

## Considerações Anestésico-Cirúrgicas sobre a Revascularização do Miocárdio através de Minitoracotomia \*

Carlos Eduardo dos Santos Bernardes, TSA<sup>1</sup>, Elaine Rahal Rodas Messias<sup>1</sup>, Maria José Carvalho Carmona, TSA<sup>2</sup>, José Otávio Costa Auler Júnior, TSA<sup>3</sup>

Bernarde CES, Messias ERR, Carmona MJC, Auler Jr JOC - Considerações Anestésico-Cirúrgicas sobre a Revascularização do Miocárdio através de Minitoracotomia

UNITERMOS – CIRURGIA, Cardíaca: revascularização do miocárdio, minitoracotomia

Bernarde CES, Messias ERR, Carmona MJC, Auler Jr JOC - Anesthetic and Surgical Considerations on Myocardial Revascularization through Minithoracotomy

KEY WORDS – SURGERY, Cardiac: myocardial revascularization, minithoracotomy

A chamada cirurgia minimamente invasiva está ganhando aceitação nas diversas áreas da cirurgia, como nas laparoscopias abdominais e nos procedimentos da região torácica, onde está muito bem definida em relação aos procedimentos diagnósticos e terapêuticos da cirurgia torácica geral não cardíaca. Em relação aos procedimentos cardiovasculares, sua utilização é ainda muito incipiente. Já há alguns relatos, inclusive nacionais, sobre o fechamento de canais arteriais patentes. Os objetivos mais racionais para o emprego de procedimentos menos invasivos em cirurgia cardíaca são a redução à exposição a muitos dos componentes de alto risco de cirurgia de revascularização do miocárdio convencional, como a circulação extracorpórea (CEC), além da contenção de custos. Menor período de internação hospitalar, além de retorno às condições físicas satisfatórias e ao trabalho num tempo mais curto, têm efeito econômico geral positivo na sociedade. Greenspun e col<sup>1</sup> demonstraram que a maioria dos pacientes que receberam alta hospitalar em 24 horas após cirurgia cardíaca minimamente invasiva voltaram ao trabalho dentro de duas se-

manas. Outra vantagem potencial seria evitar as complicações da cirurgia tradicional de revascularização do miocárdio, principalmente por eliminar os riscos associados à CEC, especialmente o acidente vascular cerebral (complicação relativamente freqüente, muitas vezes relacionada à instrumentação da aorta lesada), as alterações hemostáticas (que levam muitas vezes à necessidade de transfusões de sangue e hemo-componentes), a embolia aérea, a dissecação aórtica e as anormalidades neuropsiquiátricas, além de insuficiência renal e infarto do miocárdio<sup>2</sup>.

Com o intuito de associar os benefícios da operação de revascularização do miocárdio tradicional com a utilização da anastomose da artéria mamária esquerda na artéria descendente anterior, diversos grupos de cirurgia cardíaca têm realizado a cirurgia de revascularização do miocárdio através de minitoracotomia<sup>3</sup>.

### Critérios de seleção para cirurgia

Estando o desenvolvimento da técnica cirúrgica minimamente invasiva para revascularização do miocárdio nos estágios iniciais, os critérios de seleção estão sendo continuamente reavaliados. Atualmente, os pacientes são incluídos de acordo com os seguintes critérios: doença de uma ou duas artérias coronárias, tais como a artéria descendente anterior proximal ou a artéria coronária direita, múltiplos procedimentos de angioplastia coronária percutânea, ou pacientes de alto risco incapazes de tolerar a CEC. Os relatos da técnica já incluem pacientes até a nona década de vida. São excluídos os pacientes com insuficiência valvar aórtica e aqueles com doença aorto-ilíaca<sup>4-7</sup>. Embora não haja contra-indicações definitivas ao procedimento, notam-se que algumas condições tornam mais delicado o manuseio cirúrgico e anestésico destes pacientes, podendo-se citar a obesidade mórbida, a doença pulmonar obstrutiva crônica, a fibrilação atrial e fração de ejeção do ventrículo esquerdo inferior a 40%<sup>5</sup>.

