

## *Hipotensão Induzida com Bloqueadores $\alpha$ e $\beta_1$ Halogenados: Comparação entre Enflurano, Halotano e Isoflurano em Rinoplastias\**

João Lopes Vieira, TSA<sup>1</sup>; Masami Katayama, TSA<sup>2</sup>

Vieira JL, Katayama M - Deliberated hypotension using  $\alpha$  and  $\beta_1$  blocks and halogenated agents: Comparison among enflurane, halothane and isoflurane in rhinoplasty.

Deliberated hypotension was induced using  $\alpha$  and  $\beta_1$  adrenergic blockers (droperidol and metoprolol), during general anesthesia with halogenated agents (enflurane, halothane and isoflurane). The parameters observed were: arterial systolic and diastolic blood pressure and heart rate. It was registered the mean duration of the anesthesia and recovery time; the drugs consumption was studied. Sixty patients of both sexes, 14 to 45 years old, physical status ASA I and II undergoing rhinoplasty were observed. All patients were premedicated with diazepam 10 mg per os, 45-60 min before the anesthetic procedure. Fentanyl, diazepam, etomidate and toxiferine were used intravenously of anesthesia. After endotracheal intubation, different volatile agents (enflurane, halothane or isoflurane) were used in each group of twenty patients. The data obtained were statistically analyzed. There were significant differences in systolic and diastolic blood pressures before hypotension was induced as compared to the minimum values attained during maintenance ( $p < 0.05$ ); there was also significant difference of the heart rate immediately after endotracheal intubation and during maintenance ( $p < 0.05$ ), but not among the different groups of halogenated agents. Metoprolol was more required in the group using isoflurane ( $p < 0.05$ ) and halothane was more consumed ( $p < 0.05$ ) than the other agents (enflurane and isoflurane). Significant hypotension (more severe) occurred in the halothane group (4 cases), more often than with the isoflurane and enflurane groups. It is concluded that this method of deliberate hypotension is easy to manage, is relatively safe and presents few complications; it is indicated when long periods of hypotension are necessary during surgery. Caution should be taken when halothane is used due its rapid and severe induced hypotension.

KEY WORDS: ANESTHETIC TECHNIQUES: hypotension, deliberate; ANESTHETICS: volatile, enflurane, halothane, isoflurane; AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM: antagonists, adrenergic receptors,  $\alpha$  and  $\beta_1$ ; SURGERY: rhinoplasty

**A** hipotensão arterial induzida é a maneira mais fácil, prática e segura, de se reduzir o sangramento operatório e a necessidade de transfusão sanguínea, desde que observadas as suas contra-indicações<sup>1</sup>.

São vários os métodos para induzir hipotensão

arterial<sup>2</sup>. Entre eles estão incluídos os bloqueios do sistema simpático: subaracnóideo até T<sub>1</sub>, peridural de L<sub>2</sub> até T<sub>1</sub> e dos receptores adrenérgicos  $\alpha$  e  $\beta_1$ . Essas técnicas, são as que melhor se adaptam às cirurgias de longa duração. As técnicas de hipotensão arterial induzida, através do relaxamento da musculatura lisa dos vasos obtida com nitroprussiato de sódio ou nitroglicerina, são mais indicadas quando o período de hipotensão desejado é muito curto. Além dessa limitação, apresentam vários inconvenientes como taquicardia, taquifilaxia e, no caso do nitroprussiato de sódio, toxicidade pelo íon cianeto, importante em administração prolongada<sup>3</sup>. Drogas hipotensoras, como os bloqueadores de canais de cálcio e outras, constituem apenas auxiliares na hipotensão induzida, não devendo ser consideradas como técnicas. Quando utilizadas para produzir hipo-

\* Trabalho realizado pelo CET-SBA do Instituto Penido Burnier  
1 Responsável pelo CET-SBA e Prof Assistente da PUCCAMP  
2 Membro do CET-SBA e Prof Assistente da PUCCAMP

