

## Cirurgia de Revascularização do Miocárdio com Anestesia Regional, sem Tubo Orotraqueal em Pacientes Acordados

Gladyston Luiz Lima Souto, Celme da Silva Caetano Júnior, Ary Getúlio de Paula Filho, Marco Antonio Teixeira, Márcio Roberto Moraes de Carvalho, Antonio Carlos Botelho da Silva

Itaperuna, RJ

**Objetivo** - Apresentar experiência inicial na cirurgia de revascularização do miocárdio com anestesia regional, sem tubo orotraqueal.

**Métodos** - De janeiro/1994 a maio/2001, 272 pacientes com idade variando de 51 a 75, com predomínio do sexo masculino, foram submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, sem uso de circulação extra-corpórea. Em 24 as operações foram realizadas sem tubo orotraqueal e com os pacientes totalmente acordados, respirando normalmente. A anestesia foi peridural torácica. A abordagem cirúrgica foi por toracotomia ântero-lateral habitual. Durante todo o tempo, o pulmão esquerdo ficou parcialmente colapsado.

**Resultados** - A cirurgia foi bem suportada e não houve instabilidade hemodinâmica. O tempo máximo de pneumotórax foi de 190min., não havendo alterações eletrocardiográficas, ecocardiográficas e enzimáticas que caracterizassem infarto per ou pós-operatório, nem complicações pós-operatórias. Com 24h pós cirurgia, 23 pacientes já encontravam-se em condições de alta hospitalar.

**Conclusão** - Esta técnica poderá ser empregada em um grande número de pacientes selecionados necessitando de maior experiência para confirmação dos resultados.

**Palavras-chave:** cirurgia de revascularização do miocárdio, anestesia peridural torácica.

O desenvolvimento da cirurgia de revascularização do miocárdio atravessou, praticamente, todo o século XX, com intervalos de parada e de progresso. Carrel<sup>1</sup> publicou e descreveu o primeiro enxerto aortocoronariano, experimentalmente, usando um segmento de carótida, ligando a artéria coronária à aorta descendente. Nessa época, o pneumotórax criado foi um sério problema. Murray e cols.<sup>2</sup> desenvolveram um grande número de anastomoses entre as artérias coronárias e as artérias sistêmicas, incluindo as artérias torácicas internas.

Os trabalhos experimentais de sutura, com instrumentos, iniciaram-se na Rússia. Kahn e cols.<sup>3</sup> fizeram anastomoses coronarianas em bezerras com um grampeador russo-americano, e obtiveram resultados promissores. Kolosov e cols., em St. Pettersburgh<sup>4-6</sup>, foram pioneiros no emprego clínico da anastomose da artéria torácica interna esquerda com a artéria interventricular anterior, sem circulação extracorpórea, como também de vários outros tipos de enxerto. Garrett e cols.<sup>7</sup> descreveram um caso de enxerto de veia safena aortocoronariana, com coração batendo, com sete anos de evolução e patente. Essa técnica não se tornou popular e não foi difundida.

Nas últimas décadas, o estudo da disfunção dos múltiplos órgãos, provocada pela circulação extracorpórea<sup>8-12</sup>, a necessidade de uma permanência mais prolongada do paciente no hospital, os resultados a curto e longo prazos e o custo elevado do procedimento, fizeram com que o foco científico mudasse para as cirurgias que proporcionassem menor agressão ao paciente, tentando evitar a circulação extracorpórea, dando maior ênfase a cirurgia sem circulação extracorpórea e possibilitando o desenvolvimento das cirurgias minimamente invasivas.

Muitos trabalhos surgiram, Trapp e Bisarya<sup>13</sup>, no Canadá; Ankeney<sup>14</sup>, nos Estados Unidos; na América do Sul, Benetti<sup>15</sup> e Buffolo e cols.<sup>16-18</sup>; Lima<sup>19</sup>; Lobo e cols.<sup>20</sup>, difundiram largamente este procedimento.