\* Trabalho realizado na Disciplina de Anestesiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP

1. Médico(a) Assistente do Serviço de Anestesiologia do Instituto do Coração  
2. Médica Supervisora do Serviço de Anestesiologia do Instituto do Coração. Doutora em Medicina pela Universidade de São Paulo  
3. Diretor do Serviço de Anestesiologia do Instituto do Coração. Professor Titular da Disciplina de Anestesiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Apresentado em 07 de julho de 1998

Aceito para publicação em 20 de novembro de 1998

Correspondência para Dr. Carlos Eduardo dos Santos Bernardes  
Instituto do Coração  
Av. Enéas de Carvalho Aguiar, 44  
Divisão de Anestesia – 2º andar  
05403-000 São Paulo SP

© 1999, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

### Técnica cirúrgica

O paciente é posicionado em decúbito lateral direito com 30° de rotação. A incisão é feita no 4° espaço intercostal e estendida lateralmente a partir do esterno em cerca de 4 cm. A artéria mamária é dissecada e anastomosada à artéria descendente anterior imediatamente abaixo. Esta técnica tem a vantagem de ser feita sob visão direta, sem o emprego da CEC, que é método muito difundido em nosso meio. Deve, porém, ser realizada por equipes treinadas em revascularização miocárdica sem o uso da CEC, e entrosadas sob os aspectos anestésico-cirúrgicos. Como desvantagem pode-se citar o fato da não realização de completa dissecação da artéria mamária, o que poderia provocar roubo de fluxo com conseqüente redução do aporte sangüíneo às coronárias<sup>3</sup>.

### Manuseio anestésico

O procedimento de minitoracotomia reúne aspectos relacionados tanto à anestesia para cirurgia cardíaca quanto torácica<sup>8</sup>. O maior desafio do anesthesiologista está justamente em manter uma adequada oferta miocárdica de oxigênio durante a oclusão total da coronária, enquanto se realiza ventilação monopulmonar. Um dos recursos para observar a tolerância do miocárdio diante de uma diminuição na oferta de oxigênio é o teste de oclusão, que consiste no pinçamento temporário (em torno de 10 segundos) dos vasos epimicárdicos envolvidos, a cada cinco minutos, antes da anastomose. A monitorização, detecção e tratamento precoce da isquemia durante o teste de oclusão dos vasos acometidos antes da revascularização e durante a anastomose são vitais.

A isquemia pode ser detectada através de alterações no segmento ST, especificamente nas derivações D<sub>II</sub> e V<sub>5</sub>, elevação na pressão capilar pulmonar e diminuição do débito cardíaco, ou ainda por alterações na motilidade segmentar da parede ventricular, detectada por ecocardiografia. Neste caso, devem ser tomadas medidas para otimizar a relação entre oferta e consumo de oxigênio pelo miocárdio, com redução da pré-carga e conseqüente aumento do fluxo sangüíneo coronariano colateral. Após serem realizados os ajustes farmacológicos e/ou volêmicos, repete-se o teste de oclusão. Caso a tolerância se mostre satisfatória, prossegue-se com a realização da anastomose<sup>1</sup>.

Entre os principais objetivos da anestesia temos: 1) indução e manutenção seguras, com rápido despertar e deambulação; 2) adequada monitorização e manutenção da estabilidade hemodinâmica através de agentes farmacológicos; 3) ventilação monopulmonar adequada e suficiente; 4) analgesia pós-operatória<sup>8</sup>.

### Preparo e Monitorização

No pré-operatório deve ser analisado se o ajuste farmacológico está adequado, especialmente em relação ao uso de  $\beta$ -bloqueadores, uma vez que há indícios de que se consegue obter melhor controle da frequência cardíaca per-operatória, com menor consumo de beta bloqueadores venosos, quando esses medicamentos são administrados com antecedência de pelo menos um a dois dias em relação à cirurgia.