Correspondência para João Lopes Vieira  
R Sir Alexander 33  
13093 Campinas - SP

Apresentado em 27 de agosto de 1991  
Aceito para publicação em 20 de março de 1992

© 1992, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

tensão, podem levar à intensa depressão do miocárdio. Substâncias metabolicamente ativas, como o ADP, ATP, apresentam problemas para a sua utilização rotineira<sup>3</sup>. Os halogenados (halotano, enflurano e isoflurano) não são recomendados como agentes únicos para induzir hipotensão arterial, pela possibilidade de intensa depressão do miocárdio<sup>2,4</sup>. Por outro lado são excelentes anestésicos coadjuvantes nessas técnicas.

O objetivo deste trabalho foi comparar os efeitos da associação de anestésicos halogenados (halotano, enflurano isoflurano), e bloqueadores dos receptores adrenérgicos  $\alpha$  (com droperidol) e  $\beta_1$  (com metoprolol), sobre a pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC), consumo de drogas (droperidol, metoprolol e fentanil), consumo de halogenados e tempo de reversão da anestesia.

## METODOLOGIA

Fizeram parte do estudo sessenta pacientes de ambos os sexos, com idade variando de 14 a 45 anos, que foram submetidos a rinoplastias (Tabela I). Após explicação do procedimento foi obtido o consentimento verbal de todos os pacientes. O planejamento do trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital.

Os pacientes foram classificados quanto ao estado físico da ASA como graus 1 e 2, e receberam, como medicação pré-anestésica, diazepam 10 mg por via oral, 45-60 min antes da indução da anestesia.

Todos os pacientes foram monitorizados na sala de operação, sendo registradas as pressões arteriais sistólica e diastólica pelo método de Riva-Rocci, o ECG e a frequência cardíaca através de cardioscópio Funbec Mod 500 e a saturação de oxigênio com oxímetro de pulso DX405 - Dixtal.

A indução da anestesia constou de fentanil (0,002-0,003 mg.kg<sup>-1</sup>), diazepam (0,15-0,20 mg.kg<sup>-1</sup>), etomidato (0,2 mg.kg<sup>-1</sup>) e toxiferina (0,3 mg.kg<sup>-1</sup>) (para facilitar a intubação traqueal).

Os pacientes foram divididos em três grupos de 20 pacientes, de acordo com o agente inalatório utilizado (halotano - grupo H, enflurano - grupo E e isoflurano - grupo I). A ventilação foi mantida controlada com o auxílio de ventilador KT-676 em sistema com absorvedor de dióxido de carbono e o agente halogenado vaporizado no Vapor-Kettle mod 1415 da K Takaoka. Em seguida, a hipotensão arterial foi induzida através do bloqueio dos receptores adrenérgicos  $\alpha$  com droperidol na dose total de 5 a 10 mg, e

$\beta_1$  com metoprolol na dose total de 5 a 10 mg.

As pressões arteriais e as frequências cardíacas foram medidas a cada cinco minutos e com maior frequência, quando necessário, sendo registradas, para comparação, nos seguintes momentos:

- M1= no exame pré-anestésico, média de 3 medidas;
- M2= após medicação pré-anestésica, na sala de operação;
- M3= momentos antes da intubação traqueal;
- M4= imediatamente após a intubação traqueal;
- M5= após estabilização com bloqueadores adrenérgicos  $\alpha$  e  $\beta$ ;
- M6= os menores valores obtidos durante a fase de manutenção.

A menor pressão arterial admitida foi de 60 mmHg (7.98 kPa) para a sistólica e de 40 mmHg (5.32 kPa) para a diastólica. A menor frequência cardíaca foi de 60 bpm. A hidratação foi suficiente para a manutenção da linha venosa, desde a indução da anestesia até o término da fase cirúrgica que exigia hipotensão arterial para diminuição do sangramento.

