

# Tratamento Cirúrgico da Fibrilação Atrial por Isolamento da Parede Posterior do Átrio Esquerdo em Doentes com Valvopatia Mitral Reumática Crônica. Um Estudo Randomizado com Grupo Controle

José Tarcísio Medeiros de Vasconcelos, Maurício Ibrahim Scanavacca, Roney Orismar Sampaio, Max Grinberg, Eduardo Argentino Sosa, Sergio Almeida de Oliveira  
São Paulo, SP

## Objetivo

Determinar a efetividade do isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo envolvendo os óstios das veias pulmonares, no tratamento da fibrilação atrial de etiologia reumática.

## Métodos

Estudo prospectivo e randomizado envolvendo portadores de valvopatia mitral reumática, fibrilação atrial persistente com duração  $\geq$  a 6 meses, idade  $\leq$  a 60 anos e diâmetro atrial esquerdo  $\leq$  a 65 mm. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: tratamento cirúrgico valvar (grupo controle) e tratamento cirúrgico valvar associado ao isolamento da parede posterior do átrio esquerdo mediante técnica de "corte e sutura" (grupo tratado).

## Resultados

Foram operados 29 indivíduos, sendo que 27 (13 do grupo controle e 14 do grupo tratado), foram acompanhados regularmente. Os pacientes dos dois grupos não diferiram em relação às suas características basais. O tempo de seguimento médio foi de 11,5 meses no grupo controle e de 10,3 meses no grupo tratado. As freqüências cumulativas de pacientes livres de fibrilação atrial foram significativamente maiores no grupo tratado tanto na fase peri-operatória ( $p = 0,0035$ ) quanto na fase tardia ( $p = 0,0430$ ).

## Conclusão

O isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo envolvendo os óstios das veias pulmonares é uma forma efetiva de tratamento da fibrilação atrial na valvopatia mitral reumática.

## Palavras-chaves

tratamento cirúrgico, fibrilação atrial, isolamento da parede posterior do átrio esquerdo, valvopatia mitral reumática

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP  
Endereço para correspondência: Dr. José Tarcísio Medeiros de Vasconcelos - Rua do Paraíso, 719/31 - São Paulo, SP  
Cep 04103-001 - E-mail: josetmv@cardiol.br  
Recebido para publicação em 15/4/03  
Aceito em 18/2/04

A fibrilação atrial representa um importante problema clínico; é o mais freqüente distúrbio do ritmo cardíaco que requer intervenção terapêutica, pode gerar sintomas incapacitantes, é uma causa freqüente de internações hospitalares, agrava clínica e hemodinamicamente a insuficiência cardíaca, está associada com aumento de mortalidade e, de maneira consistente, está implicada em acidentes tromboembólicos sistêmicos<sup>1-10</sup>.

Em alguns países, hoje, a cardiopatia hipertensiva e a insuficiência cardíaca correspondem às principais anormalidades cardíacas associadas à fibrilação atrial<sup>11</sup>. Em nosso meio, porém, a cardiopatia reumática ainda tem prevalência elevada, suas seqüelas estruturais correspondem a uma das principais causas de tratamento cirúrgico valvar<sup>12-16</sup> e, nesse contexto, a fibrilação atrial de natureza reumática, obviamente, continua a ser para nós um importantíssimo problema clínico.

Em pacientes com valvopatia mitral e fibrilação atrial, a correção cirúrgica da disfunção valvar não resulta, em geral, em uma solução para a arritmia, pois os índices de recorrência são elevados, atingindo até 80% em 6 meses<sup>17-20</sup>.

A operação do labirinto desenvolvida por Cox e cols<sup>21,22</sup>, há mais de 10 anos, ainda é considerada o método de referência no tratamento cirúrgico da fibrilação atrial<sup>23-26</sup>. Entretanto, o emprego rotineiro dessa cirurgia é limitado a alguns poucos centros, dada sua complexidade. Além disso, discute-se seu impacto sobre a dinâmica de contração atrial, em função das múltiplas incisões que se tornam necessárias<sup>27</sup>. Assim, novas técnicas cirúrgicas têm sido propostas nos últimos anos, envolvendo desde a substituição da clássica abordagem de corte-e-sutura pelo emprego de alternativas mais simples de ablação, como a radiofreqüência, até o direcionamento da intervenção para áreas específicas do miocárdio atrial, consideradas críticas para deflagração e/ou perpetuação da fibrilação atrial<sup>20,28-35</sup>.