Antes da indução anestésica deve-se administrar oxigênio através de cateter nasal e a saturação de oxigênio deve ser monitorizada por oximetria de pulso, enquanto a sedação é administrada para a instalação das vias de monitorização hemodinâmica. O acesso venoso periférico deve ser assegurado através de uma ou duas vias, com instalação de cateter calibroso (14G ou 16G). A canulização da artéria radial deve ser realizada de preferência no braço direito, pois poderá haver necessidade de posicionar o braço esquerdo sobre a cabeça, para melhor exposição cirúrgica. Ainda permanece controversa a escolha entre o uso de cateter venoso central ou cateter de artéria pulmonar<sup>9-11</sup>. Quando se emprega cateter de artéria pulmonar observam-se que as mudanças nas pressões média e diastólica da artéria pulmonar podem ser um dos indicadores mais precoces de isquemia miocárdica<sup>12</sup>. A perda da complacência da parede ventricular é refletida por um aumento na pressão capilar pulmonar e diminuição no débito cardíaco. Nos pacientes que se submetem a abordagem cirúrgica por minitoracotomia, é importante que o cateter de artéria pulmonar seja direcionado para a artéria pulmonar direita, uma vez que o pulmão esquerdo estará colapsado durante a cirurgia (ventilação monopulmonar). Embora a ecocardiografia transesofágica não seja utilizada rotineiramente, este método é um excelente indicador para a detecção precoce de isquemia per-operatória, demonstrada através de anormalidades da contração regional ventricular. A monitorização eletrocardiográfica simultânea das derivações D<sub>II</sub> e precordiais laterais (V<sub>4</sub>-V<sub>5</sub>) aumenta a probabilidade de detecção de eventos isquêmicos<sup>13-16</sup>. A combinação dessas derivações aumenta a possibilidade de detecção de eventos isquêmicos em 96%<sup>12</sup>. No diagnóstico e no tratamento de disritmias passíveis de serem corrigidas com cardioversão, deve-se ter em mente que o acesso ao coração por meio das placas de desfibrilação do tipo interno está limitado nesta abordagem. Assim, placas de desfibrilação externa descartáveis devem ser instaladas antes da indução da anestesia, com o paciente na posição sentada, observando a firme aderência com a pele do dorso.

Técnicas de angiografia vascular per-operatória, com sistema de imagem térmica, permite a obtenção instantânea de informações sobre a permeabilidade do enxerto coronariano arterial recentemente anastomosado<sup>5</sup>.

Quando a revascularização é completa, as mudanças na diferença térmica que existem entre os vasos sangüíneos e os tecidos do coração são mostradas num monitor, que, em tempo real, proporciona imagens dos vasos sangüíneos expostos.

#### Drogas e técnicas anestésicas

Muitas drogas podem ser usadas para a indução e manutenção da anestesia, como etomidato, midazolam, pentobarbital, isoflurano, fentanil, sufentanil e propofol. O propofol tem se mostrado seguro e efetivo para procedimentos cirúrgicos, tanto torácicos quanto cardíacos<sup>17-19</sup>, além do fato de apresentar curta duração de ação, favorecendo a extubação precoce. Deve-se, no entanto, prevenir a hipotensão, limitando a dose de indução a no máximo, 2 mg.kg<sup>-1</sup>, administrada lentamente. Quanto ao uso de bloqueadores neuromusculares, não há relatos referentes a qualquer contra-indicação formal a nenhum dos agentes em uso clínico.

Lidocaína, na dose de 1 mg.kg<sup>-1</sup>, pode ser administrada por via venosa antes da intubação traqueal e brônquica, para diminuir a possibilidade de disritmias ventriculares e impedir hipertensão pulmonar durante a manipulação das vias aéreas. A lidocaína também pode ser empregada na ocasião da liberação do fluxo através do enxerto arterial recém anastomosado, pois há relatos de disritmias ventriculares nesse tempo cirúrgico.