Após essa fase, durante a reversão da anestesia, o paciente era hidratado com solução glico-fisiológica, alternada com solução de Ringer-lactato, na dose de 20 ml.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>, nas duas primeiras horas de pós-operatório.

Quando a hipotensão arterial foi inferior à mínima estabelecida, foi corrigida com a simples suspensão do agente inalatório, ventilação sem reinalação com oxigênio a 100%, aumento da infusão de líquidos e até infusão venosa de efedrina, nessa seqüência, se necessário.

Nos casos de bradicardia abaixo do limite estabelecido, a atropina foi injetada por via venosa.

Foram anotados os tempos de reversão da anestesia, do momento da suspensão do agente inalatório até o despertar do paciente.

Foram anotados os tempos de administração dos agentes halogenados e os respectivos consumos.

Foram anotadas as doses de bloqueadores  $\alpha$  (dro-peridol),  $\beta_1$  (metoprolol), hipnoanalgésico (fentanil) e o gasto total (em ml) dos agentes inalatórios e, também, as eventuais intercorrências pós-operatórias.

Os dados foram analisados pelo teste "t" Student para as características dos pacientes de cada grupo. As pressões arteriais sistólica e diastólica, a frequência cardíaca nos momentos determinados, o tempo de reversão e consumo das drogas foram submetidos à análise da variância e DHS de Tuckey, e o teste do qui-quadrado foi usado para análise das complica-

RESULTADOS

A análise dos resultados mostrou que houve equi-valência entre os grupos estudados quanto à idade, altura e peso (Tabela I).

Tabela I - Comparação entre os grupos E, H e I quanto à idade, altura e peso

	Grupo E	Grupo H	Grupo I
Sexo M/F	12/8	16/4	14/6
Idade (anos)	31,05±7,69	27,00±6,28	27,85± 8,11
Altura (cm)	167,90±9,03	169,70±8,62	170,55± 8,43
Peso (kg)	64,25±13,07	67,4±59,58	63,50±14,39

Não há diferença entre os grupos

Houve diferença significativa, intra-grupos, entre as pressões arteriais sistólica e diastólica antes da medicação pré-anestésica até imediatamente após a intubação traqueal (M1 - M4) e a pressão mínima média de manutenção sob hipotensão arterial induzida (M6) ( $p < 0,05$ ); entretanto, não houve diferença significativa entre os grupos, quanto a essas mesmas pressões (Figura 1).

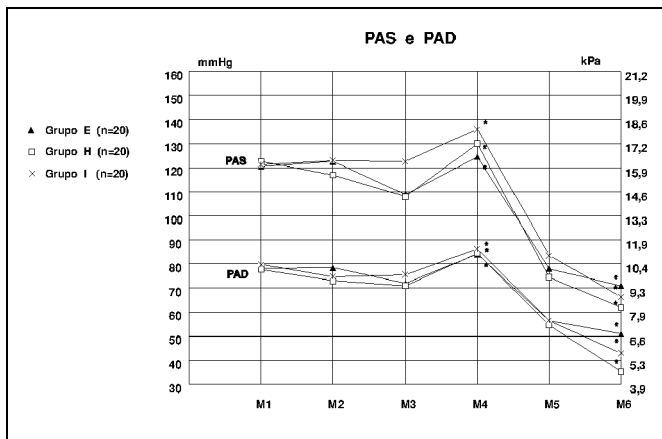


Fig 1 - Pressão arterial sistólica e diastólica, nos momentos considerados, nos três grupos.

\* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre valores pré-hipotensão (M1-M4) e valores mínimos de manutenção (M6) intra-grupo mas não entre grupos.

Houve diferença significativa, intra-grupos, entre as freqüências cardíacas, logo após a intubação traqueal (M4) e as mínimas de manutenção sob hipotensão arterial induzida (M6) ( $p < 0,05$ ); não houve diferença significativa entre os grupos para as mesmas freqüências cardíacas (Fig. 2).