Os trabalhos de Subramanian<sup>21</sup>; Robson e cols.<sup>22</sup>; Calafiore e cols.<sup>23,24</sup> e Karagoz e cols.<sup>25</sup> contribuíram para o progresso da técnica de cirurgia minimamente invasiva.

Hospital São José do Avaí - Itaperuna  
Correspondência: Gladyston Luiz Lima Souto - Rua Lenira Tinoco Calheiros, 242  
28300-000 - Itaperuna, RJ - E-mail: glsouto@cardiol.br  
Recebido para publicação em 13/7/01  
Aceito em 21/11/01

Com pensamento investigativo futurista vislumbramos a possibilidade de realização da cirurgia de revascularização do miocárdio minimamente invasiva de modo ambulatorial, e assim foi feita a operação em uma pequena série de pacientes selecionados, totalmente acordados e sem intubação orotraqueal

O objetivo deste trabalho é apresentar a experiência inicial com a cirurgia de revascularização do miocárdio realizada no ambulatório, com o paciente consciente e relatar algumas particularidades observadas.

### Métodos

Entre janeiro/94 e maio/01, 272 pacientes foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, sem uso de circulação extracorpórea. Em 24, a cirurgia foi realizada sem tubo orotraqueal e com os pacientes totalmente acordados. Todos eles eram portadores de lesão única da artéria interventricular anterior, e não apresentavam doença pulmonar crônica importante. A idade variou de 51 a 75 anos, com predominância do sexo masculino. Todos os doentes foram submetidos a avaliação pré-operatória de rotina e preparo psicológico antes do procedimento.

A anestesia utilizada foi peridural torácica, com 10ml de solução, composta de 8ml de bupivacaína a 0,5% + 2mg de morfina, injetada na agulha ao nível de T4, com posterior colocação de um cateter nº 18G, e 1ml de bupivacaína a 0,5% para bloqueio intercostal injetado nos 2º, 3º, 4º e 5º espaços intercostais esquerdo. Durante o procedimento cirúrgico e no pós-operatório, quando necessário, injetou-se 4ml de bupivacaína a 0,5% no cateter. Com isso obteve-se analgesia de cinco metâmeros de T2 a T6, durante parte da cirurgia o paciente ficou sob máscara de oxigênio, com fluxo de dois l/minuto.

A monitorização dos pacientes seguiu os padrões da cirurgia de revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea, constituída de eletrocardiograma contínuo (DII), um acesso à veia profunda por punção da jugular direita, pressão arterial por punção da artéria radial, monitorização da saturação arterial com oxímetro de pulso, gasometria arterial antes de abrir o tórax e de 30 em 30min após a toracotomia.

A via de acesso utilizada foi a toracotomia no 4º espaço intercostal esquerdo, com o paciente em decúbito dorsal, ligeiramente virado para direita em um ângulo de  $\pm 30$  graus com a mesa cirúrgica, o braço esquerdo fixado com faixa de crepon acima do tórax, na haste da mesa, de maneira cômoda, ficando o paciente totalmente livre. A incisão variou de 14 a 16cm, a artéria torácica interna esquerda foi dissecada através dessa incisão até sua saída na artéria subclávia, algumas vezes sendo necessária a desinserção da cartilagem da 4ª costela e raramente da 5ª. O pericárdio foi aberto longitudinalmente na face anterior, a aproximadamente 2cm do diafragma até próximo ao tronco da artéria pulmonar, tendo suas bordas bem fixadas às bordas da ferida. Utilizou-se um torniquete proximal à zona da artéria interventricular anterior, onde se ia fazer a anastomose (fio de prolene 4/0, ancorado em um pequeno segmento de tubo de silicone), sem apertar, utilizando-se dois tipos de estabilizador. Após seccionar a artéria torácica interna es-

querda, preparou-se sua extremidade, abriu-se a coronária, o auxiliar fazendo uma leve compressão com a pinça na coronária para evitar sangramento, o outro auxiliar soprando CO<sub>2</sub>, a fim de manter o campo sem sangue e para a colocação do *shunt* intracoronariano rapidamente. O torniquete só foi apertado quando o sangramento era muito intenso. A anastomose artéria torácica interna esquerda-artéria interventricular anterior foi feita com prolene 7/0 em sutura contínua, o *shunt* intracoronariano foi retirado ao término da anastomose. Durante todo tempo da cirurgia o pulmão esquerdo permaneceu parcialmente colapsado.

