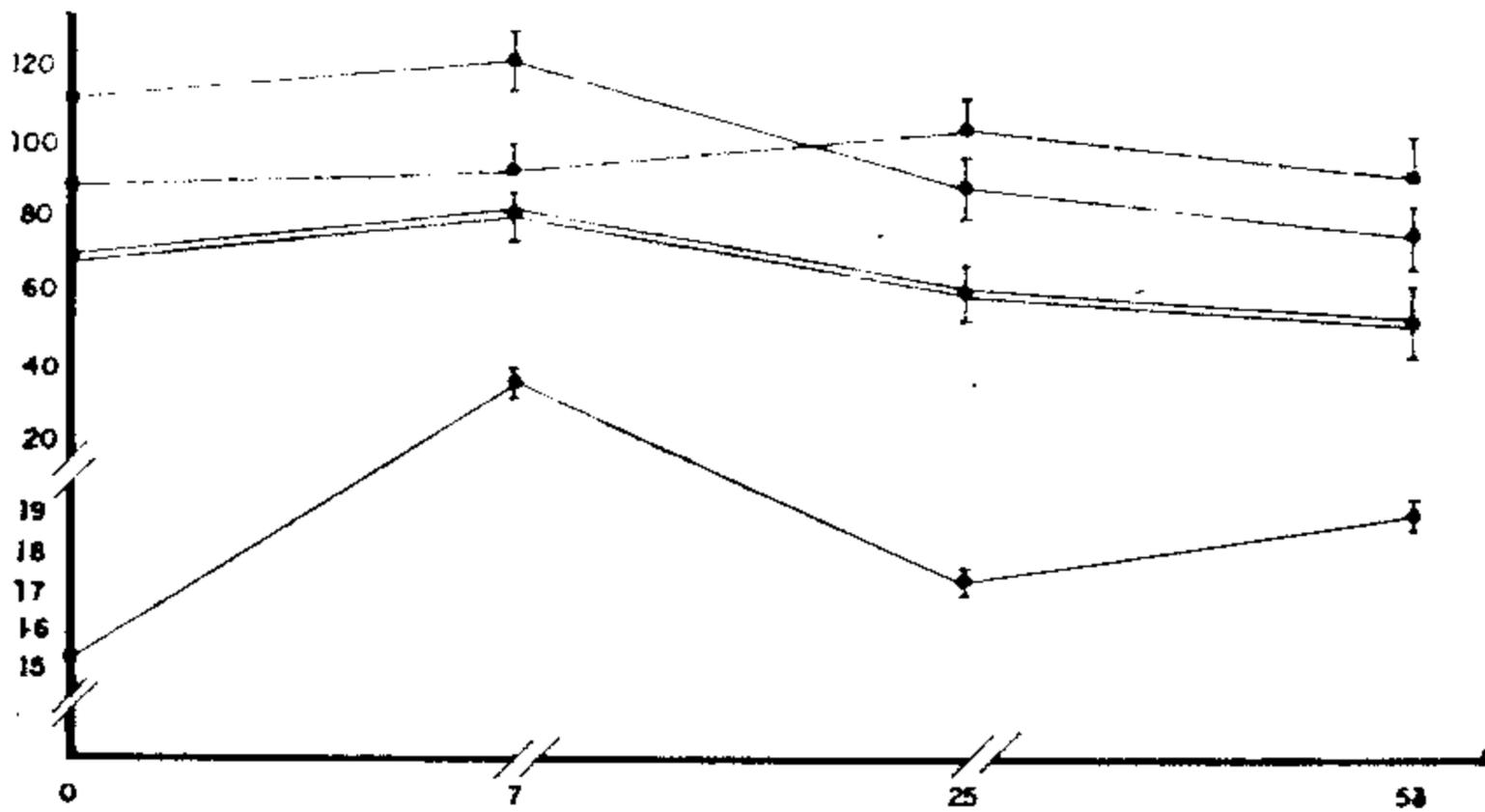


FIGURA 4

Curvas de pressão arterial, pulso e pressão intra-ocular corrigida de pacientes (n=5) induzidos com metohexital sódico. Média \pm 1. EP

significativamente no momento de abrir a câmara e era ainda mais baixa quando esta foi fechada (55,25 min), enquanto que a pressão arterial diastólica (PAD) só diminuiu neste último período.