As complicações anotadas durante as anestésias e imediatamente após seu término encontram-se

nas Tabelas II e III. Não houve diferença significativa entre os grupos, quanto à incidência. Entretanto, o grupo do halotano apresentou 4 casos de hipotensão intensa, que analisados sob esta variável não foi estatisticamente significativo.

Tabela II - Complicações per-operatórias e tratamento instituído nos pacientes submetidos à anestesia geral com halogenados e hipotensão arterial induzida com bloqueadores adrenérgicos  $\alpha$  e  $\beta$ 1.

Complicações per-operatórias	Tratamento
Grupo E: n=20	
Taquicardia persistente (1 caso)	Metoprolol
Bradicardia intensa (1 caso)	Atropina 0,75 mg - FC-64 bm
Hipot arterial intensa(1caso)	Suspensão dos anestésicos + Ringer-lactato + O2 100%
Grupo H: n=20	
Hipotensão arterial intensa	Ringer-lactato, diminuição da concentração de anestésicos inalatórios. Ringer-lactato + O2 100%
Solução per-operatório (1 caso)	Plano profundo anestesia
Grupo I: n=20	
Bradicardia (<40)+hipot arterial intensa(1 caso)	Atropina, Ringer-lactato, glicose hipertônica 50%, superficialização da anestesia.

Não houve diferença entre os grupos quando se comparou a incidência de hipotensão arterial.

Tabela III - Intercorrências pós-operatórias e tratamentos instituídos nos pacientes submetidos à anestesia geral com halogenados e hipotensão induzida com bloqueadores adrenérgicos  $\alpha$  e  $\beta$ 1.

Intercorrências pós-operatórias	Tratamento
Grupo E: n=20	
Vômitos pós-operatório imediato (1 caso)	Droperidol + metoclopramida
Depressão respiratória ao final da anestesia (3 casos)	Naloxona
Calafrio pós-operatório imediato (1 caso)	Cobertores
Grupo H: n=20	
Depressão respiratória ao final da anestesia (1 caso)	Naloxona
Grupo I: n=20	
Depressão respiratória ao final da anestesia (6 casos)	Naloxona

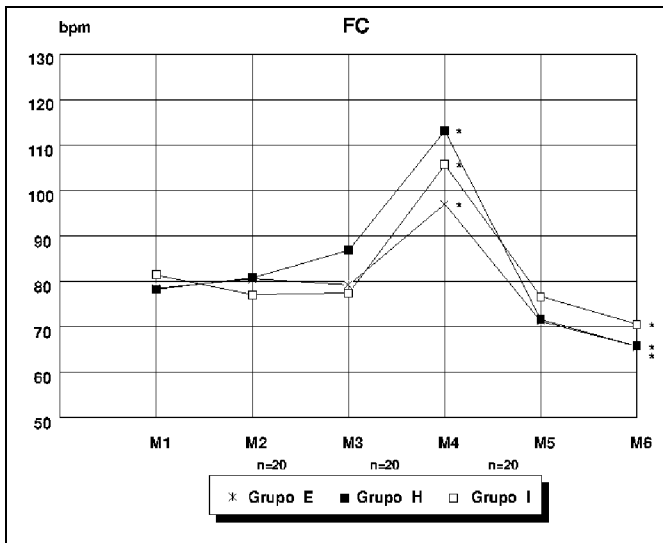


Fig 2 - Frequência cardíaca nos momentos considerados para os três grupos.

\* diferença significativa entre os valores após intubação (M4) e os mínimos de manutenção (M6) ( $p < 0,05$ ), mas não entre os grupos.

Com relação às drogas empregadas, ocorreram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre doses de metoprolol requeridas pelo grupo I, que foram maiores em relação aos outros (Figura 3).

