

Efeitos Hemodinâmicos da Associação Etomidato-Fentanil-Alcurônio na Indução Anestésica de Pacientes ASA III*

José Reinaldo C Braz, TSA¹; Sérgio Munhoz Pereira; Yara Marcondes M Castiglia, TSA³,
Luiz Antonio Vane, TSA³; Susane Bruder S Gorayb⁴

Braz JRC, Pereira SM, Castiglia YMM, Vane LA, Gorayb SBS - Hemodynamic Effects of Etomidate-Fentanyl-Alcuronium in Physical Status ASA III Patients

The combination of etomidate and fentanyl causes small hemodynamic changes in physical status ASA I or II patients. The aim of this study is to report the hemodynamic effects of the combination of etomidate-fentanyl-alcuronium in physical status ASA III patients. Ten patients submitted to extensive vascular or gastroenterologic surgery were studied. After premeditation with diazepam (10 mg, PO) and meperidine (50 -100 mg, IM) and insertion of radial and pulmonary arterial catheters (Swan-Ganz catheter), anesthesia was induced with fentanyl ($6 \mu\text{g.kg}^{-1}$), etomidate (0.3mg.kg^{-1}) and alcuronium (0.2mg.kg^{-1}). After tracheal intubation, anesthesia was maintained with controlled ventilation under 50% N₂O in O₂, halothane (0.5 - 1%) and supplemental fentanyl ($2-4 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Hemodynamic data were collected as follow: before anesthetic induction, after induction, immediately after tracheal intubation and 5 min after intubation, under controlled ventilation. A significant decrease in heart rate, mean arterial pressure, cardiac index, stroke index, left and right ventricular stroke work were observed, while the right atrial pressure and systemic vascular resistance index increased at all moments studied. We conclude that the combination of etomidate-fentanyl-alcuronium was efficient in preventing an increase in H R and MAP, which may occur after tracheal intubation; however, it also caused important hemodynamic alterations and ought to be used with caution in the induction of anesthesia in physical status ASA III patients.

KEY WORDS: ANESTHETIC, Venous: etomidate, fentanyl; ANESTHETIC TECHNIQUE, General: venous; MONITORING: hemodynamic; NEUROMUSCULAR BLOCKADE: alcuronium; SURGERY vascular, gastroenterologic

Desde sua introdução na prática clínica, o etomidato, derivado imidazólico, tem sido

considerado um dos anestésicos intravenosos que menos alteram os parâmetros hemodinâmicos¹⁻³. Contudo, o etomidato não bloqueia as alterações hemodinâmicas do estímulo à intubação traqueal², tornando indispensável a administração paralela de opióides, como fentanil e alfentanil, na tentativa de limitar os efeitos deletérios das elevações da pressão arterial e frequência cardíaca, que caracterizam esse tipo de estímulo. A associação etomidato-fentanil determina pequenas alterações hemodinâmicas em pacientes ASA I ou II, mas seus efeitos hemodinâmicos na indução anestésica de pacientes ASA III ainda não estão bem estabelecidos, prin-

* Trabalho realizado no CET-SBA do Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) - UNESP

1 Prof Titular

2 Auxiliar de Ensino

3 Prof Adjunto Livre-Docente

4 Enfermeira-Chefe da SRPA do HC da FMB

Correspondência para José Reinaldo C Braz
Departamento de Anestesiologia da Faculdade
de Medicina de Botucatu - UNESP
18618-000 Rubião Júnior- Botucatu - SP

Apresentado em 06 de maio de 1993

Aceito para publicação em 29 de junho de 1993

© 1993, Sociedade Brasileira de Anestesia

principalmente quando empregados com o alcurônio que, pelo baixo custo, ainda é um dos bloqueadores neuromusculares adespolarizantes mais utilizados em nosso meio.

Constitui propósito deste estudo a análise do comportamento hemodinâmico de pacientes ASA III nos eventos indução anestésica/intubação traqueal com a utilização da associação etomidato-fentanil-alcurônio.

METODOLOGIA

Com a aprovação do Comitê de Ética e obtido consentimento dos pacientes para utilização dos dados, o estudo foi realizado em 10 pacientes adultos, de ambos os sexos, ASA III, submetidos à cirurgia vascular ou gastroenterológica de grande porte, respectivamente, enxerto aorto-bifemoral (08) e hemicolecotomia (02).