O átrio esquerdo tem sido o alvo das novas intervenções, mais especificamente, sua parede posterior. Diversos estudos vêm demonstrando que, no controle da fibrilação atrial, a simples criação de linhas mediante corte-e-sutura, ou a ablação por radiofreqüência, contornando ou unindo os óstios das veias pulmonares, implicam resultados clínicos similares àqueles obtidos pela operação do labirinto<sup>20,28,29,32-35</sup>. É fundamental considerar, entretanto, que os estudos cirúrgicos que respaldam essa linha de conduta são estudos de séries sem grupo controle e, em geral, com amostras heterogêneas.

O objetivo do presente estudo foi determinar a efetividade e a

segurança do isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo, envolvendo os óstios das veias pulmonares, no tratamento da fibrilação atrial de etiologia reumática, em um ensaio prospectivo e randomizado com grupo controle.

## Métodos

Estudo prospectivo, randomizado, envolvendo portadores de cardiopatia reumática crônica e fibrilação atrial persistente, com acometimento valvar mitral indicativo de tratamento cirúrgico.

Todos os pacientes, previamente ao recrutamento, foram orientados detalhadamente quanto às características e objetivos do estudo e assinaram termo de consentimento pós-informação. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição.

Os pacientes foram distribuídos de maneira aleatória mediante sorteio com uso de envelope lacrado em dois grupos, de acordo com o tipo de intervenção cirúrgica a ser adotada: a) grupo controle - correção da disfunção valvar isoladamente; b) grupo tratado - correção da disfunção valvar e isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo envolvendo os óstios das veias pulmonares.

Todos os pacientes, previamente à sua inclusão no estudo, deviam apresentar fibrilação atrial persistente com evolução de pelo menos seis meses, ter idade  $\leq$  a 60 anos e diâmetro do átrio esquerdo determinado pelo ecocardiograma modo-M  $\leq$  a 65mm. Tendo como objetivo limitar a potencial participação do átrio direito nas eventuais recorrências da fibrilação atrial no pós-operatório, fatores que direta ou indiretamente pudessem estar implicados em acometimento importante dessa câmara foram motivo de exclusão do estudo. Também foram excluídos do estudo os pacientes com outras enfermidades concomitantes à doença reumática que pudessem ter na fibrilação atrial uma de suas formas de manifestação. Os critérios de inclusão e exclusão no estudo estão listados no quadro 1.

As operações foram realizadas pelo mesmo cirurgião por esternotomia mediana, empregando-se circulação extracorpórea, e os pacientes mantidos em hipotermia sistêmica moderada (32°C). A aorta ascendente foi pinçada para se interromper o fluxo sanguíneo coronariano e promover a parada cardíaca por anóxia. A proteção miocárdica foi realizada mediante injeção de solução cardioplégica sanguínea hipotérmica (4°C) de maneira anterógrada e intermitente, repetida a cada 20 minutos.

A abordagem do átrio esquerdo foi realizada por incisão lateral direita longitudinal, iniciada entre as veias pulmonares direitas e o sulco interatrial.

Nos pacientes previamente randomizados para se realizar o isolamento da parede posterior do átrio esquerdo, o apêndice atrial esquerdo era seccionado e suturado em sua base.

O isolamento da parede posterior do átrio esquerdo (fig. 1) foi realizado antes do tratamento cirúrgico da valva mitral. Após a ressecção do apêndice atrial esquerdo, procedeu-se ao isolamento pela ampliação da incisão atrial esquerda, circundando os óstios das quatro veias pulmonares. Realizaram-se duas outras incisões atriais, uma entre o orifício da veia pulmonar inferior esquerda e a borda posterior do anel da valva mitral e outra, da borda do orifício da veia pulmonar superior esquerda até a base do apêndice atrial esquerdo seccionado. Procedeu-se, em seguida, a sutura das incisões atriais de forma contínua.