A anticoagulação iniciou-se com heparinização do paciente na dose 2mg/Kg de peso, antes de seccionar-se a artéria torácica interna esquerda. A neutralização da heparina foi feita com protamina na dose equivalente, ao fechar-se o tórax. Após a realização da anastomose foi feita sutura parcial do pericárdio, drenando-se a cavidade pleural, fechada a parede em planos. Para eliminação do pneumotórax era pedido ao paciente para realizar inspiração profunda e tosse provocada até que a ausculta pulmonar indicasse expansão total do pulmão.

Após entrada no centro de terapia intensiva, iniciou-se imediatamente a fisioterapia respiratória e o uso de ácido acetilsalicílico oral. O dreno de tórax foi retirado em 12h, já que a drenagem era mínima e o estado clínico do paciente, bom.

### Resultados

Os 24 pacientes suportaram bem a cirurgia. O tempo médio de anastomose artéria torácica interna esquerda-artéria interventricular anterior foi de 9min e o tempo de pneumotórax variou de 60 a 190min. Durante o procedimento, não houve instabilidade hemodinâmica, arritmia, nem modificação importante na saturação sanguínea, no PO<sub>2</sub> e PCO<sub>2</sub> (tab. I). Um paciente necessitou de intubação orotraqueal e esternotomia com instalação de circulação extracorpórea, após parada cardíaca súbita, ao término da cirurgia, quando o tórax já estava fechado. Após a instalação da circulação extracorpórea, o coração voltou a bater com eletrocardiograma normal, permanecendo durante 15min em circulação extracorpórea. Essa parada foi atribuída à saída do coração do saco pericárdico com torção dos vasos da base já que, nesse caso, o pericárdio não fora fechado. A perviabilidade da artéria torácica interna esquerda foi confirmada por arteriografia no pós-operatório.

Em outro paciente houve lesão térmica da artéria torácica interna esquerda durante a sua dissecação, junto ao ângulo da incisão. O segmento lesado foi ressecado e feita anastomose término-terminal, que aumentou o tempo de pneumotórax para 190min.

Não houve alteração eletrocardiográfica, ecocardiográfica ou enzimática que caracterizasse infarto per ou pós-operatório. Não houve complicação neurológica ou infecciosa, ou alteração pulmonar clínica ou radiológica.

Todos os pacientes, com exceção daquele submetido à circulação extracorpórea, encontravam-se, em 24h, em condições de alta.

Tabela I - Mostra o tempo de pneumotórax, saturação e PCO<sub>2</sub> sanguíneo, antes de abrir o tórax e cada 30min (20 primeiros pacientes)

Pacientes	Idade	Tempo de Pnem.	Sat		PCO <sub>2</sub>		Sat		PCO <sub>2</sub>		Sat		PCO <sub>2</sub>		Sat, PCO <sub>2</sub>	
			Antes	30'	60'	90'	120'	150'	190'							
1º paciente	51	92'	99%	37	98%	40	97%	41	97%	41						
2º paciente	75	95'	98%	40	97%	41	98%	48	96%	55						
3º paciente	69	85'	98%	40	97%	40	98%	44	97%	46						
4º paciente	54	90'	100%	37	99%	38	98%	39	98%	40						
5º paciente	56	80'	99%	37	97%	40	97%	42								
6º paciente	66	190'	97%	39	98%	41	98%	41	97%	44	98%	45	97%	48	96%	48
7º paciente	64	70'	98%	38	98%	43	98%	43								
8º paciente	66	72'	98%	39	98%	42	97%	42								
9º paciente	73	75'	97%	40	96%	42	96%	46								
10º paciente	60	81'	98%	39	96%	40	98%	49	97%	40						
11º paciente	72	95'	98%	40	98%	42	99%	46	98%	42						
12º paciente	45	84'	98%	37	98%	38	98%	39	97%	39						
13º paciente	68	100'	97%	38	97%	43	97%	42	98%	41						
14º paciente	43	68'	100%	40	99%	39	98%	44								
15º paciente	41	60'	100%	40	99%	39	98%	42								
16º paciente	52	68'	99%	40	98%	40	98%	43								
17º paciente	52	77'	99%	39	97%	43	97%	44								
18º paciente	71	71'	100%	40	96%	44	97%	46								
19º paciente	65	68'	98%	37	97%	42	96%	47								
20º paciente	52	65'	100%	39	96%	43	95%	45								

