

Artigo Científico

Alterações Cardiovasculares durante a Indução Anestésica. Estudo Comparativo entre Dois Hipnóticos: Midazolam e Propofol *

Angélica de Fátima de Assunção Braga, TSA¹; Glória Maria Braga Potério, TSA¹;
Franklin Sarmiento da Silva Braga²; Neusa Júlia Pansardi Pavani¹;
Patrícia R. Filier³; Geraldo Cunha Neto⁴

Braga AFA, Potério GMB, Braga FSS, Pavani NJP, Filier PR, Cunha Neto G - Cardiovascular Alterations During Anesthetic Induction. Comparative Study of two Hypnotics: Midazolam and Propofol

Background and Objectives - Cardiovascular responses such as arterial hypertension and tachycardia are frequently associated to anesthetic induction and tracheal intubation, being undesirable in healthy and, especially, in patients with coronary artery disease. Midazolam and propofol are hypnotic agents with fast onset and short duration of action, used for anesthetic induction. The purpose of this study was to evaluate the cardiovascular alterations caused by laryngoscopy and tracheal intubation, under the use of midazolam or propofol as anesthetic agents.

Methods - Sixty patients of both sexes were studied when submitted to elective surgery under general anesthesia. They were allocated into two groups according to the hypnotic agent used: Group I (midazolam 0.3 mg.kg⁻¹) and Group II (propofol 2.0 mg.kg⁻¹). All patients received midazolam (0.08 mg.kg⁻¹) intramuscularly as preanesthetic medication, 30 minutes before surgery. In the two groups, the hypnotic administration was preceded by iv. fentanyl (100 µg). Succinylcholine (1 mg.kg⁻¹) was used to facilitate tracheal intubation. Patients were ventilated with oxygen for two minutes before laryngoscopy and tracheal intubation. Alterations in systolic arterial pressure, heart rate and double product (systolic arterial pressure X heart rate) were evaluated at the following times: two minutes after fentanyl administration and immediately before the induction agent (T₀); two minutes after the use of the induction agent and immediately before laryngoscopy (T₁); two minutes after laryngoscopy and tracheal intubation (T₂).

Results - There were no significant differences between the two groups as regards anthropometric parameters. Significant increases (p<0.05) in mean values of systolic arterial pressure, heart rate and double product were observed in Group I (midazolam) at T₂ as compared to T₀ and T₁. In Group II (propofol), no significant changes in of the study parameters were observed throughout the study period.

Conclusions - Propofol showed to be more efficient than midazolam in protecting patients against cardiovascular alterations usually observed during anesthetic induction and tracheal intubation. However, it should be used with caution in patients with coronary artery disease.

KEY WORDS - ANESTHESIA: General, venous, induction; HYPNOTICS: midazolam, propofol

* Trabalho realizado no Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

1 Professora Doutora do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

2 Professor Doutor do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

3 Médica Anestesiologista do Hospital de Clínicas da UNICAMP

4 Ex-Residente do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP

Correspondência para Angélica de Fátima de Assunção Braga

Rua Luciano Venere Decourt, 245

Cidade Universitária

13084-040 Campinas, SP

Apresentado em 03 de abril de 1997

Aceito para publicação em 05 de junho de 1997

© 1997, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Revista Brasileira de Anestesiologia
Vol. 47, N° 6, Novembro - Dezembro, 1997

As manobras de laringoscopia e intubação traqueal podem ocasionar hipoxemia e hipercapnia, assim como conduzir a respostas reflexas traduzidas clinicamente por hipertensão e taquicardia, acompanhadas ou não de disritmias cardíacas^{1,2}. Estas alterações devem-se principalmente a um aumento da atividade adrenergica e, embora transitórias, são indesejáveis nos pacientes hígidos e especialmente nos portadores de insuficiência coronariana, nos quais o aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio pode induzir isquemia^{1,3}. Este consumo pode ser estimado através do produto da pressão arterial sistólica e frequência cardíaca (PPF). Embora existam resultados contra-