A ventilação monopulmonar pode ser conseguida com o uso de bloqueador brônquico<sup>20-25</sup> ou com a inserção de cânula com duplo lúmen, mais difundida em nosso meio. Preconiza-se a aplicação tópica de lidocaína a 5% para amenizar as respostas vasopressoras relacionadas às manobras de laringoscopia e intubação traqueal. Idealmente, após intubação traqueal com cânula de duplo lúmen, o procedimento correto deve ser verificado com auxílio de um broncoscópio de fibra óptica.

#### Manipulação dos parâmetros fisiológicos

A anastomose da artéria mamária interna com o coração pulsando exige tanto habilidade quanto paciência por parte do cirurgião. O anesthesiologista deve estabelecer ventilação monopulmonar e administrar medicamentos com o objetivo de manter baixa a frequência cardíaca. A força de contração e a frequência cardíaca afetam consideravelmente o tempo e a facilidade com que o cirurgião realiza as suturas coronarianas. A diminuição da frequência cardíaca através da infusão de esmolol pode reduzir a isquemia miocárdica per-operatória<sup>26</sup> enquanto promove a diminuição da frequência cardíaca, necessária para possibilitar a atuação do cirurgião. Frequências cardíacas entre 35 e 60 bpm geralmente satisfazem este objetivo. Bradicardia grave pode ser revertida pela des-

continuação da infusão de esmolol ou pela estimulação direta do coração pelo cirurgião. Como alternativa ao esmolol, o metoprolol pode também ser utilizado em doses intermitentes de 10 µg.kg<sup>-1</sup> em intervalos de cinco minutos. Caso haja necessidade de diminuição mais intensa do batimento cardíaco a fim de controlar, por exemplo, um episódio de sangramento operatório, pode-se administrar adenosina, um nucleosídeo endógeno que diminui o tempo de condução através do nó átrio-ventricular. Preconiza-se a dose de 6 a 12 mg em bolo (meia vida de 10 segundos), podendo-se reverter o efeito pela administração de cafeína<sup>27</sup>. O uso de atropina deve ser evitado<sup>27</sup>. Devido ao fato da frequência cardíaca ser um importante determinante da pressão arterial, sua diminuição leva frequentemente a hipotensão e conseqüente à taquicardia reflexa. Infusão contínua de fenilefrina (10 mg/250 ml SG 5%) é indicada por alguns autores para a manutenção da pressão sistêmica na faixa de 80 a 110 mmHg<sup>8</sup>. A infusão contínua de nitroglicerina (0,5 g.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) é útil para promover vasodilatação coronariana.

#### Cuidados pós-operatórios

Os cuidados pós-operatórios do paciente que se submete a cirurgia minimamente invasiva para revascularização miocárdica é tão importante quanto a preparação pré-operatória e o manuseio operatório. A prevenção, detecção e tratamento da isquemia miocárdica pós-cirúrgica são vitais. Alterações eletrocardiográficas precoces (antes de seis horas), mais comumente elevação do segmento ST, podem indicar injúria de reperfusão. Alterações após 6 a 12 horas da cirurgia, o diagnóstico mais comum é pericardite. Mensurações seriadas da fração enzimática CK-MB podem ajudar no diagnóstico de isquemia miocárdica pós-operatória, enquanto a infusão contínua de nitroglicerina e β-bloqueadores ajudam na melhora da relação oferta/consumo miocárdica de oxigênio<sup>27-29</sup>.

Outros aspectos devem ser considerados, como: 1) decisão para a extubação precoce, 2) avaliação e tratamento de dor e 3) cuidados relacionados à enfermagem.

A segurança e as vantagens econômicas da extubação precoce após cirurgia cardíaca continuam em discussão<sup>30-33</sup>. Nesse grupo de pacientes que não se submetem a circulação extracorpórea, a extubação precoce deve ser considerada. Sem a utilização da CEC, ficam minimizados as alterações da hipotermia, da anemia, das anormalidades eletrolíticas, da desnaturação de proteínas plasmáticas e das alterações de coagulação<sup>34</sup>. Em função disso, a extubação precoce costuma ser realizada em muitas instituições. Em alguns casos, onde o tempo cirúrgico é curto e sem intercorrências, pode-se mesmo considerar a extubação ao final do procedimento cirúrgico.

