

Efeitos da estimulação temporária atrial direita na prevenção da fibrilação atrial no pós-operatório de revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea

Effect of temporary right atrial pacing in prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery

Vicente AVILA NETO¹, Roberto COSTA², Kátia Regina SILVA³, André Luiz Mendes MARTINS⁴, Luiz Felipe Pinho MOREIRA⁵, Leticia Bezerra SANTOS⁶, Ricardo F. de Azevedo MELO⁴

RBCCV 44205-909

Resumo

Objetivo: Avaliar os efeitos da estimulação atrial direita temporária na prevenção da fibrilação atrial no pós-operatório de revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea e identificar os fatores de risco para o aparecimento dessa arritmia.

Método: Estudamos 160 pacientes que, ao término da cirurgia de revascularização miocárdica, submeteram-se ao implante de eletrodos epicárdicos na parede lateral do átrio

direito e foram randomizados em grupos não-estimulado (NE) e grupo com estímulo atrial direito (AD). O ritmo cardíaco foi monitorizado durante as 72 horas seguintes ao término da operação e as variáveis estudadas foram: a incidência de fibrilação atrial, os fatores de risco pré, intra e pós-operatórios para o seu aparecimento e eventos pós-operatórios. **Resultados:** Foram detectados 21 (13,1%) episódios de fibrilação atrial, sendo 20 no grupo NE e um no grupo submetido à estimulação do átrio direito (AD). O risco

1. Doutor; Diretor médico técnico.
2. Cirurgião torácico e cardiovascular; Diretor da Unidade Cirúrgica de Estimulação Elétrica e Marcapasso do INCOR-SP.
3. Enfermeira; pós-graduanda do INCOR-FMUSP.
4. Especialista; Cirurgião cardiovascular.
5. Professor Livre-Docente de Cirurgia Torácica e Cardiovascular, Diretor da Unidade Cirúrgica de Pesquisa do Incor (Instituto do Coração do HC FMUSP).
6. Médica; Cardiologista.

Trabalho realizado no Hospital São Joaquim da Benemérita Associação Portuguesa de Beneficência de São Paulo. Trabalho desenvolvido dentro do Programa de Pós-Graduação em Ciências - Cirurgia Torácica e Cardiovascular do Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Trabalho apresentado e ganhador do Prêmio Melhor Tema Livre em 2º lugar no 33º Congresso da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular - Salvador, BA- 2006.

Endereço para correspondência:
Vicente Avila Neto. Rua Martiniano de Carvalho, 864- cj 1107 - São Paulo, SP, Brasil - CEP 01321-000. Fone/Fax: (11) 3141-0031/3171-1027.
E-mail: vicavilanelo@terra.com.br

Artigo recebido em 9 de janeiro de 2007
Artigo aprovado em 27 de agosto de 2007

relativo para o desenvolvimento de fibrilação atrial foi de 0,18 (IC 95%= 0,05-0,60) para o grupo AD quando comparado ao grupo NE. A regressão logística identificou que as variáveis idade mais jovem, uso de beta-bloqueador no pré-operatório e presença da estimulação atrial direita estiveram associadas a uma menor razão de chances (*odds ratio*) para o surgimento de fibrilação atrial no pós-operatório.

Conclusões: A estimulação atrial direita temporária reduziu a incidência de fibrilação atrial pós-operatória. A idade avançada e a não estimulação atrial foram fatores preditivos independentes para a ocorrência dessa arritmia.

Descritores: Estimulação cardíaca artificial. Fibrilação atrial. Revascularização miocárdica. Complicações pós-operatórias. Circulação extracorpórea.

Abstract

Objective: To evaluate the effects of temporary atrial pacing to prevent the atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery and the risk factors to the occurrence of this arrhythmia.

Methods: We have studied 160 patients who, at the end of coronary artery bypass graft surgery, were submitted to epicardial electrode implantation in the right atrium lateral

wall. They were randomized into two groups: non-pacing (NP) group and right atrial (RA) pacing group. The cardiac rhythm was monitored over 72 hours following to the end of surgery and the variables studied were as follow: incidence of atrial fibrillation; the risk factors pre-, intra-, and postoperative for its occurrence, and postoperative events.

Results: There were 21 (13.1%) episodes of atrial fibrillation, 20 in NP group and one in RA group. The relative risk (RR) for development of atrial fibrillation was 0.18 (95% CI; 0.05-0.60) for the RA group when compared to the NP group. The logistic regression identified that the study variables, such as younger age; use of beta-blockers in the preoperative, and the presence of right atrial pacing had been associated to a lower Odds ratios (ORs) for the occurrence of atrial fibrillation in the postoperative.

Conclusions: The temporary atrial pacing reduced the incidence of atrial fibrillation after the CABG surgery. Older age and a non-atrial pacing were the independent predictive factors of the occurrence of this arrhythmia.