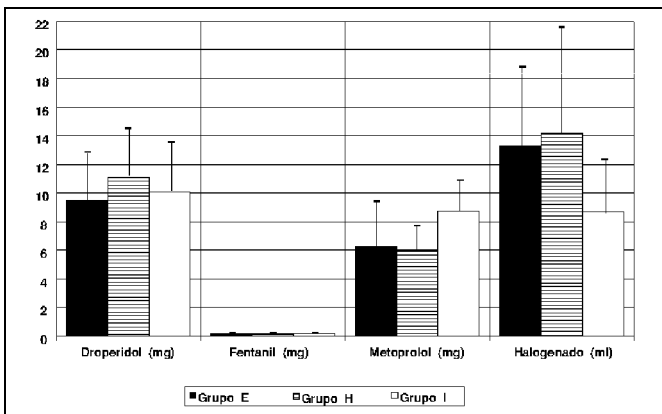


Fig 3 - Consumo de droperidol, fentanil, metoprolol e halogenados nos três grupos

Diferença significativa entre o consumo de metoprolol entre o grupo do Isoflurano em relação aos demais ( $p < 0,05$ ). Diferença significativa no consumo de halogenado entre os três grupos ( $p < 0,05$ ).

Foi significativamente menor o consumo de isoflurano em relação aos outros dois agentes, em tempo de administração igual (Figura 4). Quanto às doses de fentanil e droperidol não houve diferenças significativas.

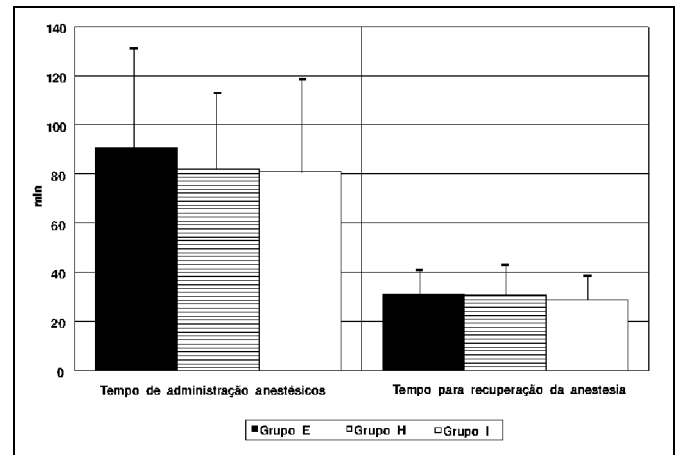


Fig 4 - Tempo de administração dos agentes inalatórios e de recuperação.

Não houve diferença significativa.

## DISCUSSÃO

A análise dos resultados mostra que as complicações decorrentes da indução de hipotensão arterial com bloqueadores dos receptores adrenérgicos  $\alpha$  (com droperidol) e  $\beta_1$  (com metoprolol) são controláveis e ocorrem de modo semelhante, independente do anestésico inalatório empregado.

Houve maior hipotensão arterial no grupo H do que nos outros dois (Fig. 1), o que pode ser explicado pelo maior consumo de droperidol e de halotano nesse grupo, no mesmo tempo de administração (Fig. 3); pode, ainda, explicar o menor consumo de metoprolol.

As diferenças das pressões arteriais sistólica e diastólica, quando fixadas as pressões mínimas de manutenção, mostram que ocorreram hipotensões arteriais significantes.

Em tempos semelhantes de administração, houve menor consumo de isoflurano do que de enflurano e halotano (Fig. 4). Isto pode explicar o maior consumo de metoprolol no grupo I para manter a frequência cardíaca no mesmo nível dos outros dois grupos (Fig 2 e 3).

Os agentes empregados nas doses usadas na indução da anestesia não protegeram completamente o aparelho cardio-circulatório, pois houve aumento das pressões e frequências cardíacas pós-intubação traqueal. Embora a frequência cardíaca mínima de manutenção tenha sido significativamente menor que a medida imediatamente após a intubação, os valores não foram muito diferentes daqueles obtidos antes da indução da anestesia. Ficaram um pouco mais

antes da indução da anestesia. Ficaram um pouco mais baixos e próximos dos valores pré-operatórios. Em nenhum dos grupos verificou-se disritmia cardíaca, excetuando-se um caso de bradicardia intensa, que foi tratado com atropina por via venosa.