No pós-operatório, muitos pacientes se queixam de dor no local da minitoracotomia. Se não for tratada, pode acarretar taquicardia e aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio, aumentando a possibilidade de um evento isquêmico. O bloqueio intercostal com bupivacaína 0,5% e adrenalina 1:200.000 pode ser realizado ao final da cirurgia, sendo que o acréscimo de adrenalina ao anestésico local geralmente provoca mudanças mínimas na frequência cardíaca e pressão arterial<sup>35</sup>. O emprego de opiáceos no pós-operatório reduz o desconforto e permite a deambulação mais precoce. A analgesia pós-operatória com peridural torácica pode apresentar bons resultados nesses pacientes. Entretanto, a punção peridural em pacientes que recebem anticoagulação perioperatória apresenta riscos (geralmente administram-se 10.000 U de heparina antes da anastomose arterial), que não podem ser desprezados. Desta forma, a realização de peridural contínua para analgesia pós-operatória é controversa.

### Conclusões

As cirurgias minimamente invasivas parecem bastante promissoras, mas os benefícios ainda estão sob avaliação<sup>36</sup>. Do ponto de vista cirúrgico ainda não foi comprovada sua superioridade sobre o procedimento tradicional. Definir o valor dessas novas abordagens exige refinamentos técnicos, tanto do cirurgião quanto do anestesio-logista. Reunir habilidade anestésica referente às áreas de cirurgia cardíaca e torácica é fundamental para proporcionar condições ideais e atingir objetivos como extubação precoce e rápida deambulação, com conseqüente diminuição do tempo de internação hospitalar e redução de custos.