Descriptors: Cardiac pacing, artificial. Atrial fibrillation. Myocardial revascularization. Postoperative complications. Extracorporeal circulation.

INTRODUÇÃO

A fibrilação atrial (FA) tem uma frequência de ocorrência que varia de 11% a 40% após cirurgia de revascularização do miocárdio [1], ocorrendo, tipicamente, entre o primeiro e o quinto dia após a operação, com pico de frequência no segundo dia [2]. Embora seja bem tolerada na maioria dos pacientes [3], pode acarretar em instabilidade hemodinâmica, particularmente naqueles com disfunção diastólica do ventrículo esquerdo, pois apresentam menor tolerância à perda da contração atrial [4].

Limitações ao uso dos beta-bloqueadores e amiodarona [5,6], como medida farmacológica preventiva da FA pós-operatória, têm motivado estudos quanto a medidas preventivas não-farmacológicas. Dentre elas, a estimulação cardíaca temporária, usando eletrodos epimiocárdicos em locais como o átrio direito, tem demonstrado redução nos percentuais de 42% para 13% da FA, nos seus diferentes sítios de estimulação, sem diferenças entre as formas de estimulação [7].

Estudos publicados, no entanto, ainda não permitiram estabelecer o real valor dessa modalidade terapêutica, assim como os tipos e modos de estimulação mais efetivos [8-11].

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da estimulação elétrica artificial atrial na prevenção da FA, no período pós-operatório de revascularização do miocárdio

com circulação extracorpórea (CEC), e identificar os fatores de risco para a ocorrência dessa arritmia.

MÉTODO

Foram estudados 160 pacientes portadores de doença arterial coronária com indicação para tratamento cirúrgico pela revascularização do miocárdio com CEC. Não foram incluídos pacientes com cardiopatias associadas, portadores de marca-passo cardíaco ou com indicação para seu uso e, ainda, pacientes com história de FA prévia.

O eletrocardiograma de 12 derivações foi utilizado para determinar o ritmo cardíaco pré-operatório e para as avaliações subsequentes, conforme o protocolo de estudo. O ecocardiograma foi realizado para detecção de regurgitação mitral com repercussão hemodinâmica, critério de não inclusão no protocolo de pesquisa.

O cateterismo cardíaco identificou lesões coronarianas (> 70%) em uma a cinco artérias, com mediana de 3,0 vasos, assim distribuídas nos pacientes: ramo interventricular anterior (IVA) (87,9%); artéria coronária direita (CD) (71,7%); ramo marginal esquerda (ME) (51,2%); ramo diagonal (DIAG) (42,5%); ramo diagonalis (DD) (18,3%).

Neste estudo clínico e randomizado, foram considerados cinco momentos de avaliação clínica e eletrocardiográfica: momento zero, que correspondeu ao pré-operatório, pós-

operatórios imediato, 24, 48 e 72 horas após o procedimento.

Após a saída de CEC e estabilização hemodinâmica do paciente, fios de eletrodos epicárdicos temporários foram fixados na parede lateral do átrio direito e parede anterior do ventrículo direito, exteriorizados na pele em região subxifóide, com identificação dos locais de estimulação.

Na chegada à UTI, os pacientes foram randomizados por meio de uma lista com distribuição aleatória de alocação, constituindo dois grupos: 1. Grupo NE que considerou pacientes não-estimulados (marca-passo externo desligado); 2. Grupo AD composto por pacientes submetidos à estimulação atrial direita (modo AAI), durante as primeiras 72 horas de pós-operatório (Figura 1).

Procedimento Cirúrgico

- Revascularização do Miocárdio
- Implante de eletrodos temporários epicárdicos

Randomização

(Pós-operatório imediato)

GRUPO NE	Avaliação pós-operatória	GRUPO AD
Não estimulado	• Avaliação Clínica • Avaliação Eletrocardiográfica	Estimulação do átrio direito

Fig. 1 - Fluxograma do estudo

A verificação das funções de estimulação, sensibilidade e impedância dos eletrodos atrial e ventricular foi feita pelas medidas do limiar de estimulação e da amplitude das ondas P e R com o analisador de marca-passo da marca Biotronik (Modelo ERA 20) na estimulação atrial e ventricular direita.

O modo de estimulação utilizado foi o atrial de demanda (AAI), com frequência de estimulação programada para 10 pulsos por minuto (ppm) acima da frequência de base do paciente, não ultrapassando 120 ppm. Foi utilizado gerador de marca-passo externo dupla-câmara da marca Biotronik (Modelo EDP 30). A estimulação cardíaca artificial foi realizada sempre de maneira bipolar, com conexão dos eletrodos ao gerador de pulsos.

Após o período de 72 horas, a estimulação foi desligada e os pacientes foram acompanhados até a alta hospitalar.