Após medicação pré-anestésica com diazepam (10 mg VO) e meperidina (50 -100 mg IM) e inserção de cateteres nas artérias radial e pulmonar (cateter de Swan-Ganz), realizou-se a indução anestésica com fentanil ($6 \mu\text{g.kg}^{-1}$) e etomidato ($0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$), empregando-se como bloqueador neuromuscular o alcurônio ($0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$). Após ventilação com O_2 a 100% por 3 minutos, realizou-se intubação traqueal e a anestesia foi mantida com ventilação controlada e N_2O (50%) em O_2 (50%), halotano (0,5 a 1%) e reinjeções de fentanil (2 a $4 \mu\text{g.kg}^{-1}$) e alcurônio ($0,06 \text{ mg.kg}^{-1}$).

A monitorização foi obtida através de cardiocopia (DII) e da medida de pressões intravasculares: pressão arterial média (PAM), pressão atrial direita (PAD), pressão arterial pulmonar média (PAP) e pressão capilar pulmonar por oclusão da artéria pulmonar (PCP) utilizando-se transdutores de pressão (1290 C) e biomonitor da Hewlett-Packard. A oximetria de pulso foi obtida de maneira contínua. O débito cardíaco foi obtido por termodiluição, utilizando-se a média de três medidas. As outras medidas hemodinâmicas calculadas por fórmulas convencionais, foram: índice cardíaco (IC), índice sistó-

lico (IS), índice de resistência vascular sistêmica (IRVPT), índice do trabalho sistólico do ventrículo esquerdo (ITSVE), índice do trabalho sistólico do ventrículo direito (ITSVD). Na obtenção dos dados empregou-se o aparelho Hewlett-Packard mod 66, acoplado a impressora.

Os parâmetros foram estudados nos seguintes momentos:

- M1 (controle) - antes da indução anestésica;
- M2 - após a indução anestésica;
- M3 - imediatamente após a intubação traqueal;
- M4 - cinco minutos após a intubação traqueal, já sob ventilação controlada.

Como método estatístico foi empregada a análise de medidas repetidas ao longo do tempo em um grupo experimental⁵.

RESULTADOS

A idade dos pacientes foi de 62 ± 9 anos, com predominância de pacientes do sexo masculino (nove homens e uma mulher), altura foi de 165 ± 8 cm e o peso de 63 ± 16 kg. Além da patologia básica que os levou à cirurgia, os pacientes apresentavam doenças sistêmicas associadas, como se pode verificar na Tabela I. Os parâmetros hemodinâmicos obtidos são mostrados na Tabela II.

Os valores da frequência cardíaca e pressão arterial média foram significativamente menores que os do controle (M1) nos momentos M2 e M4, mas não se alteraram após a intubação traqueal (M3). Os valores da pressão arterial pulmonar diminuíram significativamente após a indução anestésica (M2), enquanto que os da pressão capilar pulmonar bloqueada aumentaram signi-

Tabela I - Doenças sistêmicas associadas nos pacientes estudados

Doença sistêmica	n
Doença pulmonar obstrutiva crônica	3
Hipertensão arterial	6
Disritmia ventricular	2
Angina moderada	3

EFEITOS HEMODINÂMICOS DA ASSOCIAÇÃO ETOMIDATO-FENTANIL-
ALCURÔNIO NA INDUÇÃO ANESTÉSICA DE PACIENTES ASA III

Tabela II - Parâmetros hemodinâmicos: Média (X) ± Desvio Padrão (s)

Parâmetros	Controle M1	Após Indução Anestésica M2	Imediatamente após a intubação M3	Sob ventilação controlada M4	Comentário
FC bat.min ⁻¹	82 ± 16	71 ± 17	84 ± 11	60 ± 12	p<0,001 (M1=M3)>M2>M4
PAM mmHg	115 ± 31	91 ± 15	106 ± 28	84 ± 11	p<0,001 (M1=M3)>(M2=M4)
PAP mmHg	18 ± 5	15 ± 4	16 ± 3	16 ± 3	P<0,05; M1>M2 M1=M3=M4 M2=M3=M4
PCP mmHg	8 ± 4	9 ± 4	9 ± 3	12 ± 3	p<0,01 (M1=M2=M3)<M4
PAD mmHg	4 ± 4	7 ± 3	8 ± 3	7 ± 3	p<0,01 M1<(M2=M3=M4)
IC L.min ⁻¹ .m ⁻²	3,2 ± 0,7	1,9 ± 0,7	2,1 ± 0,8	1,8 ± 0,6	p<0,001 M1>(M2=M3=M4)
IS ml.m ⁻²	40 ± 11	27 ± 11	25 ± 10	30 ± 11	p<0,001 M1>M4>M3; M1>M2 M2=M3; M2=M4
IRVS din.seg.m ² .cm ⁵	2965 ± 1201	4002 ± 1663	4277 ± 2570	3917 ± 1854	p<0,001 M1<(M2=M3=M4)
ITSVE g.m.m ⁻²	57 ± 18	31 ± 18	32 ± 13	31 ± 14	p<0,001 M1>(M2=M3=M4)
ITSVD g.m.m ⁻²	8 ± 3	3 ± 1	3 ± 1,5	4 ± 3	p<0,001 M1>(M2=M3=M4)