ditórios em relação ao valor deste parâmetro, pacientes cujos valores de PFP foram superiores a 12000 apresentaram alterações isquêmicas na derivação V₅ do eletrocardiograma^{4,5}. A indução com propofol ou midazolam tem sido preconizada como adequada para a atenuação das respostas farmacológicas observadas nesta fase da anestesia⁶⁻¹³. O midazolam é um benzodiazepínico hidrossolúvel e com características hemodinâmicas que possibilitam indução satisfatória quando empregado em doses que variam de 0,15 mg.kg⁻¹ a 0,3 mg.kg⁻¹^{8,9}. Seus efeitos sobre o sistema cardiovascular são semelhantes aos do tiopental, ou seja, com aumento da frequência cardíaca, possivelmente resultante da ativação de barorreflexos conseqüente à diminuição da pressão arterial sem, no entanto, alterar o débito cardíaco^{14,15}. O propofol é um hipnótico não-esteróide e não-barbitúrico, desprovido de propriedade analgésica. Apresenta propriedade depressora cardiovascular mais potente que a do tiopental, embora estudos demonstrem certo efeito protetor, impedindo de modo significativo a elevação da pressão arterial média durante a intubação traqueal¹⁴⁻¹⁷. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações cardiocirculatórias decorrentes das manobras de laringoscopia e intubação traqueal, quando do emprego do propofol ou do midazolam como agentes de indução anestésica.

MÉTODO

Após aprovação pela Comissão de Ética do Hospital das Clínicas da UNICAMP e consentimento formal, incluíram-se no estudo 60 pacientes de ambos os sexos, estado físico ASA I e II, com idade entre 20 e 60 anos e peso entre 41 e 92 kg, não portadores de doença coronariana e selecionados para cirurgias eletivas sob anestesia geral, com indicação de intubação traqueal. Os pacientes foram distribuídos em dois grupos de 30 cada, de acordo com a droga utilizada para a indução da anestesia: Grupo I

(midazolam 0,3 mg.kg⁻¹) e Grupo II (propofol 2,0 mg.kg⁻¹). A medicação pré-anestésica (MPA) consistiu de midazolam (0,08 mg.kg⁻¹) por via muscular, 30 minutos antes da indução anestésica. Na sala de cirurgia, introduziu-se um cânula em veia do antebraço, seguindo-se da administração de solução de Ringer com lactato. Empregou-se como monitorização contínua o cardioscópio na derivação D_{II}, oxímetro de pulso e pressão arterial sistólica e diastólica avaliadas pelo método auscultatório de Riva-Rocci. Para a monitorização do consumo de oxigênio pelo miocárdio calculou-se o produto da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca (PFP). Na indução empregou-se o agente hipnótico (midazolam ou propofol) em dose única, dois minutos após a injeção venosa de 100 µg de fentanil. Administrou-se succinilcolina (1 mg.kg⁻¹) por via venosa para facilitar a intubação traqueal. Os pacientes foram ventilados sob máscara com oxigênio durante dois minutos, seguindo-se as manobras de laringoscopia e intubação traqueal. Foram registrados os parâmetros cardiocirculatórios (PAS e FC) e calculou-se o duplo produto (PFP) para análise em três tempos: dois minutos após a administração do fentanil e antes do hipnótico (T₀); dois minutos após a injeção do hipnótico e imediatamente antes das manobras de laringoscopia e intubação traqueal (T₁); dois minutos após a intubação traqueal (T₂). Considerou-se aumento significativo dos valores da PAS e da FC quando este foi superior a 20% dos obtidos em T₀ e para o PFP, quando observaram-se valores iguais ou maiores que 12000. Para a análise estatística dos parâmetros cardiocirculatórios nos diferentes tempos empregou-se o teste *t de Student*, adotando-se nível de significância de 5% (p<0,05).

RESULTADOS

As médias etárias dos pacientes nos grupos I e II foram 33,60 ± 10,00 e 34,50 ± 11,30 anos, respectivamente. Os pesos médios foram

no Grupo I ($56,40 \pm 9,60$ kg) e no Grupo II ($54,40 \pm 8,90$ kg). Quanto ao estado físico, o Grupo I apresentou 23 pacientes ASA I e 07 pacientes ASA II e, o Grupo II, 21 pacientes ASA I e 09 pacientes ASA II. Para o sexo, a relação feminino:masculino foi de 14:16 e 13:17 nos Grupos I e II, respectivamente (Tabela I). Não houve diferença significativa entre os grupos quanto às características físicas dos pacientes.