Para registro do ritmo cardíaco, os pacientes foram submetidos a monitoração cardíaca contínua, durante a permanência na UTI, e a registros diários pelo eletrocardiograma de 12 derivações, durante o período de internação até a alta hospitalar, nos dois grupos estudados. Para confirmação do funcionamento adequado do marca-passo externo, houve reavaliações diárias da frequência

cardíaca, dos limiares de estimulação atrial e da sensibilidade pela medida da amplitude da onda P.

Arritmias, atriais ou ventriculares, quando identificadas, foram tratadas com fármacos antiarrítmicos, como a amiodarona, por via intravenosa na dose de 600mg/d e/ou oral na dose de 400mg/d. Em caso de descompensação hemodinâmica associada à arritmia, era realizada a cardioversão elétrica.

Neste aspecto, o diagnóstico imediato e da reversão ao ritmo sinusal evitaram o uso de anticoagulantes nos pacientes que desenvolveram FA. Deve-se ressaltar, entretanto, que nos casos de insucesso da cardioversão, ou recidiva da FA, é mandatário a introdução desse tipo de tratamento.

Os fatores de risco foram avaliados em três períodos distintos:

1. Período Pré-operatório: foram considerados idade, sexo, história ou achado de HAS, DM, IAM, ICC, DDFVE, fração de ejeção do ventrículo esquerdo, pressão diastólica final do ventrículo esquerdo (PD₂VE) e número de vasos coronários acometidos;

2. Período Intra-operatório: foram avaliados a duração da CEC e da parada anóxica, o número de anastomoses distais e de enxertos arteriais utilizados para revascularização;

3. Período Pós-operatório: avaliou-se o volume do sangramento pela drenagem pleural e/ou mediastinal, o tempo de permanência em ventilação mecânica e o período de permanência em UTI.

Foram considerados eventos pós-operatórios: o achado de FA até o final das 72 horas de observação; a ocorrência de FA no período total de internação; o tempo total de permanência hospitalar no período pós-operatório.

O estudo estatístico incluiu as análises: 1) descritiva: aplicada às variáveis clínicas, eletrocardiográficas, ecocardiográficas e do cateterismo cardíaco; 2) univariada: que avaliou as diferenças das variáveis entre os pacientes que apresentaram FA com as dos que se mantiveram em ritmo sinusal, utilizando-se os testes Qui-quadrado, da razão de verossimilhança e exato de Fisher e os testes *t* de Student ou da soma de pontos de Wilcoxon, e 3) multivariada: que correlacionou as diferenças das variáveis pré e intra-operatórias dos pacientes que desenvolveram FA com as dos que não apresentaram essa complicação, utilizando o modelo de regressão logística. Todos os dados foram analisados pelo software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 10.0, considerando-se como significantes os valores de $p < 0,05$.

Os pacientes concordaram em participar do protocolo de pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo, aprovado pelo Comitê de Ética, foi realizado no Hospital São Joaquim da Real e Benemérita Associação Portuguesa de Beneficência de São Paulo, no período entre 2002 e 2004.

RESULTADOS

O procedimento cirúrgico de revascularização do miocárdio com CEC foi realizado de forma convencional, através de toracotomia anterior mediana transesternal. A anticoagulação do paciente foi realizada com infusão de heparina sódica por via intravenosa, na dose de 4mg/kg de peso.

Após instalação da CEC, com canulação da aorta ascendente junto ao arco aórtico e do AD através de cânula única, a aorta ascendente foi pinçada e iniciada a proteção miocárdica com soro fisiológico gelado no saco pericárdico e injeção de solução cardioplégica sangüínea anterógrada a 3°C, infundida na raiz da aorta, na dose de 10 ml/kg de peso e repetida a cada 20min. Os pacientes foram mantidos sob hipotermia moderada durante todo o tempo de parada anóxica.

O ato cirúrgico foi realizado com sucesso nos 160 pacientes pré-selecionados, sem diferenças no número de pacientes distribuídos nos dois grupos, permanecendo 80 em cada grupo.

As características basais foram similares nos dois grupos, não sendo encontradas diferenças significativas entre as variáveis clínicas pré-operatórias e intra-operatórias estudadas (Tabela 1).

Tabela 1. Características basais e dados operatórios dos pacientes.

Características	NE (n=80)	AD (n=80)	p
Idade (anos)			
Média e desvio-padrão	60,3±10,3	60,0±10,1	0,48
Varição	36 - 83	42 - 83	
Sexo masculino	60,0%	67,5%	0,20
HAS	80,0%	78,8%	0,97
DM	30,0%	45,0%	0,14
IAM	45,0%	48,8%	0,80
Tabagismo	52,5%	55,0%	0,89
Beta-bloqueador	28,8%	35,0%	0,67
PD ₂ VE	14,9±6,4	13,8±3,5	0,39
> 2 artérias tratadas	23,7%	27,5%	0,08
Uso da ATI (E/D)	76,3%	76,3%	0,41
Tempo de CEC	58,1±20,2	64,3±19,4	0,11
Tempo de Anoxia	44,7±18,0	49,9±17,6	0,15

NE = grupo não estimulado; AD = grupo submetido a estimulação atrial direita; HAS = Hipertensão Arterial Sistêmica; DM = Diabetes Mellitus; IAM = Infarto Agudo do Miocárdio; PD₂VE = pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; ATI = artéria torácica interna, CEC = circulação extracorpórea.