Simultaneamente a PIO apresentou uma elevação depois da entubação (12,6%) para descer a um mínimo ao abrir a câmara (8,4% de controle) e quase recuperar-se no momento

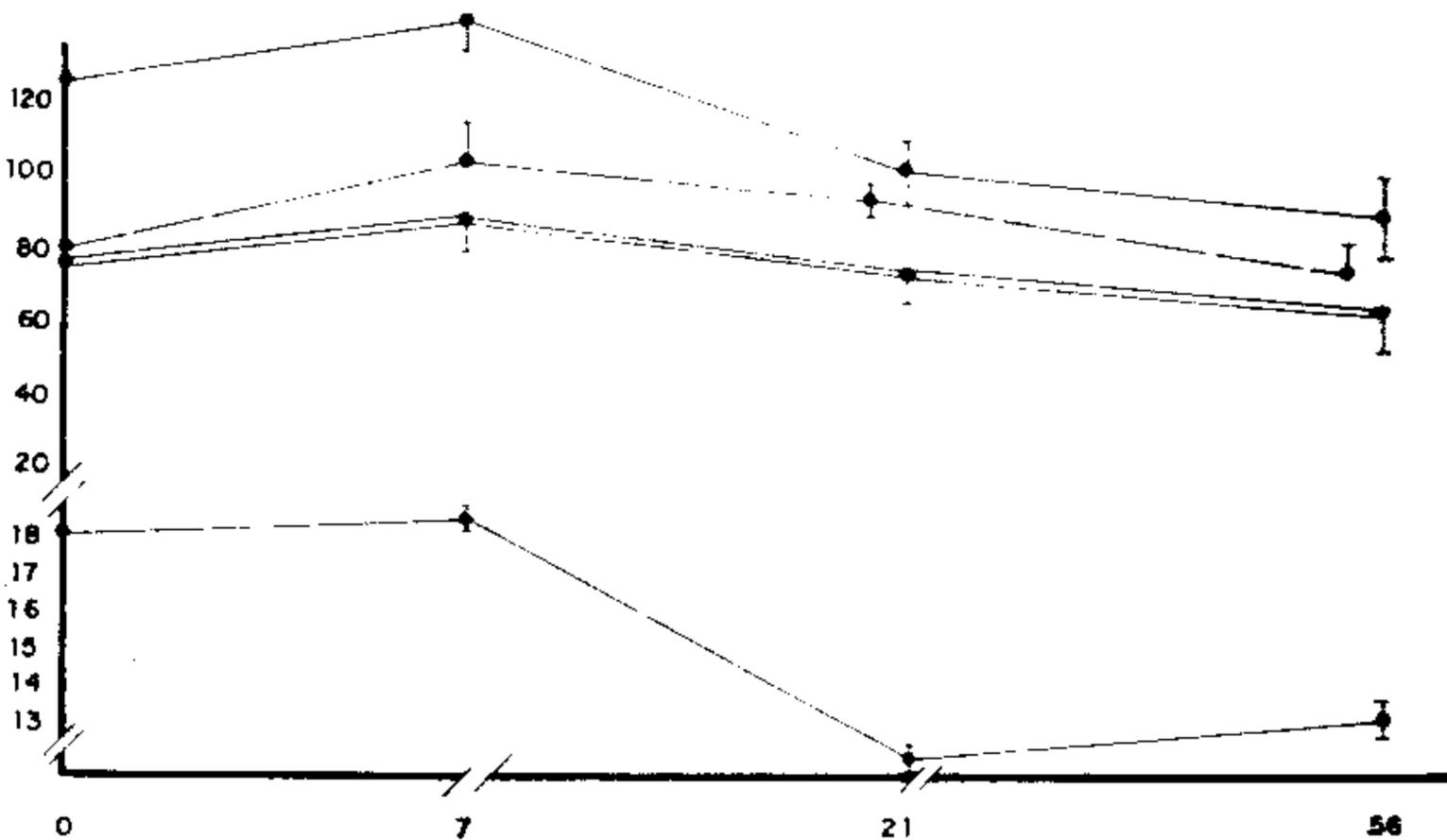


FIGURA 5

Curvas de pressão arterial, pulso e pressão intra-ocular corrigida de pacientes (n=5) induzidos com alfatesin. Média \pm 1. EP

de fechar a câmara (1,5%), porém estas modificações não eram estatisticamente significativas.

Com todos os hipnóticos utilizados observou-se uma elevação das cifras tensionais de injetar SC e entubar o paciente, e paralelamente aumentou a PIO, exceto quando se usou tio-pental. As cifras mais elevadas se apresentaram depois de empregar metohexital e as mais baixas seguiram-se a administração de alfatesin; nenhuma destas alterações alcançou significação estatística (figs. 1, 2, 3, 4 e 5).

DISCUSSÃO

Os pacientes com catarata submetidos a cirurgia, têm diferenças básicas com outros grupos de pacientes, portanto os resultados entre estes últimos se aplicam com dificuldade aos primeiros. Torna-se tão necessário realizar investigações diretamente no tipo que constitui o problema, a fim de que achados possam relacionar-se diretamente. As determinações praticadas durante o presente trabalho foram feitas justamente no grupo representativo, por sua idade, risco e condições metabólicas, e desta maneira refletem as verdadeiras circunstâncias que nos preocupam.