Tabela I - Características Físicas dos Pacientes (média \pm DP)

| | idade (anos) | peso (kg) | sexo F:M | Estado Físico (ASA) I:II |
|----------|-------------------|------------------|----------|--------------------------|
| Grupo I | 33,60 \pm 10,00 | 56,40 \pm 9,60 | 14:16 | 23:07 |
| Grupo II | 34,50 \pm 11,30 | 54,40 \pm 8,90 | 13:17 | 21:09 |

Em relação aos parâmetros cardiocirculatórios (tabela II), no Grupo I observou-se diminuição dos valores médios de PAS, FC e PFP nos dois minutos após a administração do midazolam, seguida de elevação significativa dos valores médios destes parâmetros no tempo T₂, quando foram comparados com aqueles obtidos nos momentos T₀ e T₁. No Grupo II houve diminuição dos valores médios de PAS, FC e PFP após a administração do propofol (T₁), seguindo-se de elevação destes valores após as manobras de laringoscopia e intubação traqueal (T₂), com tendência de retorno aos valores iniciais registrados no tempo T₀. Os valores médios destes parâmetros, nos diferentes tempos estudados, não foram estatisticamente diferentes entre os dois grupos. Quando se compararam os valores individuais de PAS obtidos no tempo T₂ com os do momento T₀, observou-se que 17

pacientes (56,66%) do Grupo I e 15 pacientes (50%) do Grupo II apresentaram variação igual ou maior que 20%. Em relação a FC, 21 pacientes (70%) do Grupo I apresentaram variação igual ou maior que 20%; enquanto que no Grupo II apenas três pacientes (10%) apresentaram esta variação, sendo a diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. A comparação dos valores individuais do PFP entre os tempos T₂ e T₀ mostrou variação maior que 12000 em sete (23,33%) e dois (6,66%) pacientes nos Grupos I e II, respectivamente, havendo diferença significativa entre os dois grupos.

DISCUSSÃO

O manuseio da via aérea conseqüente à laringoscopia e intubação traqueal pode acarretar ao paciente lesões estruturais locais e/ou complicações sistêmicas. Tal procedimento, quando realizado sob anestesia superficial, pode desencadear tosse, laringoespasma, broncoespasma, vômitos ou respostas cardiovasculares indesejáveis, como hipertensão arterial, taquicardia e disritmias^{1-3,18}. O anestesologista deve lançar mão de drogas que suprimam ou diminuam estas respostas. Os opiáceos têm sido muito utilizados, entre eles o fentanil e, mais recentemente, o alfentanil e o sufentanil¹⁹⁻²¹. Alguns autores fazem referência a drogas alfa e beta-bloqueadoras adrenérgicas como alternativa ou complementares a estas^{22,23}. Os anestésicos locais também assumem grande importância, seja por via venosa, tópica ou ainda no bloqueio da inervação laríngea²¹⁻²⁴.

Tabela II - Valores Médios \pm DP dos Parâmetros Cardiocirculatórios nos Diferentes Tempos Estudados

| | Grupo I | | | Grupo II | | |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| | T ₀ | T ₁ | T ₂ | T ₀ | T ₁ | T ₂ |
| PAS (mmHg) | 112,61 \pm 9,65 | 104,34 \pm 8,70 | 139,32 \pm 8,43* | 110,80 \pm 13,04 | 98,72 \pm 10,50 | 112,60 \pm 10,42 |
| FC (bpm) | 74,13 \pm 12,49 | 70,86 \pm 11,69 | 85,06 \pm 10,74* | 81,05 \pm 10,05 | 78,00 \pm 11,60 | 81,29 \pm 11,47 |
| PFP | 8434,66 \pm 2006,73 | 7488,0 \pm 2503,5 | 11973 \pm 4613,12* | 9246,94 \pm 2430,06 | 7711,1 \pm 2472,06 | 9354,7 \pm 3655,0 |