Ocorreram cinco óbitos, três diretamente relacionados ao procedimento cirúrgico. No pós-operatório imediato, ocorreram três óbitos, dois pacientes morreram por fibrilação

ventricular e um por anemia aguda, devido a ruptura da aorta. Dois óbitos ocorreram por complicações pulmonares no 16º e 19º dia de pós-operatório. Do total de óbitos, três pacientes eram do grupo NE e dois do grupo AD.

A interrupção da estimulação cardíaca artificial ocorreu em três pacientes: em dois, por perda do comando do marca-passo devido a aumento de limiar de estimulação e, em um doente, no pós-operatório imediato, por decisão da equipe médica, após IAM.

Durante o período do estudo, foram diagnosticados 21 (13,1%) episódios de FA, sendo 20 no grupo NE e um no grupo AD, identificando-se o risco relativo de ocorrência de FA de 0,05 (IC 95% = 0,0069 - 0,36) no grupo AD em relação ao grupo NE (Tabela 2).

Durante todo o período de internação, foram detectados 23 (14,4%) episódios de FA, sendo 20 no grupo NE e três no grupo AD (Tabela 2). O risco relativo para o desenvolvimento de FA foi de 0,18 (IC 95% = 0,05 - 0,60) para o grupo AD quando comparado ao grupo NE.

Tabela 2. Distribuição dos episódios de fibrilação atrial segundo os grupos estudados.

Grupos	FA 72 horas		FA total	
	n	%	n	%
NE	20	25,0	20	25,0
AD	1	1,25	3	3,75

FA = fibrilação atrial; NE = grupo não estimulado; AD = grupo submetido a estimulação atrial direita.

Consideradas as primeiras 72 horas de pós-operatório, o tempo médio para o primeiro episódio de FA foi 42,5±22,9 horas, sendo que o mais precoce se iniciou quatro horas após a chegada à UTI. A maioria dos episódios ficou compreendida entre 24 a 48 horas.

A terapêutica empregada para interrupção da FA foi farmacológica com amiodarona, realizada nos 23 pacientes, na dose de 600mg/d e/ou oral na dose de 400mg/d. Cardioversão elétrica foi necessária em apenas um paciente, devido à persistência da FA apesar do tratamento instituído. Após a terapêutica, houve reversão para o ritmo sinusal e desaparecimento dos sintomas em todos os pacientes, não tendo sido detectada recidiva da arritmia.

A comparação das características dos pacientes que apresentaram FA com as dos que se mantiveram em ritmo sinusal durante as primeiras 72 horas, mostrou que a idade mais jovem (p=0,0005) e a estimulação atrial direita (p<0,0001) estiveram associadas a menor incidência de FA no pós-operatório (Tabela 3).

Tabela 3. Características clínicas e operatórias dos pacientes que apresentaram FA em comparação aos que se mantiveram em ritmo sinusal durante as primeiras 72 de pós-operatório.

Variáveis	FA 72 horas		p
	Ausente	Presente	
Grupo			
NE	75,0%	25,0%	<0,001
AD	98,8%	1,2%	
Idade	59,1±9,8	67,3±9,3	0,0005
Sexo			
Masculino	86,3%	13,7%	0,76
Feminino	87,9%	12,1%	
HAS			
Ausente	93,9%	6,1%	0,18
Presente	85,0%	15,0%	
DM			
Ausente	83,0%	17,0%	0,09
Presente	93,3%	6,7%	
IAM			
Ausente	87,1%	12,9%	0,94
Presente	86,7%	13,3%	
Tabagismo			
Ausente	85,1%	14,9%	0,54
Presente	88,4%	11,6%	
Uso de beta-bloqueador			
Ausente	83,5%	16,5%	0,08
Presente	94,1%	5,9%	
PD ₂ VE	14,1 ± 4,8	15,6 ± 6,9	0,19
Artérias tratadas (n°)			
1 - 2	84,0%	16,0%	0,10
3 - 4	95,1%	4,9%	
Uso da ATI (E/D)			
Ausente	86,8%	13,2%	0,99
Presente	86,9%	13,1%	
Tempo de CEC (min.)	62,0 ± 20,1	55,9 ± 17,5	0,19
Tempo de anoxia (min.)	47,8 ± 18,3	43,3 ± 14,0	0,28

FA = fibrilação atrial; NE = grupo não estimulado; AD = grupo submetido a estimulação atrial direita; HAS = Hipertensão Arterial Sistêmica; DM = Diabetes Mellitus; IAM = Infarto Agudo do Miocárdio; PD₂VE = pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; ATI = artéria torácica interna; CEC = circulação extracorpórea.