### REFERÊNCIAS

- Greenspun HG, Adourian UA, Fonger JD et al - Minimally invasive direct coronary artery bypass: surgical techniques and anesthetic considerations. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1996; 10:507-509.
- Hensley Jr FA - Minimally invasive myocardial revascularization surgery: here to stay? *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1996;10:445-446.
- Jatene FB, Fernandes PMP, Stolf NAG et al - Cirurgia de revascularização do miocárdio minimamente invasiva com utilização da videotoracoscopia. *Arq Bras Cardiol*, 1997;68: 107-111.
- Arom KV, Emery RW, Nicoloff DM - Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting: experimental and clinical experiences. *Ann Thor Surg*, 1997; 63:(suppl):S48-S52.
- Emery RW, Emery AM, Flavin TF et al - Revascularization using angioplasty and minimally invasive techniques documented by thermal imaging. *Ann Thorac Surg*, 1996;62:591-593.
- Robinson MC, Gross DR, Zeman W et al - Minimally invasive coronary artery bypass grafting: a new method using anterior mediastinotomy. *J Card Surg*, 1995;10:529-536.
- Subramanian VA, Giudo S, Federico J et al - Minimally invasive coronary bypass surgery: A multi-center report of preliminary experience. *Circulation*, 1995;92:1-645.
- Gayes JM, Emery RW, Nissen MD - Anesthetic considerations for patients undergoing minimally invasive coronary artery bypass surgery: mini-sternotomy and mini-thoracotomy approaches. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1996;10:531-535.
- Weintraub BC, Barash PG - Pro: A pulmonary artery catheter is indicated in all patients for coronary artery surgery. *J Cardiothorac Anesth*, 1987;1:358-361.
- Bashein G, Ivey TD - Con: A pulmonary artery catheter is not indicated in all patients for coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1987;1:362-365.
- Mark JB - Getting the most from your CVP catheter. 42<sup>nd</sup> Annual ASA Refresher Course Lectures, 1991;225:1-7.
- Tuman KJ, McCarthy RJ, Sepiess BD et al - Effect of pulmonary artery catheterization on outcome in patients undergoing coronary artery bypass. *Anesthesiology*, 1989;70:199-206.
- Schwid HA, Buffington CW, Strum DP - Computer simulation of the hemodynamic determinants of myocardial oxygen supply and demand. *J Cardiothorac Anesth*, 1990;4:5-18.
- McCloskey G - Intra-operative detection of ischemia in patients with coronary artery disease. *Heart Failure*, 1990;6:89-96.
- Wickey GS, Laroch DR, Keifer JC et al - Combined interpretation of transesophageal, echocardiography, eletrocardiography and pulmonary artery wedge waveform to detect myocardial ischemia. *J Cardiothorac Anesth*, 1990;4:102-104.
- Cahalan MK - Transesophageal Echocardiography 45<sup>th</sup> Annual ASA Refresher Course Lectures, 1994;112:1-7.
- London MJ - Silent ischemia and post-operative infarction. *J Cardiothorac Anesth*, 1990;4:58-67.
- Milligan KR, Coppel DL, Johnston JR et al - Propofol anesthesia for major thoracic surgery. *J Cardiothorac Anesth*, 1990;4: 323-325.
- Blackburn A, Sherry KM, Peacock JE - Propofol infusion induction for cardiac surgery. *J Cardiothorac Anesth*, 1994;8: 19-22.
- Inoue H, Shotsu A, Ogana J et al - New device for one-lung anesthesia: endotracheal tube with movable blocker. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1982;83:940-941.
- Karwande SV - A new tube for single-lung ventilation. *Chest*, 1987;92: 761-763.
- Herenstein R, Russeo JR, Moonka N et al - Management of one-lung anesthesia in an anticoagulated patient. *Anesth Analg*, 1988;67: 1120-1122.
- Hurfurd W - The uses and abuses of double-lumen endotracheal tubes. *Current Topics in Thoracic Anesthesia*. Society of the Cardiovascular Anesthesiologists, 14<sup>th</sup> annual Meeting, 1992; 61-64.
- Gayes JM - Pro: One-lung ventilation is best accomplished with the Univent endotracheal tube. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1993;7:103-107.
- Wilson RS - Endobronchial Intubation, em: Kaplan JA - Thoracic Anesthesia. New York, Churchill Livingstone, 1993;389-402.
- Neustein SM, Bronheim DS, Lasker S et al - Esmolol and intraoperative myocardial ischemia: a double blind study. *J Cardiothorac Anesth*, 1994;8:273-277.
- Physicians Desk Reference (PDR), 47<sup>th</sup> Ed. Montvale, NJ, Medical Economics Data, 1993;1035-1036.
- Knopes KD, Leslie JB, London MJ - Pathophysiology and treatment of myocardial ischemia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1990;4:51-54.
- Kataria B, Dubois M, Lea D et al - Evaluation of Esmolol for the treatment of postoperative hypertension. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1990;4:13-16.

CONSIDERAÇÕES ANESTÉSICO-CIRÚRGICAS SOBRE A  
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO ATRAVÉS DE MINITORACOTOMIA

30. Schmeitzer MP, Harrington BE, Krine SJ et al - Reduced patient charges associated with extubation in less than six hours following cardiac surgery. *Anesthesiology*, 1995;83:A221.
31. Engelman RM - Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg*, 1994;58:1742-1746,
32. Cheng DC - Pro: early extubation after cardiac surgery decreases intensive care unit stay and cost. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1995;9: 460-464.
33. Guenthes CR - Con: Early extubation after cardiac surgery does not decrease ICU stay and cost. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1995;9:465-467.
34. Tinker JH - Weaning from CPB/Emergency CABG. 45<sup>th</sup> Annual ASA Refresher Course Lectures, 1994;111:1-5.
35. Johnson MD, Mickler T, Arthur GR et al - Bupivacaine with and without epinephrine for intercostal nerve block. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1990;4:200-203.
36. Cunha PMR, Pereira JB, François LMG – Revascularização do Miocárdio por Toracotomia Mínima. Relato de Casos e Descrição da Técnica Anestésica. *Rev Bras Anesthesiol*, 1998;48: 376-381.