O tempo de recuperação do paciente, tomando por base o instante final de administração do anestésico inalatório, foi o mesmo para todos os grupos e está de acordo com Lowe, que diz: "quando se emprega sistema com absorvedor de dióxido de carbono e baixos fluxos, a captação e a eliminação dos anestésicos tornam-se semelhantes" <sup>5</sup>.

Pode-se concluir que a hipotensão arterial induzida pelo método descrito com enflurano, halotano ou isoflurano é muito semelhante e de fácil manuseio, com pequena incidência de complicações no per e pós-operatório, que são perfeitamente contornáveis.

Vieira JL, Katayama M - Hipotensão Induzida com Bloqueadores  $\alpha$  e  $\beta_1$  Halogenados: Comparação entre Enflurano, Halotano e Isoflurano em Rinoplastias

A técnica de hipotensão induzida pelo bloqueio dos receptores adrenérgicos  $\alpha$  e  $\beta_1$  foi avaliada tendo como base a anestesia geral com halogenado (enflurano, halotano ou isoflurano), com o objetivo de comparar a repercussão quanto à PAS, PAD, FC; avaliar o consumo médio de: droperidol, fentanil, metoprolol, enflurano, halotano e isoflurano; foi medido o tempo médio da duração das anestésias e, também, o tempo de recuperação anestésica. Sesenta pacientes com idade variando de 14 a 45 anos, ASA I e II, foram submetidos à rinoplastia. A medicação pré-anestésica foi com diazepam 10 mg por via oral, 45 a 60 min antes da indução da anestesia. A indução anestésica constou de fentanil (0,002-0,003 mg.kg<sup>-1</sup>), diazepam (0,15-0,20 mg.kg<sup>-1</sup>), etomidato (0,2 mg.kg<sup>-1</sup>) e toxiferina (0,3 mg.kg<sup>-1</sup>). Os pacientes foram divididos em três grupos de 20 pacientes cada, de acordo com o agente inalatório utilizado (enflurano, halotano e isoflurano). Para induzir hipotensão arterial as doses de droperidol foram de 5 a 10 mg, as de metoprolol de 5 a 10 mg. Os dados foram analisados estatisticamente. Os grupos foram homogêneos em relação à idade, altura e peso. Houve diferença significativa entre as médias de pressões arteriais e diastólicas antes da indução da hipotensão (M1-M4) e as médias de pressões

sistólicas e dias-tólicas mínimas de manutenção (M6) (p<0,05); entretanto, não houve diferença significativa entre os grupos. Houve diferença significativa entre as médias de frequências cardíacas após a intubação orotraqueal (M4) e as médias mínimas de manutenção sob hipotensão induzida (M6) (p<0,05), mas não entre os grupos. Com relação às drogas empregadas, ocorreu diferença significativa (p<0,05) entre as doses de metoprolol requeridas pelo grupo do isoflurano em relação aos outros. Houve maior consumo de halotano em relação ao enflurano e isoflurano no mesmo tempo de administração (p<0,05). Houve hipotensão que necessitou tratamento no grupo de halotano mais significativo (p<0,05) que nos outros dois grupos. Em nenhum dos grupos observou-se disritmia cardíaca. Pode-se concluir que a hipotensão arterial induzida pelo método descrito com qualquer dos halogenados testados é de fácil manuseio, com incidência de complicações esporádicas e insignificantes. Está indicada nos casos de rinoplastias nas quais longos períodos de hipotensão arterial são exigidos. Quando se usa halotano, recomenda-se cautela pelo fácil aprofundamento da anestesia com hipotensão intensa.