O fentanil e a MPA administrados previamente aos hipnóticos aqui avaliados, buscando-se uma maior semelhança ao modelo clínico utilizado em nosso meio, acarretaram nenhuma ou mínima alteração dos parâmetros cardiocirculatórios, permitindo assim estudo comparativo entre os dois hipnóticos. O midazolam é o único benzodiazepínico hidrossolúvel disponível, e seu emprego encontra-se associado a mínimas complicações vasculares e a ausência de dor durante a injeção venosa, constituindo sua administração por esta via uma alternativa para a indução anestésica. Diferentes doses deste hipnótico, variando de $0,15 \text{ mg.kg}^{-1}$ a $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$, têm sido utilizadas na indução anestésica^{8,9}. Reves e col⁸ observaram indução satisfatória em 50% a 100% dos pacientes quando do emprego de midazolam nas doses de $0,15 \text{ mg.kg}^{-1}$ e $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$, respectivamente. Resultados contrários foram encontrados por outros autores⁹ que preconizam a dose de $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$ como satisfatória. Em estudo recente, o emprego do midazolam na dose de $0,4 \text{ mg.kg}^{-1}$ foi adequado para a indução e mostrou-se seguro, uma vez que não houve alterações significativas do intervalo QT no ECG, um e três minutos após sua administração²⁵. No entanto, alterações significativas da pressão arterial sistêmica e da frequência cardíaca, com prolongamento do intervalo QT foram observadas após as manobras de laringoscopia e intubação traqueal em pacientes que receberam esta droga como agente indutor, sugerindo que este hipnótico é pouco eficaz no bloqueio da resposta hemodinâmica à estimulação laringotraqueal²⁵. Diferentemente destes resultados, outros autores observaram alterações cardiovasculares discretas durante o manuseio das vias aéreas e as manobras de laringoscopia e intubação traqueal, quando do emprego do midazolam na indução anestésica^{26,27}.

Neste estudo empregamos a dose de $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$, considerada segura do ponto de vista clínico já que não acarreta alterações cardiocirculatórias significativas¹¹. A diminuição da PAS observada após a administração do midazolam,

embora não significativa, é semelhante àquela referida por outros autores^{11,28,29} e atribuída à redução da resistência vascular sistêmica, sendo mais intensa nos pacientes ansiosos e/ou nos hipertensos não controlados³⁰. Taquicardia foi observada após o emprego do midazolam, e parece resultar da ativação de barorreflexos, conseqüente à diminuição da pressão arterial^{12,13}. Ao contrário do observado por estes autores, neste estudo observamos discreta diminuição da FC após o uso do midazolam, o que pode ter sido conseqüência do uso prévio de fentanil.

O propofol é um agente indutor de rápido início de ação e de curta duração, cuja pronta recuperação da consciência foi demonstrada quando se comparou doses equipotentes de propofol e metohexital para procedimento microlaringoscópico³¹. Esta droga apresenta efeitos hemodinâmicos semelhantes aos do tiopental, como diminuição das pressões sistólica, diastólica e média e do débito cardíaco, sendo esta redução acentuada pela administração de opióides, especialmente nos pacientes idosos e hipovolêmicos³¹⁻³³. A provável causa da hipotensão é a redução do rendimento cardíaco e o aumento da capacitância venosa dose-dependente, por redução da resistência vascular sistêmica³⁴. Foi demonstrado durante anestesia venosa contínua com propofol, em doses de 6 e $12 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$, diminuição na resistência vascular periférica avaliada através da análise do fluxo sanguíneo periférico por pletismografia³¹. Quanto à redução do rendimento cardíaco, estudos experimentais³⁵ para avaliar a ação de agentes hipnóticos sobre a contratilidade do tecido atrial humano, demonstraram potente inibição da força contrátil pelo tiopental, quando comparado ao midazolam e ao etomidato, enquanto o propofol e a cetamina foram os agentes de menor inibição contrátil, concluindo que as alterações hemodinâmicas após indução com propofol e midazolam não podem ser explicadas por ação inotrópica negativa direta.

Porém, contrariamente, em trabalho experimental³⁶ foi demonstrado que o propofol

causa alterações dose-dependentes na função dos sistemas sinusal e His-Purkinje, refletidos pela significativa diminuição do tempo de recuperação do nó sinusal e pelo prolongamento do intervalo His-ventricular; explicando, em parte, seus efeitos clínicos como bradidisritmia e bloqueio atrio-ventricular. Em outro estudo experimental em ratos, foi sugerida a propriedade do propofol em diminuir as concentrações plasmáticas de neuropeptídeos através da inibição da neurotransmissão adrenérgica via sistema nervoso central e/ou via bloqueio do terminal nervoso periférico³⁷.