### Quadro 1 - Critérios de inclusão e exclusão dos pacientes no estudo

#### Critérios de Inclusão

- Diagnóstico de cardiopatia reumática crônica – estabelecida por critérios clínicos e ecocardiográficos
- Fibrilação atrial persistente – evolução igual ou superior a 6 meses
- Valvopatia mitral importante com indicação de tratamento cirúrgico
- Diâmetro de átrio esquerdo igual ou inferior a 65 mm – estabelecido por ecocardiograma modo-M
- Idade igual ou inferior a 60 anos

#### Critérios de exclusão

- Antecedentes de infarto agudo do miocárdio
- Lesões coronarianas ateroscleróticas determinando estreitamento da luz de qualquer vaso superior a 50%
- Insuficiência tricúspide importante – estabelecida por critérios clínicos, ecocardiográficos e hemodinâmicos
- Estenose tricúspide
- Hipertensão pulmonar importante – estabelecida por critérios hemodinâmicos ou ecocardiográficos, definida por pressão sistólica de artéria pulmonar igual ou superior a 60mmHg
- Comprometimento funcional importante de ventrículo esquerdo – fração de ejeção de ventrículo esquerdo determinada pelo ecocardiograma igual ou inferior a 30% e/ou diâmetro ventricular esquerdo igual ou superior a 70 mm
- Cardiomiopatia dilatada idiopática
- Cardiomiopatia hipertrófica
- Cardiomiopatia chagásica
- Colagenoses
- Doença pulmonar obstrutiva crônica
- Insuficiência renal crônica exigindo tratamento dialítico
- Doença tireoideana primária
- Contra-indicações ao uso de amiodarona

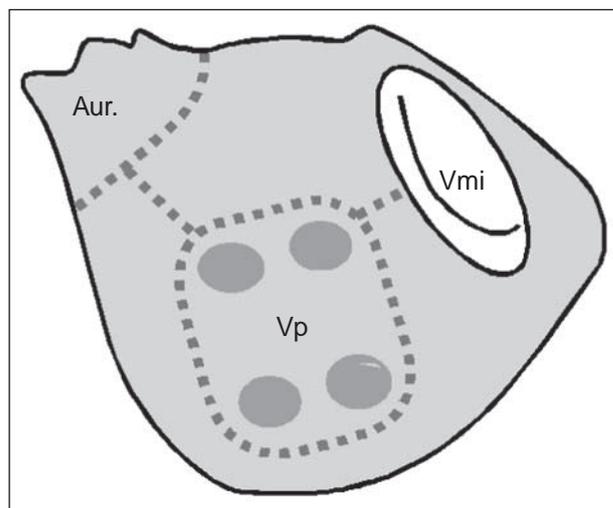


Fig. 1 - Técnica empregada para a realização do isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo envolvendo os óstios das veias pulmonares. O átrio esquerdo está representado em uma visão endocárdica. Vp=veias pulmonares; Aur=aurícula; Vmi=valva mitral. A linha pontilhada corresponde às incisões realizadas. Pela técnica de corte-e-sutura, era criado um retalho englobando os óstios das veias pulmonares, isolando essas estruturas do restante da parede atrial esquerda e a aurícula esquerda seccionada e suturada em sua base. Duas incisões adicionais eram realizadas, unindo a área isolada ao anel mitral e à base da aurícula esquerda seccionada.

Após interrupção da circulação extracorpórea o ritmo cardíaco era avaliado. Nos casos de constatação de fibrilação atrial, era realizada desfibrilação elétrica.

O seguimento pós-operatório foi dividido em duas fases, com as seguintes definições: a) fase perioperatória - correspondente aos 10 dias seguintes ao ato cirúrgico, ou ao período total de internação hospitalar, se este fosse superior a 10 dias; b) fase tardia - correspondente ao período subsequente à fase perioperatória.



O acompanhamento dos casos no período de internação foi feito por um único observador, mediante emprego de eletrocardiograma diário ou monitorização cardíaca por equipamento portátil.