UNITERMOS: ANESTÉSICOS, Volátil: enflurano, halotano, isoflurano; CIRURGIA: rinoplastia; SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO, Antagonista: receptores adrenérgicos  $\alpha$  e  $\beta_1$ ; TÉCNICAS ANESTÉSICAS: hipotensão arterial induzida

Vieira JL, Katayama M - Hipotensión Inducida con Bloqueadores  $\alpha$  y  $\beta_1$  Halogenados. Comparación entre Enflurano, Halotano e Isoflurano en Rinoplastias

Fue evaluada la técnica de hipotensión inducida por el bloqueo de los receptores adrenérgicos  $\alpha$  y  $\beta_1$ , teniendo como base la anestesia general con halogenado (enflurano, halotano o isoflurano), con el objetivo de comparar la repercusión en relación a la PAS, PAD, FC; evaluar el consumo promedio de droperidol, fentanil, metoprolol, enflurano, halotano e isoflurano; fue medido el tiempo promedio de la duración de las anestésias y, también, el tiempo de recuperación anestésica. Sesenta pacientes con edad variando de 14 a 45 años, ASA I y II; fueron sometidos a rinoplastia. La medicación pré-anestésica fue diazepam 10 mg por vía oral, 45 a 60 min antes de la

inducción anestésica. La inducción anestésica consistió de fentanil ( $0,002-0,003 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), diazepam ( $0,15-0,20 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) etomidato ( $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) y toxiferina ( $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Los pacientes fueron divididos en 3 grupos de 20 pacientes cada, de acuerdo con el agente inhalatorio utilizado (enflurano, halotano e isoflurano). Para inducir hipotensión arterial las dosis de droperidol fueron de 5 a 10 mg, las de metoprolol de 5 a 10 mg. Los datos fueron analizados estadísticamente. Los grupos fueron homogéneos en relación a la edad, altura, y peso. Hubo diferencia significativa entre los promedios de presiones arteriales y diastólicas antes de la inducción de la hipotensión (M1-M4) y los promedios de presiones sistólicas y diastólicas mínimas de mantención (M6) ( $p < 0,05$ ), mientras tanto, no hubo diferencia significativa entre los grupos. Hubo diferencia significativa entre los promedios de frecuencias cardiacas después de la intubación orotraqueal (M4) y los promedios mínimos de mantención bajo-hipotensión inducidas (M6) ( $p <$

$0,05$ ), pero no entre los grupos. Con relación a las drogas empleadas, ocurrió diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre las dosis de metoprolol requeridas por el grupo del isoflurano en relación a los otros grupos. Hubo mayor consumo de halotano en relación al enflurano e isoflurano en el mismo tiempo de administración ( $p < 0,05$ ). Hubo hipotensión que necesitó tratamiento en el grupo de halotano más significativo ( $p < 0,05$ ) que en los otros 2 grupos. En ninguno de los grupos se observó disrritmia cardíaca. Se puede concluir que la hipotensión arterial inducida por el método descrito, con cualquiera de los halogenados citados, es de fácil manipulación, con incidencia de complicaciones esporádicas e insignificantes. Está indicada en los casos de rinoplastía en donde largos períodos de hipotensión arterial son exigidos. Se recomienda cautela al utilizar Halotano por la facilidad con que produce aprofundamiento de la anestesia con hipotensión intensa.

## REFERÊNCIAS

01. Cotrell JE - Deliberate Hypotension. ASA Refresher Courses Lectures, 1989:245
02. Vieira JL - Hipotensão induzida. em: Cremonesi E - Temas de Anestesiologia. São Paulo. Sarvier, 1987:137-60
03. Miller ED Jr - Deliberate Hypotension. em: Miller RD, Anesthesia, 2nd ed, New York, Churchill Livingstone, 1986:1949-70
04. Yamada S, Brauer F, Knierim D et al - Safety limits of controlled hypotension in humans. Acta Neurochirurgica, 1988;42:14-17
05. Lowe, Ernst EA - The Quantitative Practice of Anesthesia, Baltimore, Williams Wilkins Co., 1981;148-9