Neste estudo empregamos a dose de 2,0 mg.kg⁻¹, buscando evitar a hipotensão arterial que se associa a este agente quando do uso de doses maiores⁶. Como relatado por outros autores^{33,38}, houve discreta diminuição dos parâmetros cardiocirculatórios após a administração do propofol, com rápido retorno aos valores iniciais após realização da intubação traqueal. Ao contrário, no grupo em que se empregou o midazolam, observou-se um aumento significativo dos parâmetros cardiocirculatórios após as manobras de intubação traqueal. Estas variações refletiram-se significativamente sobre o cálculo do duplo produto (PFP).

Sabe-se que a manutenção do estado hemodinâmico no período perioperatório diminui a incidência de isquemia miocárdica por proporcionar adequado equilíbrio entre trabalho cardíaco e oferta de substrato, no caso o oxigênio. As alterações hemodinâmicas que comprometem a adequada oxigenação do miocárdio são taquicardia, hipotensão, hipertensão e insuficiência cardíaca³⁹. Os maiores determinantes para um aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio são: contratilidade miocárdica, frequência cardíaca e tensão sobre a parede do miocárdio na sístole⁴⁰. Estímulos como a intubação traqueal e a incisão cirúrgica no perioperatório são grandes determinantes de isquemia miocárdica, uma vez que a taquicardia limita o tempo diastólico, responsável pelo adequado suprimento de oxigênio ao endocárdio, enquanto que alterações na pressão arterial

comprometem a pressão de perfusão coronariana.

Dentre os vários métodos de detecção de isquemia miocárdica perioperatória, o cálculo do duplo produto (frequência cardíaca x pressão arterial sistólica) em pacientes submetidos a cirurgias eletivas não cardíacas, nos quais os métodos de monitorização limitam-se a eletrocardiografia, oximetria de pulso e medidas das pressões venosa central e arteriais (sistólica, diastólica e média), pode tornar-se meio eficaz de avaliação do risco cardíaco para a isquemia miocárdica⁵. O objetivo deste índice é avaliar a correlação de medidas hemodinâmicas com as variações no consumo de oxigênio pelo miocárdio (MVO₂). Em outras palavras, prediz quando a oferta de oxigênio está sendo insuficiente ao músculo cardíaco.

O valor deste tem sido questionado nos pacientes anestesiados, uma vez que ele é determinado durante estudos de tolerância ao esforço em pacientes acordados⁴¹. Embora índices de até 12.000 possam ser considerados de segurança para o paciente, modificações causadas pela anestesia, como hipotensão arterial, podem interferir na confiabilidade de interpretação deste índice^{4,5,39}.

No presente estudo observamos haver diferença significativa entre os grupos quanto à variação do duplo produto. No grupo do midazolam, variações maiores que 12.000 estiveram mais presentes que no grupo do propofol. Embora as variações de PAS tenham sido iguais ou maiores que 20% em cerca de 50% dos pacientes nos dois grupos, a diferença sobre o resultado do duplo produto deveu-se basicamente às maiores variações de FC no grupo do midazolam. Uma vez que o aumento da FC repercute mais intensamente para a ocorrência de angina pectoris³⁹, o midazolam como indutor anestésico pode proporcionar maior risco para a isquemia miocárdica, especialmente nos pacientes com doença coronariana.

Concluimos assim que o propofol, na dose utilizada, proporcionou maior proteção do que o midazolam, contra as alterações cardiocir-

culatórias decorrentes das manobras de laringoscopia e intubação traqueal. No entanto, cuidados com a hipotensão arterial devem ser tomados, uma vez que pode haver comprometimento da pressão de perfusão coronária, especialmente em pacientes coronariopatas.

Braga AFA, Potério GMB, Braga FSS, Pavani NJP, Filier PR, Cunha Neto G - Alterações Cardiovasculares Durante a Indução Anestésica. Estudo Comparativo entre Dois Hipnóticos: Midazolam e Propofol

Justificativa e Objetivos - Respostas cardiocirculatórias como hipertensão arterial e taquicardia são freqüentemente associadas à indução anestésica e intubação traqueal, sendo indesejáveis nos pacientes hígidos e especialmente nos portadores de coronariopatias. O midazolam e o propofol são agentes hipnóticos de curta duração e rápido início de ação, utilizados para indução anestésica. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações cardiocirculatórias decorrentes das manobras de laringoscopia e intubação traqueal, durante o emprego de midazolam e de propofol como agentes de indução anestésica.