A comparação das características dos pacientes que apresentaram FA com as dos que se mantiveram em ritmo sinusal durante todo o período da internação hospitalar, mostrou que a idade mais jovem (p= 0,0003) e a estimulação atrial direita (p<0,0001) estiveram associadas a uma menor incidência de FA no pós-operatório (Tabela 4).

Tabela 4. Características clínicas e operatórias dos pacientes que apresentaram FA em comparação aos que se mantiveram em ritmo sinusal durante o período de internação hospitalar.

Variáveis	FA total		p
	Ausente	Presente	
Grupo			
NE	75,0%	25,0%	<0,0001
AD	96,2%	3,8%	
Idade	59,0±9,9	67,2±8,9	0,0003
Sexo			
Masculino	86,3%	13,7%	0,82
Feminino	84,5%	15,5%	
HAS			
Ausente	90,9%	9,1%	0,41
Presente	84,3%	15,7%	
DM			
Ausente	83,0%	17,0%	0,22
Presente	90,0%	10,0%	
IAM			
Ausente	84,7%	15,3%	0,72
Presente	86,7%	13,3%	
Tabagismo			
Ausente	83,8%	16,2%	0,54
Presente	87,2%	12,8%	
Uso de beta-bloqueador			
Ausente	82,6%	17,4%	0,11
Presente	92,2%	7,8%	
PD ₂ VE	14,2 ±4,8	15,1±6,7	0,42
Artérias tratadas (n°)			
1 - 2	83,2%	16,8%	0,13
3 - 5	92,7%	7,3%	
Uso da ATI (E/D)			
Ausente	84,2%	15,8%	0,77
Presente	86,1%	13,9%	
Tempo de CEC (min.)	62,1 ± 20,0	56,0 ± 18,5	0,19
Tempo de anoxia (min.)	47,9 ± 18,2	43,2 ± 15,6	0,24

FA = fibrilação atrial; NE = grupo não estimulado; AD = grupo submetido a estimulação atrial direita; HAS = Hipertensão Arterial Sistêmica; DM = Diabetes Mellitus; IAM = Infarto Agudo do Miocárdio; PD₂VE = pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; ATI = artéria torácica interna, CEC = circulação extracorpórea.

A análise dos fatores de risco para o surgimento da FA, por meio da regressão logística, também identificou que as variáveis idade e a presença da estimulação atrial direita (Figuras 2 e 3) estiveram associadas a uma menor razão de chances (*odds ratio*) para o surgimento dessa arritmia (Tabela 5).

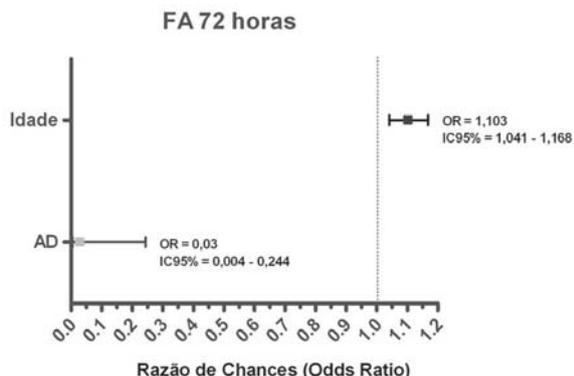


Fig. 2 - Fatores de risco e a razão de chances (odds ratio) para o aparecimento de FA durante o período de 72 horas

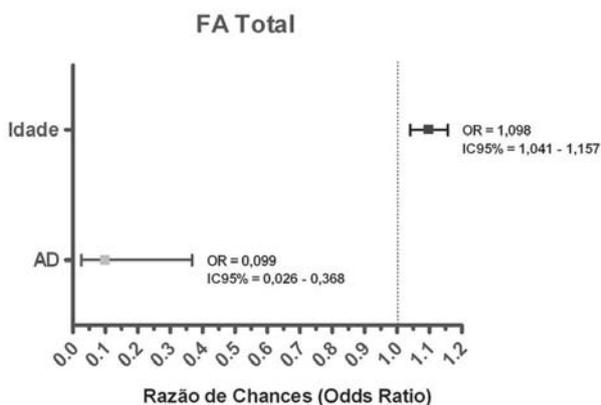


Fig. 3 - Fatores de risco e a razão de chances (odds ratio) para o aparecimento de FA durante o período de internação hospitalar

Tabela 5. Fatores de risco e a razão de chances (Odds Ratio) para o aparecimento da FA no pós-operatório.