Pnem.- pneumotoral; Sat- saturação de O<sub>2</sub>.

### Discussão

Embora durante a última década a angioplastia coronariana percutânea e a colocação de *stent* possam ter emergido como procedimento primário, oferecendo revascularização miocárdica rápida, eficiente e pouco agressiva para os pacientes com um, dois ou três vasos comprometidos, na ausência de doença da artéria principal (artéria interventricular anterior), essa indicação parecer ter se expandido demais, enquanto a cirurgia de revascularização do miocárdio se restringiu.

A literatura tem mostrado que o benefício da cirurgia com anastomose artéria torácica interna-coronariana é superior, a longo prazo<sup>26</sup>. Alguns cirurgiões têm hesitado em indicar a cirurgia de revascularização do miocárdio como primeira modalidade de terapia desses pacientes, em face da mortalidade, morbidade e custos associados à cirurgia com circulação extracorpórea e à esternotomia mediana. Por outro lado, com a incidência relativamente alta de reestenose, da angioplastia e do *stent*<sup>27</sup>, passou a existir uma preocupação dos cirurgiões em simplificar o ato operatório na cirurgia de revascularização do miocárdio. Tais técnicas implicam em menos agressão ao paciente, menor custo e resultados mais efetivos.

A técnica de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea, permitiu um maior avanço da cirurgia minimamente invasiva. Inicialmente, o fator limitante para expansão da cirurgia minimamente invasiva foi a falta de inovação e de instrumentos, a discrepância entre o desejo dos cirurgiões em expandir as técnicas e a receptividade da indústria. Atualmente, surgiram novos instrumentos como afastadores para dissecação da artéria torácica interna, estabilizadores, *shunts* internos, sopradores de CO<sub>2</sub>, que mantêm o campo parado, sem sangue e o coração perfundido, facilitando muito a realização das anastomoses das artérias

coronárias, assegurando um grande índice de perviabilidade. O desenvolvimento por Heigmen e cols.<sup>28</sup> de um novo *stapler* para anastomose coronariana diminuirá muito o tempo cirúrgico. A introdução das técnicas de manuseio vídeo-assistido por Mack e cols.<sup>29</sup> e Benetti e cols.<sup>30</sup>, e a recente emergência da robótica<sup>31</sup>, vieram expandir a técnica da cirurgia minimamente invasiva.

Parece que a cirurgia de revascularização do miocárdio com o coração batendo já é uma realidade estabelecida<sup>20</sup>, ficando ainda pequenas restrições para coronárias intramurculares e para artérias posteriores em corações grandes com baixa fração de ejeção. A falta de determinação e o preparo das equipes cirúrgicas, são restrições que deverão ser resolvidas.

A técnica empregada nesta série de pacientes diferencia-se da técnica de minitoracotomia, já estabelecida, pela associação da anestesia peridural torácica e o preparo psicológico específico dos pacientes para esse procedimento, ficando o paciente todo o tempo acordado e podendo conversar.

O pneumotórax provocado pela toracotomia, que foi a grande dificuldade de Carrel no passado, não trouxe intercorrências. O tempo máximo de tórax aberto foi de 190min, e não houve alteração importante na pressão arterial nem no PO<sub>2</sub> e PCO<sub>2</sub> sanguíneo, ao longo de todas as cirurgias, nunca baixando a saturação de 95%. O PO<sub>2</sub> e o PCO<sub>2</sub> se mantiveram no limite da normalidade. A incisão da toracotomia foi mais ampla, variando de 14 a 16cm, para permitir uma completa dissecação da artéria torácica interna esquerda até a subclávia. O tempo de 190min de tórax aberto, em um paciente, foi decorrente da exposição inadequada da artéria torácica interna esquerda levando a lesão da mesma e posterior reconstituição. Essa intercorrência permitiu mostrar que o paciente suporta longo tempo de pneumotórax sem grandes alterações na ventilação e sem complicações pulmonares no pós-operatório.