Método - Foram estudados 60 pacientes de ambos os sexos, submetidos a cirurgias eletivas sob anestesia geral, distribuídos em dois grupos, de acordo com o agente hipnótico empregado: Grupo I (midazolam - $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$) e Grupo II (propofol - $2,0 \text{ mg.kg}^{-1}$). Todos os pacientes receberam midazolam ($0,08 \text{ mg.kg}^{-1}$) por via muscular como medicação pré-anestésica, 30 minutos antes da cirurgia. Nos dois grupos, a administração do hipnótico foi precedida de fentanil ($100 \mu\text{g}$). Succinilcolina (1 mg.kg^{-1}) foi empregada para a intubação traqueal. Os pacientes foram ventilados com oxigênio sob máscara durante dois minutos, realizando-se as manobras de laringoscopia e intubação traqueal. Foram avaliadas as alterações de pressão arterial sistólica, freqüência cardíaca e duplo produto (pressão arterial sistólica x freqüência cardíaca), nos seguintes tempos: dois minutos após a administração do fentanil e imediatamente antes do agente de

indução (T_0); dois minutos após o agente de indução e imediatamente antes das manobras de laringoscopia e intubação traqueal (T_1); dois minutos após as manobras de laringoscopia e intubação traqueal (T_2).

Resultados - Em relação às características físicas dos pacientes não houve diferença significativa entre os dois grupos. No Grupo I (midazolam) observou-se aumento estatisticamente significativo ($p < 0,05$) dos valores médios de pressão arterial sistólica, freqüência cardíaca e duplo produto, no tempo T_2 em relação aos obtidos em T_0 e T_1 . No Grupo II (propofol), não houve alteração estatisticamente significativa dos parâmetros avaliados, nos diferentes tempos estudados.

Conclusões - O propofol na dose empregada mostrou-se mais eficaz do que o midazolam, na proteção contra as alterações cardiocirculatórias observadas durante a indução e intubação traqueal, devendo no entanto ser usado com cautela no paciente coronariopata.

UNITERMOS - ANESTESIA: Geral, venosa, indução; HIPNÓTICOS: midazolam, propofol

Braga AFA, Potério GMB, Braga FSS, Pavani NJP, Filier PR, Cunha Neto G - Alteraciones Cardiovasculares Durante la Inducción Anestésica. Estudio Comparativo entre Dos Hipnóticos: Midazolam y Propofol

Justificativa y Objetivos - Respostas cardiocirculatorias como hipertensión arterial y taquicardia son frecuentemente asociadas a la inducción anestésica y intubación traqueal, siendo indeseables en los pacientes hígidos y especialmente en los portadores de coronariopatias. El midazolam y el propofol son agentes hipnóticos de corta duración y rápido inicio de acción, utilizados para inducción anestésica. El objetivo de este estudio fue evaluar las alteraciones cardiocirculatórias ocurridas por las maniobras de laringoscopia y intubación traqueal, durante el empleo de midazolam y de propofol como agentes de inducción anestésica.

Método - Fueron estudiados sesenta pacientes de ambos sexos, sometidos a cirugías electivas bajo anestesia general, distribuídos en dos grupos, de acuerdo con el agente hipnótico empleado: Grupo I (midazolam - $0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$) y Grupo II (propofol - $2,0 \text{ mg.kg}^{-1}$). Todos los pacientes recibieron midazolam ($0,08 \text{ mg.kg}^{-1}$) por vía muscular como medicación pré-anestésica, 30 minutos antes de la cirugía. En los dos grupos, la administración del hipnótico fue precedida de fentanil ($100 \mu\text{g}$). Succinilcolina (1 mg.kg^{-1}) fue empleada para intubación traqueal. Los pacientes fueron ventilados con oxígeno bajo máscara durante dos minutos, realizándose las maniobras de laringoscopia y intubación traqueal. Fueron evaluadas las alteraciones de presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca y duplo producto (presión arterial sistólica x frecuencia cardíaca), en los siguientes tiempos: dos minutos después de la administración del fentanil y inmediatamente antes del agente de inducción (T_0); dos minutos después el agente de inducción y inmediatamente antes de las maniobras de laringoscopia y intubación traqueal (T_1); dos minutos después de las maniobras de laringoscopia y intubación traqueal (T_2).