Fatores	FA 72 horas		FA total	
	Odds Ratio	IC 95%	Odds Ratio	IC 95%
AD	0,03	0,004-0,244	0,099	0,026-0,368
Idade	1,103	1,041-1,168	1,098	1,041-1,157

FA = fibrilação atrial; AD = estimulação atrial direita; IC = intervalo de confiança de 95%; NS = não significativa.

O tempo de intubação orotraqueal apresentou variação de 2 a 28 horas (média= 8,9 ± 3,6h) e o tempo de permanência hospitalar pós-operatória variou de 1 a 37 dias (média= 7,5 ± 3,8 dias).

Não houve correlação entre FA e diferença do tempo de intubação orotraqueal ou tempo de permanência na UTI. Entretanto, a presença de FA apresentou associação significativa com o maior tempo de permanência hospitalar (Tabela 6).

Tabela 6. Influência da Fibrilação Atrial na evolução pós-operatória

Variáveis	FA total		p
	Presente	Ausente	
Tempo de IOT(horas)	9,8±3,1	8,7±3,6	0,02
Tempo de UTI(dias)	1,9±1,7	1,7±2,6	0,16
Tempo de permanência hospitalar(dias)	9,5±6,3	7,3±3,1	0,007

FA = fibrilação atrial; IOT = intubação orotraqueal; UTI = Unidade de Terapia Intensiva.

DISCUSSÃO

A importância do presente estudo deve-se ao mérito da demonstração do significativo benefício propiciado pela estimulação temporária atrial para prevenir a FA, no pós-operatório de revascularização do miocárdio com CEC.

O expressivo percentual de 25% de FA verificado no grupo NE está de acordo com o relato de Hashimoto et al. [12] onde, na avaliação de 800 pacientes submetidos a revascularização do miocárdio com CEC, os autores verificaram incidência de 23% de arritmia supraventricular, sendo que 61% destas corresponderam a FA.

A compreensão da epidemiologia da FA tem permitido identificar fatores de risco para sua ocorrência, destacando-se a idade mais avançada, reconhecida como fator de risco independente para o surgimento da FA no pós-operatório de revascularização do miocárdio [12,13], concordante com o presente estudo, que mostrou média de idade de 66,1 ± 8,9 anos. A predisposição do idoso ao desenvolvimento de FA deve-se à remodelação atrial “negativa” decorrente de aumento de tecido fibroso e adiposo e de degeneração dos feixes de condução das fibras nodais e do nó sinoatrial [14].

No que diz respeito à análise de potenciais fatores de risco intra-operatórios, o presente estudo não demonstrou significância quanto às variáveis tempo de CEC ou de parada anóxica, proteção miocárdica, número de vasos comprometidos ou anastomoses realizadas. Vale ressaltar que a não inclusão de pacientes com doenças valvares ou do sistema de condução teve influência na menor incidência de FA, mesmo no grupo NE, de 25%, quando comparada aos percentuais de até 60% relatados na literatura [15].

Recentes estudos [16,17] demonstraram que as variações da temperatura atrial favorecem o aumento da dispersão da refratariedade atrial, substrato primário para o surgimento da FA, mas não justifica seu aparecimento no pós-operatório tardio, o qual tem sido atribuído à presença de lesões estruturais atriais inerentes às cardiopatias, como a reumática e a isquêmica [18].

Entre as mais graves conseqüências da FA estão a insuficiência cardíaca e o acidente vascular cerebral [1,19-

21]. Shin et al. [22], utilizando medidas diretas das variáveis hemodinâmicas e do fluxo coronário, verificaram declínio do índice cardíaco quando a FA foi induzida durante o intra-operatório. A consequência mais importante, contudo, foi a expressiva redução do fluxo sanguíneo através dos enxertos arterial e venoso em função da perda da contração atrial e do encurtamento diastólico pelo aumento da resposta ventricular.

No presente estudo, houve um caso de acidente vascular cerebral não relacionado aos que desenvolveram FA, resultando na morte do paciente.

O aumento do tempo de internação hospitalar também tem sido observado como consequência do aparecimento da FA no pós-operatório. Lima et al. [23] relataram tempo de permanência na unidade de terapia intensiva (UTI) e de internação hospitalar de 36 horas e 4,8 dias, em média, respectivamente, maiores do que os observados nos que não desenvolveram a arritmia. No presente estudo, também se observou aumento da permanência hospitalar após o aparecimento da FA, sendo $9,5 \pm 6,3$ dias para os pacientes que apresentaram FA e $7,3 \pm 3,1$ dias para os que não tiveram essa complicação.

O diagnóstico imediato e o sucesso da reversão ao ritmo sinusal evitaram o uso de anticoagulantes nos pacientes que desenvolveram FA. Deve-se ressaltar, entretanto, que nos casos de insucesso da terapêutica ou recidiva da FA, é obrigatória a introdução desse tipo de tratamento [24], prolongando ainda mais o tempo de internação hospitalar.