Por outro lado, a maioria dos autores ao realizar as medidas de pressão da córnea usam um só peso de 5,5 g (²,28). Este fato inclui em seus trabalhos um erro intrínseco, já que não leva em conta a rigidez da esclerótica que é um fator básico para determinar a distensibilidade das coberturas do olho. De tal maneira que para considerar como reais as cifras de PIO, é necessário conhecer a rigidez que limita a depressão corneana, e ao usar o Tonômetro de Schiotz, fazê-lo com dois pesos, tal como se fez no presente trabalho.

Investigações anteriores demonstram que, usados em forma adequada, os diversos tipos de ventilação não produzem modificações importantes nos valores da PIO (²⁰), porém a retenção de anidrido carbônico aumenta essas cifras (³), tal circunstância se evitou durante nossa experiência empregando uma válvula sem reinalação.

Quando se usam halogenados, os resultados variam de acordo ao agente empregado. O isofluorano não modifica significativamente os valores da PIO (¹), enquanto que a administração do halotano ou metoxifluorano produzem sua diminuição (^{1,17}). Um relato preliminar conclui por uma moderada diminuição da PIO em jovens anestesiados com enfluorano e submetidos a diversos tipos de cirurgia (¹⁴). Portanto, torna-se indispensável determinar a verdadeira influência deste novo halogenado em adultos maiores que requerem hipotonia ocular.