Resultados - En relación a las características físicas de los pacientes no hubo diferencia significativa entre los dos grupos. En el Grupo I (midazolam) se observó aumento estadísticamente significativo ($p < 0,05$) de los valores médios de presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca y duplo producto, en el tiempo T_2 en relación a los obtenidos en T_0 e T_1 . En el Grupo II (propofol), no hubo alteración estadísticamente significativa de los parámetros evaluados, en los diferentes tiempos estudiados.

Conclusiones - El propofol en la dosis empleada se mostró más eficaz que el midazolam, en la protección contra las alteraciones cardiocirculatorias observadas durante la inducción y intubación traqueal, devendo no entanto ser usado con cautela en el paciente coronariopata.

REFERÊNCIAS

01. King BD, Harris LC, Grifenstein FE et al - Reflex circulatory responses to direct laryngoscopy and tracheal intubation performed during general anesthesia. *Anesthesiology*, 1951;12: 556-566.
02. Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R et al - Studies of anaesthesia in relation to hypertension. II: Haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1971;43: 531-547.
03. Russell WJ, Morris RG, Frewin DB et al - Changes in plasma catecholamine concentrations during endotracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1981; 53:837-839.
04. Kaplan JA, Jones EL - Monitoring of myocardial ischemia during anesthesia. *Refresher Courses in Anesthesiology*. Philadelphia, The ASA Inc, 1979; 7:135-168.
05. Auler Jr JOC - Isquemia miocárdica transoperatória. *Rev Bras Anesthesiol*, 1988;38: 205-214.
06. Morris CE, Murray AM, Anderson JM et al - Effects of thiopentone, etomidate and propofol on the haemodynamic response to tracheal intubation. *Anaesthesia*, 1988;43S: 32-36.
07. Collum JSC, Dundee JW - Comparison of induction characteristics of four intravenous anaesthetic agents. *Anaesthesia*, 1986;41:995-1000.
08. Reves JG, Corssen G, Holcomb C - Comparison of two benzodiazepines for anesthesia induction: midazolam and diazepam. *Can Anaesth Soc J*, 1978;25:211-214.
09. Kanto J, Sjowall S, Vuori A - Effect of different kinds of premedication on the induction properties of midazolam. *Br J Anaesth*, 1982;61:771-775.
10. Gamble JAS, Kawar P, Dundee JW et al - Evaluation of midazolam as an intravenous induction agent. *Anaesthesia*, 1981;36:868-873.
11. Pederneiras SG, Justo da Silva MCSA, Teixeira Filho N et al - Uso do midazolam como agente de indução. *Rev Bras Anesthesiol*, 1990;40:271-275.
12. Jensen S, Schou-Olesen A, Huttel MS - Use of midazolam as an induction agent-comparison with thiopental. *Br J Anaesth*, 1982;54:604-607.
13. Reves JG, Fragen RJ, Vinik HR et al - Midazolam - pharmacology and uses. *Anesthesiology*, 1985;62: 310-324.
14. Grounds RM, Morgan M, Lumley J - Some studies on the properties of the intravenous anaesthesia agents. *Anaesthesia*, 1986;41:995-1000.
15. Williams JP, McArthur JD, Walter EW - A comparison of the haemodynamics of Diprivan (propofol), thiopental and etomidate for induction of anaesthesia in patients with coronary artery disease. *Seminars in Anaesthesia*, 1988; VII(1) (Suppl. 1):112-115.
16. Larsen R, Rothberger J, Bogdahn A - Effects of propofol on cardiovascular dynamics and coronary blood flow in geriatric patients. A comparison with etomidate. *Anaesthesia*, 1988;43: 25-31.
17. Magella HA, Cheibub ZB - Propofol: revisão bibliográfica. *Rev Bras Anesthesiol*, 1990;40: 289-294.
18. Buck MJL, Van Geel RTM, Scheck PAE et al - Cardiovascular effects of forces applied during laryngoscopy. The importance of tracheal intubation. *Anaesthesia*, 1992;47:1029-1033.