O torniquete foi utilizado somente nos casos de sangramento muito intenso pela arteriotomia, tentando evitar o possível corte ou rompimento de placas da parede arterial, que poderiam ser dissecadas e prejudicar a anastomose.

O colapso parcial do pulmão, devido ao pneumotórax, facilita muito a dissecação da artéria torácica interna; essa técnica também pode ser estendida para tratamento cirúrgico de algumas doenças pulmonares e do mediastino.

Um paciente, apesar do preparo psicológico prévio, cansou de ficar em uma mesma posição e se mexeu, já que se encontrava totalmente livre na mesa cirúrgica, trazendo para o cirurgião um certo desconforto; caso o paciente venha a se mexer muito a ponto de atrapalhar o cirurgião, o anestesista pode sedá-lo e passar facilmente o tubo orotraqueal. Quando o paciente respira fundo, o coração tende a se deslocar para baixo do esterno. Esse fato é amenizado quando se fixa bem o pericárdio nas bordas da ferida, principalmente do lado do esterno, impedindo esse deslocamento e na hora da anastomose, o anestesista pede ao paciente para cooperar, não respirando fundo e não se mexendo.

Após drenar o tórax em selo d'água, fazendo o paciente tossir, consegue-se expansão total do pulmão. A fisioterapia iniciada assim que o paciente chega ao centro de terapia intensiva, é facilitada pelo tipo de anestesia, permitindo fazer exercícios sem dor, evitando complicações respiratórias. Antes de 24h após a cirurgia os pacientes já se encontravam em condições de alta. O cateter peridural foi retirado 72h após a cirurgia. Nos casos de alta hospitalar em 24h, não há necessidade de trocar o curativo do cateter até a retirada; caso o paciente sinta dor, um técnico em enfermagem é comunicado, vai até o paciente para injetar o analgésico; o paciente é bem orientado nesse sentido. O cateter deve ser retirado no ambulatório.

O caso de reversão para esternotomia e instalação de circulação extracorpórea, por parada cardíaca súbita, não pareceu estar relacionado à técnica operatória em questão.

Acreditamos que já podemos expandir a revascularização para mais vasos (artéria interventricular anterior e diagonal). Talvez no futuro, como Benetti<sup>32</sup>, possa se fazer a revascularização completa do lado esquerdo do coração com o paciente acordado.

O uso da anestesia peridural e heparinização não trouxe complicação. Esse procedimento já vem sendo empregado em grande parte dos nossos doentes, já havendo mais de 560 pacientes operados com peridural e circulação extracorpórea, sem nenhuma intercorrência. A possibilidade de hematoma é muito rara<sup>33</sup>.

Evitou-se o uso de drogas que pudessem deprimir a respiração. Assim, o paciente permaneceu com sua função normal a fim de manter o nível de CO<sub>2</sub> sanguíneo dentro dos limites aceitáveis. A anestesia peridural também pode reduzir a incidência de trombose do enxerto pela preservação de seu sistema fibrinolítico<sup>34</sup>, que pode contrabalançar a tendência de coagulação existente em pacientes que são submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea<sup>35</sup>, e pode diminuir também a incidência de arritmias no pós-operatório<sup>36</sup>. A alta hospitalar em

24h após a cirurgia e a ida do paciente para um regime de *home care* por alguns dias, é o ideal, assim evitando os inconvenientes das arritmias cardíacas, em especial, a fibrilação atrial que, eventualmente, possa ocorrer, e também cuidar do cateter peridural.