Nossos resultados estão de acordo com todos os da literatura no aumento da PIO observado depois da intubação (5), não podendo-se nesta investigação estabelecer a quantidade de tal aumento que corresponde exclusivamente à dita manobra e diferenciá-la da ocasionada pela SC. A diminuição mais importante ocorreu no momento de abrir a câmara anterior e esta hipotonia ocular deve ser ocasionada pela maior profundidade anestésica durante o procedimento, constituindo uma circunstância muito favorável sob o ponto de vista cirúrgico. Estes achados concordam com a recuperação dos valores ao fechar a câmara, etapa durante o qual o plano anestésico devia ser muito mais superficial, já que ocorreu durante cinco minutos antes de se concluir a intervenção. A correlação entre as modificações da PIO e os valores de pressão arterial, é negada por alguns (7,28) e em nossa investigação a maior queda de PIO coincide com uma significativa diminuição da PAS, porém a volta aos valores normais da primeira, que ocorre ao final do procedimento, se acompanha de uma redução significativa tanto da PAS como PAD. Isto nos obriga a pensar nos efeitos independentes do enflorano sobre ambas as áreas, sendo mais sensível a cardiovascular. Para evitar esta perigosa queda tensional diretamente relacionada com o halogenado, já recomendamos a potencialização do seu poder analgésico com narcóticos, a fim de diminuir a concentração necessária (24). Esse resultado da última etapa foi também relatado por Epstein e col., depois do eletrochoque (8). Pelo contrário, os aumentos PIO estes sim parecem a dos aumentos da pressão arterial e pulso, como o demonstram Alcalá e Pérez com a ketamina (2) e que se observa em nossa experiência depois da intubação.

A influência dos agentes de indução sobre a PIO foi também extensamente discutida. Nossos valores reproduzem os resultados relatados por Joshi e Bruce para o tiopental (11) e os de Silva com alfatesin (21), fazendo deles os hipnóticos mais úteis em anestesia oftalmológica.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, demonstra-se a utilidade de obter os valores corrigidos de PIO no curso das investigações sobre o tono ocular.

As anestésias com enflorano, procedidas de uma indução com hipnóticos e intubação com SC, proporcionam condições cirúrgicas satisfatórias durante a extração do cristalino, já que os valores da PIO mantêm-se a nível próprio ou abaixo dos controles, nos momentos críticos da intervenção.

O tono córneo parece guardar íntima relação com a profundidade anestésica e independe das cifras de pressão arterial e freqüências do pulso. Entretanto, as modificações cardiovasculares produzidas como consequência das concentrações do halogenado necessárias, nesta forma de administração, para manter um plano anestésico adequado às etapas operatórias, são importantes e fazem ressaltar o valor de nossas observações a respeito, feitas em outros trabalhos, a fim de evitá-las. Também poderá ser certo que se assegurarmos uma boa eliminação do anidrido carbônico, o emprego de sistema, com reinalação parcial, proporcionaria um método de anestesia, com enflurano, satisfatório neste tipo de cirurgia. Ainda que os resultados estatísticos não o confirmam (por alto valor da significância), os melhores agentes de indução nesta investigação resultaram ser o tiopental e o alfatesin, o que está de acordo com as conclusões de outros autores.

SUMMARY

INTRAOCCULAR PRESSURE DURING ANESTHESIA WITH ENFLURANE

The course of intraocular pressure (IOP) was studied on 20 patients most of them ASA II grade, submitted to cataracts extractions, anesthetized with Enflurane, during one hour.

Induction was accomplished with four different hypnotics and tracheal intubation facilitated by 55 mgs of succinylcholine. The measurements were made in order to obtain values of corrected I.O.P. to elude the factors depending of Sclera hardness, after the tracheal intubation, opening and closure of the anterior eye chamber, and the results emerged statistically compared with the pre-operative values.

Under the conditions of how this experience was carried out we conclude that Enflurane offers satisfactory surgical conditions for this procedure, but accompanied by important blood pressure falls, which is necessary to avoid in such patients. The best agents for induction resulted to be Thiopental and Alphathesin.

REFERÊNCIAS

1. Alfonso A. Lobo L — Emprego do metoxifluorano en anestesia para ORL e oftalmologia. Rev Bras Anest 15:143-146, 1965.
2. Alcalá J G, Pérez A R — Efectos de la ketamina sobre la presión intraocular. Rev Venez Anest 1:5-15, 1976.
3. Anderson D R — Guest discussion. Anesth Analg (Cleve) 54:474-475, 1975.
4. Ausinch B, Graves S A, Munson E S, Levy N S — Intraocular pressures in children during isoflurane and halothane anesthesia. Anesthesiology 42:167-172, 1975.
5. Churchill-Davidson H C — Muscle relaxants. Rec Adv Anesth Analg 9th Ed J & Churchill Ltd, London 1963.
6. Dillon J B, Sabawala P, Taylor D B, Gunter R — Depolarizing neuromuscular blocking agents and intraocular pressure in vivo. Anesthesiology 18:439-442, 1957.