ficantemente em M4, em relação aos outros momentos estudados. Os valores da pressão no átrio direito, assim como os do índice de resistência vascular sistêmica, aumentaram após a indução anestésica e se mantiveram elevados em todos os outros momentos estudados, contrapondo-se com os valores dos índices cardíaco e sistólico e do trabalho sistólico dos ventrículos direito e esquerdo, os quais diminuíram, em relação aos do controle, em todos os momentos.

DISCUSSÃO

A associação etomidato-fentanil, nas doses empregadas, mostrou-se eficaz contra o aumento da pressão arterial média e da frequência cardíaca que pode ocorrer após a intubação traqueal, demonstrando, mais uma vez, a importância da associação do fentanil (6 a 8 µg.kg⁻¹) com um hipnótico para bloquear as respostas circulatórias à intubação traqueal⁶.

Por outro lado, determinou alterações hemo-

dinâmicas com diminuições importantes dos índices cardíaco, sistólico e do trabalho sistólico dos ventrículos esquerdo e direito, além da pressão arterial média (Tabela II), o que nos fez aumentar a infusão de soluções de cristalóides (Ringer com lactato) durante a indução anestésica, na tentativa de manutenção de condições cardiocirculatórias aceitáveis. Os valores da pressão do átrio direito aumentaram em todos os momentos estudados, provavelmente em consequência das diminuições dos índices cardíaco e do trabalho sistólico do ventrículo direito.

A pressão capilar pulmonar aumentou quando instalou a respiração controlada, provavelmente em decorrência do aumento da pressão intrapulmonar que essa pode determinar e das diminuições do IC, IS e ITSVE e aumento do IRVS.

Possivelmente, a pressão arterial média não diminuiu ainda mais nos momentos M2 (após indução anestésica) e M4 (sob ventilação controlada) em razão do aumento da infusão de cristalóides e do índice de resistência vascular sistêmica.

Assim, diferentemente do que tem sido encontrado em pacientes ASA I ou II^{4,7,8} ou mesmo naqueles com alterações da função miocárdica^{1,9}, a indução anestésica com a associação etomidato-fentanil-alcurônio, na presente pesquisa, determinou importantes alterações da dinâmica cardiovascular.

Como bloqueador neuromuscular foi empregado o alcurônio, que, na dose empregada, oferece boas condições para intubação traqueal 3 minutos após a sua administração¹⁰; não libera histamina, tem fraco efeito bloqueador ganglionar e apresenta ação bloqueadora sobre os receptores muscarínicos cardíacos, embora de fraca intensidade¹¹. Para Tammisto e Welling (1969)¹² é improvável que, em doses clínicas, o alcurônio determine hipotensão; mas Harrison (1972)¹³ observou em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, hipotensão com o emprego do alcurônio.

O vecurônio, assim como o alcurônio, não altera a frequência cardíaca¹¹ mas, na indução anestésica, quando se emprega a associação de um hipnótico com um opióide, esse bloqueador interfere pouco com a bradicardia determinada pelo opióide¹⁴. Na presente pesquisa, observamos após a indução anestésica, diminuição significativa da frequência cardíaca. Esse fato pode ter contribuído para os resultados hemodinâmicos desfavoráveis obtidos. Alguns autores¹⁴⁻¹⁶ têm chamado atenção para essas associações e consideram o brometo de pancurônio o melhor bloqueador neuromuscular para ser utilizado na associação hipnótico-opióide para indução anestésica pois isoladamente aumenta a frequência cardíaca¹¹ e, quando empregado em associação na indução anestésica, não permite grandes alterações da frequência cardíaca¹⁶. Por outro lado, o alcurônio deve ser administrado com cuidado em pacientes com isquemia miocárdica, porque a taquicardia pode aumentar a chance de isquemia e/ou infarto¹⁶.