Karagoz e cols.<sup>25</sup> foram os pioneiros na cirurgia de revascularização do miocárdio com o paciente acordado, porém, usou um enxerto de artéria radial em H, com a artéria torácica interna esquerda *in situ* e a artéria interventricular anterior sem abrir a pleura. No presente estudo foi diferente. Abriu-se a cavidade pleural, sem seqüências ao paciente. Eliminou-se os inconvenientes do possível espasmo da artéria radial e também o roubo sanguíneo por dissecar a artéria torácica interna esquerda até a subclávia, fazendo a anastomose de artéria torácica interna esquerda diretamente na artéria interventricular anterior.

Em linhas gerais, o progresso da cirurgia de revascularização do miocárdio começou com a eliminação da máquina coração-pulmão, passando a fazer a cirurgia de revascularização do miocárdio com o coração batendo, seguida da redução do tamanho da incisão. O último obstáculo importante para equiparação com as técnicas percutâneas, como a angioplastia coronariana ou a colocação de *stent* era manter o paciente consciente durante o procedimento. A operação ambulatorial para revascularização do miocárdio permitiu transpor este último obstáculo, tornando-se um procedimento eficaz e seguro.

Em relação à ansiedade do paciente frente ao procedimento, nós oferecemos preparo psicológico que lhe permite, na ausência de dor, aceitar com tranquilidade o ato cirúrgico e, até o momento, não tivemos nenhuma recusa. Todos os pacientes ficaram satisfeitos com a escolha da cirurgia acordada. Atualmente, a aceitação não deve ser total, mas acreditamos que venha a ser, na medida da expectativa, diante da cirurgia cardíaca, assemelhar-se à cirurgia de vesícula, hérnia, etc.

Uma das perguntas que pode ser feita sobre essa técnica é: "porque acordado?" Podemos responder: "porque dormindo?". Dentro da filosofia da *fast-track*, de agredir menos o paciente e assim evitar muitas complicações e reduzir o custo, obtivemos resposta. Não fazemos cirurgia de mama com o paciente acordado? Cirurgia de abdome inferior, também? A maioria das cirurgias ortopédicas? Porquê a cirurgia de revascularização do miocárdio não pode ser igual?

Concluindo, embora a casuística seja pequena, pode-se assegurar que o procedimento é seguro e viável. O pneumotórax não causou morbidade nem per ou pós-operatória e permitiu boa anastomose. A cirurgia poderá ser útil para um grande número de pacientes, esperando-se que, no futuro, com maior experiência, possa ser realizada ambulatorialmente de rotina.

## Agradecimentos

Aos Drs. José Bruno Souza da Silveira, Harry Barros Souto, Alessandro Mota Franzini, João Batista de Paula, Gláucio Werneck Mozer e Cynthia Fernandes, pela colaboração prestada.