7. Dunclaf D, Weitzner S W — The influence of ventilation and hypercapnea on intraocular pressure during anesthesia. *Anesth Analg (Cleve)* 42:232-237, 1963.
8. Epstein H M, Fagman W, Bruce D L, Abram A — Intraocular pressure changes during anesthesia for electroshock therapy. *Anesth Analg (Cleve)* 54:479-481, 1975.
9. Goldsmith E — General anaesthesia in 350 cataract extractions. *Anaesthesia* 16:241-246, 1961.
10. Ivankovic A D, Lowe H J — The influence of methoxyflurane and neuroleptanesthesia on intraocular pressure in man. *Anesth Analg (Cleve)* 48:933-938, 1969.
11. Joshi C, Bruce D L — Thiopental and succinylcholine: action on intraocular pressure. *Anesth Analg (Cleve)* 54:471-474, 1975.
12. Lynch S, Wolf G L, Berlin I — General anesthesia for cataract surgery: a comparative review of 2.217 consecutive cases. *Anesth Analg (Cleve)* 53:909-913, 1974.
13. Neetens A, Bernard P J — The influence of adrenergic drugs on intraocular pressure in the anaesthetized dog. *Exp Eye eRs* 17:427-433, 1974.
14. Radtke N, Waldman J — The influence on enflurane anesthesia on intraocular pressure in youths. *Anesth Analg (Cleve)* 54:212-215, 1975.
15. Robertson G S, Gibson P F — Suxamethonium and intraocular pressure. *Anaesthesia* 23:342-349, 1968.
16. Rosen D A — Anaesthesia in ophthalmology. *Can Anaes Soc J* 9:545-549, 1962.
17. Rudolph P — The intraocular pressure during ketamine and halothane anaesthesia. *Anaesthesia* 23:245-248, 1974.
18. Sampaolesi R — Glaucoma. Ed Médica Panamericana, Buenos Aires, 1954.
19. Samuel J R, Beaugie A — Effect of carbon dioxide on the intraocular pressure in man during general anaesthesia. *Brit J Ophthal* 58:62-67, 1974.
20. Schettini A, Owre E S, Fink A I — Effect of methoxyflurane anaesthesia on intraocular pressure. *Can Anaes Soc J* 15:172-183, 1968.
21. Silva J M — Anestesia en cirugía ocular. *Rev Col Anest* 3:359-374, 1975.
22. Simon J M — Glaucomas. Ed J I M S, Barcelona, 1973.
23. Show J C, Sensel S — A review of cataract extraction under local and general anesthesia at Massachusetts eye and ear infirmary. *Anesth Analg (Cleve)* 45:742-747, 1966.
24. Steimberg D, Marchesi V, Perel M — Consideraciones sobre analgesia del enflurane. VI Cong Mundial Anest 1976.
25. Steolting R K, Peterson C — Circulatory changes during anesthetic induction: impact of d'tubocurarine pretreatment, thiamylal, succinylcholine, laryngoscopy and tracheal lidocaine. *Anesth Analg (Cleve)* 55:77-81, 1976.
26. Taylor T H, Mulcahy M, Nihtingal D A — Suxamethonium chloride in intraocular surgery. *Brit J Anaesth* 40:113-119, 1968.
27. Weynands J E, Croweli D E — Intraocular tensión in association with succinylcholine and endotracheal intubation: a preliminary report. *Can Anaes Soc J* 7:39-43, 1960.
28. Yoshikawa K, Murai Y — The effect of ketamine on intraocular pressure in children. *Anesth Analg (Cleve)* 50:199-202, 1971.