A elevada incidência da FA pós-operatória e de suas complicações justifica o emprego de estratégias específicas para sua prevenção. Medidas farmacológicas e não-farmacológicas têm sido estudadas, entre elas a administração profilática de beta-bloqueadores [24-25], de valor indiscutível e que tem sido recomendado nas diretrizes de condutas da FA, e o uso de amiodarona, porém com indicação para a reversão da FA pós-operatória e na profilaxia secundária dessa complicação [26-28].

A estimulação atrial temporária no período pós-operatório para prevenir a FA tem sido empregada tanto como alternativa não-farmacológica como coadjuvante aos beta-bloqueadores. Entretanto, até o presente momento, não há consenso quanto a seu real valor ou à melhor técnica de estimulação a ser empregada.

Diferentes mecanismos eletrofisiológicos podem explicar a ação do marca-passo atrial na prevenção da FA: o controle da frequência cardíaca previne as consequências arritmogênicas da bradicardia; a sobreestimulação pode prevenir batimentos prematuros, particularmente com supressão do foco automático; o marca-passo multissítio corrige o assincronismo e a ativação não uniforme resultante de bloqueios de condução orgânicos ou funcionais, contribuindo para a prevenção da ocorrência de macro-reentrada e favorecendo o aumento do intervalo de fusão de batimentos prematuros no substrato anormal;

e, finalmente, os estudos sugerem que qualquer tratamento que previna a FA participa do processo de remodelação do substrato eletrofisiológico e aumenta o efeito preventivo do tratamento original [29].

Saksena et al. [30] demonstraram a efetividade da estimulação multissítio atrial direita em pacientes portadores de FA refratários ao tratamento farmacológico. Em contrapartida, Kurz et al. [31] relataram estudo que teve como proposta inicial examinar 200 pacientes sob estimulação biatrial e que foi interrompido no 21º caso devido à ocorrência de FA em seis doentes, considerado como efeito pró-arrítmico da estimulação biatrial.

O presente estudo permitiu a estimulação atrial segura na maioria dos pacientes, com porcentual de 2,5% de perda de comando atrial, correspondendo a dois casos no grupo estimulado. Vale, ainda, salientar que a escolha da parede lateral do AD para fixação dos eletrodos, como sítios de estimulação, levou em consideração a ampla reprodutibilidade dessa técnica pela facilidade do acesso e menor risco de complicação na tentativa de obter boa aderência ao método pelos cirurgiões.

O número de pacientes incluídos, superior às séries consideradas na literatura, demonstrou redução do porcentual de 25% no grupo NE para 1,25% no grupo AD, identificando a não-estimulação atrial artificial temporária, como fator independente de risco para ocorrência de FA no pós-operatório de revascularização do miocárdio com CEC.

Quanto à taxa de mortalidade hospitalar registrada em nosso estudo (3,75%), verificou-se que foi compatível com os dados da literatura (2,17%) para a faixa etária de 60 a 64 anos pós-revascularização miocárdica com CEC [31].

Os resultados do presente estudo coincidem com os das recentes investigações que convergem para o consenso de que a estimulação atrial tem efeito preventivo da FA no pós-operatório imediato de cirurgia de revascularização miocárdica com CEC, contribuindo para a redução da morbidade e da mortalidade, bem como, no tempo de permanência hospitalar.

CONCLUSÕES

A estimulação elétrica atrial direita isolada foi eficaz na prevenção da FA pós-operatória de cirurgia de revascularização do miocárdio com CEC. A idade avançada e a ausência de estimulação elétrica foram fatores preditivos independentes para o aparecimento de FA pós-operatória.

REFERÊNCIAS

1. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg.* 1993;56(3):539-49.