Assim, a influência do alcurônio nos resultados obtidos necessita melhor investigação.

A associação etomidato-fentanil-alcurônio, nas doses empregadas, deve ser utilizada com

cautela na indução anestésica em pacientes ASA III, pois, embora bloqueie a resposta hemodinâmica à intubação traqueal, essa associação determina importantes alterações hemodinâmicas.

Braz JRC, Pereira SM, Castiglia YMM, Vane LA, Gorayb SBS - Efeitos Hemodinâmicos da Associação Etomidato-Fentanil-Alcurônio na Indução Anestésica de Pacientes ASA III

A associação etomidato-fentanil determina pequenas alterações hemodinâmicas em pacientes ASA I ou II. O objetivo deste estudo e a análise do comportamento hemodinâmico de pacientes ASA III nos eventos indução anestésica/intubação traqueal com a utilização da associação etomidato-fentanil-alcurônio. O estudo foi realizado em 10 pacientes adultos, ASA III, submetidos à cirurgia vascular ou gastroenterológica de grande porte. Após medicação pré-anestésica com diazepam (10 mg VO) e meperidina (50 a 100 mg IM) e inserção de cateteres nas artérias radial e pulmonar (cateter de Swan-Ganz), realizou-se indução anestésica com fentanil (6 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), etomidato (0,3 mg.kg^{-1}) e alcurônio (0,2 mg.kg^{-1}). Após intubação traqueal, a anestesia foi mantida através de ventilação controlada com N₂O (50%) em O₂, halotano (0,5 a 1 %) e reinjeções de fentanil (2 a 4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) e alcurônio (0,06 mg.kg^{-1}). Os dados hemodinâmicos foram obtidos nos seguintes momentos: M1 (controle) - antes da indução anestésica, M2 - após a indução anestésica, M3 - imediatamente após a intubação traqueal e M4 - cinco minutos após a intubação traqueal, já sob ventilação controlada. A frequência cardíaca e a pressão arterial média foram significativamente menores do que as do controle (M1) nos momentos M2 e M4. A pressão na artéria pulmonar diminuiu somente após a indução anestésica (M2) e a pressão capilar pulmonar bloqueada aumentou em M4. Já a pressão no átrio direito e o índice de resistência vascular sistêmica

aumentaram em todos os momentos estudados, enquanto os índices cardíaco, sistólico e do trabalho sistólico dos ventrículos direito e esquerdo diminuíram em todos os momentos. Concluimos que a associação etomidato-fentanil-alcurônio foi eficiente em prevenir as alterações hemodinâmicas que podem ocorrer após intubação traqueal, mas determinou importantes alterações hemodinâmicas e por isso deve ser empregada com cuidado em pacientes ASA III.

UNITERMOS: ANESTÉSICOS, Venoso: etomidato, fentanil; BLOQUEADOR NEUROMUSCULAR: alcurônio; CIRURGIA: vascular. gastroenterológica; MONITORIZAÇÃO: hemodinâmica; TÉCNICA ANESTÉSICA, Geral: venosa

Braz JRC, Pereira SM, Castiglia YMM, Vane LA, Gorayb SBS - Los Efectos Hemodinámicos de la Asociación de Etomidato- Fentanil-Alcurônio en la Inducción Anestésica de Pacientes ASA III

La asociación de etomidato-fentanil determina pequeñas alteraciones hemodinámicas en pacientes ASA I o II. El objetivo de este estudio es verificar los efectos hemodinámicos de la combinación etomidato-fentanil en pacientes ASA III. Se realizó este estudio en 10 pacientes adultos, ASA III, sometidos a cirugía vascular o gastroenterológica de grande porte. Después de la medicación preanestésica con diazepam (10 mg VO) y meperidina (50 a 100 mg IM) y de la inserción de cateteres arteriales radial y pulmonar (cateter de Swan-Ganz), se hizo la inducción anestésica con fentanil ($6 \mu\text{g.kg}^{-1}$), etomidato ($0,3 \text{ mg.kg}^{-1}$) y alcuronio ($0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$). Después de la intubación traqueal, la anestesia se mantuvo a través de la ventilación controlada con N_2O (50%) en O_2 , halotano (0,5 a 1%) y reinyecciones de fentanil ($2 \text{ a } 4 \mu\text{g.kg}^{-1}$) y alcuronio ($0,06 \text{ mg.kg}^{-1}$). Los datos hemo-