19. Black TE, Kay B, Healy TEJ - Reducing the haemodynamic responses to laryngoscopy and intubation: a comparison of alfentanil with fentanyl. *Anaesthesia*, 1984;39:883-887.
20. Crawford DC, Fell D, Achola KJ et al - Effects of alfentanil on the pressor and catecholamine responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1987;59:707-712.
21. Davidson JAH, Gillespie JA - Tracheal intubation after induction of anaesthesia with propofol, alfentanil and iv lignocaine. *Br J Anaesth*, 1993;70:163-166.
22. De Vault M, Griefenstein FE, Harris LC - Circulatory responses to endotracheal intubation in light general anaesthesia: the effect of atropine and fentolamine. *Anesthesiology*, 1960;21:360-362.
23. Coleman AJ, Jordan C - Cardiovascular responses to anaesthesia. Influence of β -adrenoreceptor blockade with metoprolol. *Anaesthesia*, 1980;35:972-978.
24. Derbyshire DR, Smith G, Achola KJ - Effect of topical lignocaine on the sympathoadrenal responses to tracheal intubation. *Br J Anaesth*, 1987;59:300-304.
25. Michaloudis DG, Kanakoudis FS, Petrou AM et al - The effects of midazolam or propofol followed by suxamethonium on the QT interval in humans. *Eur J Anaesth*, 1996;13:364-368.
26. Sarnquist FH, Mathers WD, Brock-Utne J et al - A bioassay of a water-soluble benzodiazepine against sodium thiopental. *Anesthesiology*, 1980;52:149-153.
27. Boralessa H, Senior DF, Whitwam JG - Cardiovascular response to intubation: a comparative study of thiopentone and midazolam. *Anaesthesia*, 1983;38:623-627.
28. Foster A, Gardaz JP, Suter PM et al - IV midazolam as an induction agent for anaesthesia. A study in volunteers. *Br J Anaesth*, 1980;52:907-911.
29. Lebowitz PW, Cote ME, Daniels AL et al - Comparative cardiovascular effects of midazolam and thiopental in healthy patients. *Anesth Analg*, 1982;61:771-775.
30. Dundee JW, Halliday NJ, Harper KW et al - Midazolam: a review of its pharmacological properties and therapeutic uses. *Drugs*, 1984;28:519-543.
31. Sellgren J, Ejnell H, Pontén J et al - Anesthetic modulation of the cardiovascular response to microlaryngoscopy. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1995;39:381-389.
32. White FP - Propofol: pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Seminars in Anesthesia*, 1988; VII(1) (Suppl 1): 4-20.
33. Monk CR, Coates DP, Prys-Roberts C et al - Haemodynamic effects of a prolonged infusion of propofol as supplement to nitrous oxide anaesthesia. *Br J Anaesth*, 1987;59:954-960.
34. Cleaey MA, Gepts E, Camu F - Haemodynamic changes during anaesthesia induced and maintenance with propofol. *Br J Anaesth*, 1988;60:3-9.
35. Gelissen HPMM, Epema AN, Henning RH et al - Inotropic Effects of Propofol, Thiopental, Midazolam, Etomidate and Ketamine on isolated human atrial muscle. *Anesthesiology*, 1996; 84:397-403.
36. Pires LA, Huang SKS, Wagshal AB et al - Electrophysiological effects of propofol on the normal cardiac conduction system. *Cardiology*, 1996;87:319-324.
37. Chang CL, Tsai YC, Niu CS et al - Inhibitory effect of propofol on sympathetic neurotransmission results in changes of plasma neuropeptide Y in rats. *J Auton Pharmacol*, 1996; 16(1):29-33.
38. Nocite JR, Serzedo PSMM, Zucolotto EB et al - Características clínicas da indução anestésica e da intubação traqueal com propofol. *Rev Bras Anesthesiol*, 1990;40:385-390.
39. Coriat P - Anesthesia for patients with coronary artery disease undergoing noncardiac surgery, em: Kaplan JA - *Vascular Anesthesia*, 1^a Ed, New York, Churchill Livingstone, 1991: 290-295.
40. Braunwald E - Control of myocardial oxygen consumption: physiologic and clinical considerations. *Am J Cardiol*, 1971;27:416-432.
41. Stoelting RK - *Coronary Artery Disease*, em: Stoelting RK, Dierdorf SF and McCommon RL - *Anesthesia and Co-Existing Disease*, 2^a Ed, New York, Churchill Livingstone, 1988;4-5.