2. Mathew JP, Parks R, Savino JS, Friedman AS, Koch C, Mangano DT, et al. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. MultiCenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA*. 1996;276(4):300-6.
3. Kowey PR, Stebbins D, Iqbal L, Goldman SM, Sutter FP, Rials SJ, et al. Clinical outcome of patients who develop PAF after CABG surgery. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2001;24(2):191-3.
4. Upshaw Jr. CB. Hemodynamic changes after cardioversion of chronic atrial fibrillation. *Arch Intern Med*. 1997;157(10):1760-6.
5. Leitch JW, Thomson D, Baird DK, Harris PJ. The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1990;100(3):338-42.
6. Coleman CI, Perkerson KA, Gillespie EL, Kluger J, Gallagher R, Horowitz S, et al. Impact of prophylactic postoperative beta-blockade on post-cardiothoracic surgery length of stay and atrial fibrillation. *Ann Pharmacother*. 2004;38(12):2012-6.
7. Giri S, White CM, Dunn AB, Felton K, Freeman-Bosco L, Reddy P, et al. Oral amiodarone for prevention of atrial fibrillation after open heart surgery, the Atrial Fibrillation Suppression Trial (AFIST): a randomized placebo-controlled trial. *Lancet*. 2001;357(9259):830-6.
8. Crystal E, Connolly SJ, Sleik K, Ginger TJ, Yusuf S. Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: a meta-analysis. *Circulation*. 2002;106(1):75-80.
9. Greenberg MD, Katz NM, Iuliano S, Tempesta BJ, Solomon AJ. Atrial pacing for the prevention of atrial fibrillation after cardiovascular surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35(6):1416-22.
10. Gerstenfeld EP, Hill MR, French SN, Mehra R, Rofino K, Vander Salm TJ, et al. Evaluation of right atrial and biatrial temporary pacing for the prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol*. 1999;33(7):1981-8.
11. Chung MK, Augostini RS, Asher CR, Pool DP, Grady TA, Zikri M, et al. Ineffectiveness and potential proarrhythmia of atrial pacing for atrial fibrillation prevention after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2000;69(4):1057-63.
12. Hashimoto K, Ilstrup DM, Schaff HV. Influence of clinical and hemodynamic variables on risk of supraventricular tachycardia after coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1991;101(1):56-65.
13. Leitch JW, Thomson D, Baird DK, Harris PJ. The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1990;100(3):338-42.
14. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham Study. *N Engl J Med*. 1982;306(17):1018-22.
15. Frustaci A, Chimenti C, Bellocci F, Morgante E, Russo MA, Maseri A. Histological substrate of atrial biopsies in patients with lone atrial fibrillation. *Circulation*. 1997;96(4):1180-4.
16. Laucis MS, Eagle KA. Atrial fibrillation following cardiac surgery. In: Falk RH, Podrid PJ, eds. *Atrial fibrillation*. New-York:Raven Press;1992. p.127-43.
17. Mullen JC, Khan N, Weisel RD, Christakis GT, Teoh KH, Madonik M, et al. Atrial activity during cardioplegia and postoperative arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1987;94(4):558-65.
18. Flack JE 3rd, Hafer J, Engelman RM, Rousou JA, Deaton DW, Pekow P. Effect of normothermic blood cardioplegia on postoperative conduction abnormalities and supraventricular arrhythmias. *Circulation*. 1992;86(5 Suppl):II385-92.
19. Cox JL. A perspective of postoperative atrial fibrillation in cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1993;56(3):405-9.
20. Krahn AD, Manfreda J, Tate RB, Mathewson FA, Cuddy TE. The natural history of atrial fibrillation. Incidences, risk factors and prognosis of atrial fibrillation in the Manitoba follow-up study. *Am J Med*. 1995;98(5):476-84.
21. Wolf PA, Kannel WB, McGee DL, Meeks SL, Bharucha NE, McNamara PM. Duration of atrial fibrillation and imminence of stroke: the Framingham study. *Stroke*. 1983;14(5):664-7.
22. Shin H, Hashizume K, Iino Y, Koizumi K, Matayoshi T, Yozu R. Effects of atrial fibrillation on coronary artery bypass graft flow. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;23(2):175-8.
23. Lima MAVB, Sobral MLP, Mendes Sobrinho C, Santos GG, Stolf NAG. Fibrilação atrial e flutter após operação de revascularização do miocárdio: fatores de risco e resultados. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2001;16(3):244-50.
24. Fuster V, Ryden LE, Asinger RW, Cannom DS, Crijs HJ, Frye RL, et al. ACC/AHA/ESC Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines and Policy Conferences (Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation) Developed in Collaboration With the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 2001;104(17):2118-50.

-
25. Martinelli Filho M, Moreira DAR, Lorga AM, Sosa E, Atié J, Pimenta J, et al. Diretriz de fibrilação atrial da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol.* 2003;81(6):2-24.
 26. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA, Antman EM. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery. A meta-analysis of randomized control trials. *Circulation.* 1991;84(5 Suppl.):III236-44.
 27. Solomon AJ, Greenberg MD, Kilborn MJ, Katz NM. Amiodarone versus a beta-bloker to prevent atrial fibrillation after cardiovascular surgery. *Am Heart J.* 2001;142(5):811-5.
 28. Holnloser SH, Meinertz T, Dammbacher T, Steiert K, Jähnchen E, Zehender M, et al. Electrocardiographic and antiarrhythmic effects of intravenous amiodarone: results of a prospective, placebo-controlled study. *Am Heart J.* 1991;121(1 Pt 1):89-95.
 29. Daubert JC, Mabo P. Atrial pacing for the prevention of postoperative atrial fibrillation: how and where to pace? *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(6):1423-7.
 30. Saksena S, Prakash A, Hill M, Krol RB, Munsif AN, Mathew PP, et al. Prevention of recurrent atrial fibrillation with chronic dual-site right atrial pacing. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28(3):687-94.
 31. Kurz DJ, Naegeli B, Kunz M, Genoni M, Niederhauser U, Bertel O. Epicardial, biatrial synchronous pacing for prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1999;22(5):721-6.