## Referências

1. Carrel A. On experimental surgery of the thoracic aorta and the heart. *Ann Surg* 1910; 52: 83-95.
2. Murray G, Porcheron R, Hilario J, Roschlau W. Anastomosis of a systemic artery to the coronary. *Can Med Assoc J* 1954; 71: 594.
3. Kahn DR, Mallina RF, Wilson WS, Sloan H. The use of the American and the Russian vascular staplers for coronary artery anastomosis in calves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965; 50: 695-705.
4. Kolesov VI. Mamary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; 54: 535-44.
5. Olearchyk AS, Vasilie I, Kolesov A. A pioneer of coronary revascularization by internal mammary-coronary artery grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96: 13-8.
6. Kolesov VI, Kolesov A. Twenty year results with internal thoracic artery-coronary artery anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 306-61.
7. Garret HE, Dennis EW, De Bakey ME. Aorta coronary bypass with saphenous vein graft seven year follow up. *JAMA* 1973; 223: 792-4.
8. Kirklin JK. Prospects for understanding and eliminating the deleterious effects of cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 529-31.
9. Verrier ED. The vascular endothelium: Friends or Foe? *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 818-9.
10. Gomes WJ, Carvalho ACC, Buffolo E, et al. Vasoplegic syndrome: a new dilemma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 07: 942-3.
11. Blauth CL, Arnold JV, Schulemberg WE, et al. Cerebral microembolism during cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 668-76.
12. Parker FB, Masvasti MA, Bove EL. Acute neuropsychological consequences of coronary artery bypass surgery: the role of atherosclerotic emboli. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 207-9.
13. Trapp WG e Bisarya R. Replacement of coronary artery bypass graft without pump-oxygenator. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 1-9.
14. Ankeney JL. To use or not use the pump oxygenator in coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 108-9.
15. Benetti FJ. Direct coronary with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 217-22.
16. Buffolo E, Andrade JCS, Succi JE, et al. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 06-9.
17. Buffolo E, Andrade JCS, Branco JNR, et al. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1990; 4: 504-8.
18. Buffolo E, Andrade JCS, Branco JNR, et al. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea: análise dos resultados em 15 anos de experiência. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1996; 11: 227-31.
19. Lima RC. Avaliação hemodinâmica intra-operatória na cirurgia de revascularização miocárdica sem circulação extra-corpórea. Recife, PE. Tese Prof. Titular Universidade de Pernambuco - Faculdade de Medicina, 1999.
20. Lobo JG, Albuquerque JMAC, Gomes CBG, et al. Revascularização cirúrgica das artérias posteriores do coração sem circulação extra-corpórea. *Arq Bras Cardiol* 1999; 72: 593-6.
21. Subramanian VA. Less invasive arterial CABG on a beating heart. *Ann Thorac Surg* 1997; 63(suppl): 568-71.
22. Robison MC, Gross DR, Zeman W, et al. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: A new method using an anterior mediastinotomy. *J Card Surg* 1995; 10: 529-36.
23. Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G, et al. Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1658-68.
24. Calafiore AM. Technique and results pre and post stabilization era. Symposium Facts and Myths of minimally invasive cardiac surgery. New Orleans, January 24, 1998: p 20.
25. Karagoz HY, Sommez B, Bakaloglu B, et al. Coronary artery bypass grafting in the conscious patients without endotracheal general anesthesia. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 91-6.
26. Hueb WA, Belloti G, Oliveira AS, et al. The medicine angioplasty or surgery study (MASS): A prospective randomized trial of medical therapy balloon angioplasty or bypass surgery for single proximal left anterior descending artery stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 1600-5.
27. Schoming A, Kastrati A, Mudra H, et al. Four-year experience with Palmaz-schatz stenting in coronary angioplasty complicated by dissection with threatened or present vessel closure. *Circulation* 1994; 90: 2716-23.
28. Heigmen RH, Hinchliffe P, Borst C, et al. A novel one-shot anastomotic stapler prototype for coronary bypass grafting on the beating heart: feasibility in the pig. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 117-25.
29. Mack M, Acuff TE, Casimer Ahn H, et al. Video assisted coronary bypass grafting on the beating heart. *Ann Thorac Surg* 1997; 63(suppl 6): 5100-3.
30. Benetti FJ, Ballester C, Sani G, et al. Video assisted coronary bypass surgery. *J Card Surg* 1995; 10: 620-5.
31. Damiano R. Will robotic assistance enable us to perform totally endoscopic CABG? Symposium Facts and Myths of minimally invasive cardiac surgery. New Orleans, January 24, 1998: p 26.
32. Benetti FJ. Experience with surgery on the beating heart. In: Emery RW, eds. Technique for minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB) surgery. Philadelphia: Haley & Belfus Inc., 1997: 23-6.
33. Vandermeulen EP, Ake HV, Vermeylen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1994; 79: 1165-77.
34. Rosenfeld BA, Beattiec C, Christopherson R, et al. The effects of different anesthesia regimens on fibrinolysis and the development of post operative arterial thrombosis. *Anesthesiology* 1993; 79: 435-43.
35. Mariani MA, Gu YJ, Boonstra PW, Grandjean JG, Van Oeverem W, Ebels T. Procoagulant activity after off-pump coronary operation. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1370-5.
36. Goldstein S, Dean D, Kim SJ, Grofsik J, Sillver P, Cody RP. A Survey of spinal and epidural techniques in adult cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2001; 15: 158-66.