dinámicos se obtuvieron en los siguientes momentos: M1 (control) - antes de la inducción anestésica; M2 - después de la inducción anestésica; M3 - inmediatamente después de la intubación traqueal y M4 -5 minutos después de la intubación traqueal, ya bajo ventilación controlada. La frecuencia cardíaca y la presión arterial media fueron significativamente menores que los del grupo control (M1) en los momentos M2 y M4. La presión en la arteria pulmonar disminuyó de la inducción anestésica (M2) y la presión capilar pulmonar bloqueada aumentó en M4. Ya la presión en la aurícula derecha y el índice de resistencia vascular sistémica aumentaron en todos los momentos estudiados, mientras que los índices cardíacos sistólico y del trabajo sistólico de los ventrículos derecho e izquierdo disminuyeron en todos los momentos. Se concluye que la asociación de etomidato-fentanil con el alcuronio fue eficiente en prevenir las alteraciones hemodinámicas que pueden suceder después de la intubación traqueal, pero también determino alteraciones hemodinámicas importantes y portal motivo debe ser utilizada con cuidado en pacientes ASA III.

Agradecimentos

Ao Prof Dr Paulo Roberto Curi da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, UNESP, pela orientação estatística.

REFERÊNCIAS

01. Gooding JM, Weng JT, Smith RA et al - Cardiovascular and pulmonary responses following etomidate induction of anesthesia in patient with demonstrated cardiac disease. *Anesth Analg*, 1979; 58:40-1.
02. Castiglia YMM, Vianna PTG, Lemônica L et al - Efeitos hemodinâmicos do etomidato, tiopental sódico e Alfatesin durante indução anestésica e pós-intubação traqueal. *Rev Bras Anesthesiol*, 1984; 34:413-7.

03. Fragen RJ - Newer intravenous agents. Refresher Courses in Anesthesiology, 1987; 15:29-38.
04. Lees N - Experience with etomidate as part of a total intravenous technique. Anesthesia, 1983; 38:70-3.
05. Morrison DF - Multivariate Statistical Methods. New York, McGraw Hill, 1967; 159-99.
06. Martin DE, Rosenberg H, Aukburg SJ et al - Low dose fentanyl blunts circulatory responses to tracheal intubation. Anesth Analg, 1982; 61:680-4.
07. Kettler D, Sonntag H, Donath U, Regensburger D, Schenk HD - Haemodynamics, myocardial function, oxygen requirement and oxygen supply of the human heart after the administration of etomidate. Anaesthesist, 1974; 23:116-21.
08. Kortilla K, Tammisto T, Aromaa E - Comparison of etomidate in combination with fentanyl or diazepam with thiopentone as an induction agent for general anesthesia. Br J Anaesth, 1981; 51:115-7.
09. Lindeburg T, Spotoff H, Pregard-Sorensen M, Skopsted J - Cardiovascular effects of etomidate used for induction and in combination with fentanyl and pancuronium for maintenance of anaesthesia in patients with valvular heart disease. Acta Anaesthesiol Scand, 1982; 26:205-8.
10. Hunter AR - Diallyltoxiferine. Br J Anaesth, 1964; 36:466.
11. Miller RD, Savarese JJ - Pharmacology of muscle relaxants and their antagonists. In: Miller RD - Anesthesia, 3rd ed, New York, Churchill Livingstone, 1990; 389:436.
12. Tammisto T, Welling GI - The effect of alcuronium and tubocurarine on blood pressure and heart rate. Anesthesiology, 1969; 41:317.
13. Harrison GA- The cardiovascular effects and some relaxant properties of four relaxants in patients about to undergo cardiac surgery. Br J Anaesth, 1972; 44:485-8.
14. Inove K, El-Banayosk A, Stolarski L - Vecuronium induced bradycardia following induction of anesthesia with etomidate or thiopental, with or without fentanil. Br J Anaesth, 1988; 60:10.
15. Starr HN, Sethna DF, Estafanous FG - Bradycardia and asystole following the rapid administration of sufentanil with vecuronium. Anesthesiology, 1986, 64:521.
16. Miller RD - Choice of muscle relaxant: does it make a difference? 1991 Annual Refresher Courses Lectures, San Francisco, American Society of Anesthesiologists, 1991; 154.