A ocorrência de fibrilação atrial na fase perioperatória foi interpretada como decorrência de fatores ligados diretamente ao ato cirúrgico. Quando de sua ocorrência, era instituída terapia oral com cloridrato de amiodarona por 5 a 10 dias, na dose de 600 a 800mg/dia e realizada desfibrilação elétrica transtorácica por corrente direta. O fármaco era mantido durante 10 dias após a desfibrilação efetiva na dose de 600mg/dia por via oral, ou até a alta hospitalar, se esta se desse após um tempo superior, tendo a partir daí seu uso interrompido. Se a fibrilação atrial ocorresse na vigência de complicações pós-operatórias importantes, tais como infecções, estados de hipersecreção brônquica, insuficiência renal ou insuficiência cardíaca, a amiodarona era empregada e a desfibrilação elétrica realizada apenas após controle efetivo da situação clínica. A mesma linha de conduta era adotada frente a ocorrência de outras taquicardias atriais tais como o *flutter*, nessa fase pós-operatória.

Após a alta hospitalar, os pacientes eram seguidos mensalmente pelo mesmo observador, com avaliação clínica e eletrocardiográfica. Ecocardiograma bidimensional com Doppler era realizado após o 2º mês pós-operatório, naqueles pacientes submetidos à cirurgia de isolamento da parede posterior do átrio esquerdo que se mantinham em ritmo sinusal, objetivando fundamentalmente avaliar o impacto da cirurgia sobre a função de transporte do átrio esquerdo, pela presença ou ausência de onda A no Doppler da valva mitral, representativa da presença de sístole atrial.

Todos os pacientes, independentemente do grupo ou do tipo de cirurgia, por razões de segurança, eram mantidos sob anticoagulação oral com uso de warfarina, visando manter uma relação normatizada internacional (RNI) entre 2 e 3. Frente à recorrência tardia de fibrilação atrial, empregava-se amiodarona, na dose de 600 mg/dia, durante 14 a 21 dias e realizava-se desfibrilação elétrica transtorácica por corrente direta, caso não ocorresse conversão espontânea a ritmo sinusal e mantinha-se amiodarona em dose de manutenção de 200 mg/dia, continuamente. Se a desfibrilação fosse inefetiva, ou se houvesse recorrência de fibrilação atrial após procedimento efetivo, a despeito do uso continuado da droga, considerava-se o caso como refratário e direcionava-se a terapêutica exclusivamente para controle da frequência cardíaca, com emprego de digital, betabloqueador e/ou bloqueador dos canais de cálcio.

Ao longo de 28 meses (setembro/2000 a dezembro/2002), 29 pacientes foram recrutados e operados, sendo 15 submetidos a isolamento da parede posterior do átrio esquerdo em adição à cirurgia valvar (grupo tratado) e 14 submetidos, exclusivamente, à cirurgia valvar (grupo controle). Dezenove pacientes eram do sexo feminino, 10 do sexo masculino, com idades variando entre 28 e 60 (mediana 53, média  $50 \pm 9,75$ ) anos.

Todos os pacientes apresentavam disfunção valvar mitral importante, 12 do tipo estenose, 7 do tipo insuficiência e 10 do tipo combinada. Quinze pacientes apresentavam associação de acometimento valvar tricúspide e/ou aórtico; insuficiência tricúspide estava presente em 11 casos, insuficiência aórtica em três e estenose aórtica em dois. Onze (38%) pacientes apresentavam antecedentes de tratamento cirúrgico de valva mitral.

O tempo de evolução de fibrilação atrial em uma forma per-

sistente entre os pacientes variou de 6 a 84 (mediana 19, média  $28,46 \pm 24,38$ ) meses.

O diâmetro do átrio esquerdo, considerada a totalidade da amostra, variou de 45 a 63 (mediana 55 mm, média  $55,55 \pm 4,8$ ) mm. O diâmetro diastólico de ventrículo esquerdo variou de 42 a 72 (mediana 52 mm, média  $54 \pm 8,1$ ) mm e a fração de ejeção ventricular esquerda de 42% a 77% (mediana 70%, média  $67,24 \pm 9,6\%$ ). A pressão sistólica de artéria pulmonar oscilou entre 25 e 60 (mediana 39 mmHg, média  $40,72 \pm 10,57$ ) mmHg.

As variáveis classificatórias foram organizadas em tabelas de contingência contendo valores absolutos (n) e relativos (%). A associação entre essas variáveis e os grupos foi feita pelo teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher. As variáveis quantitativas são apresentadas descritivamente em tabelas contendo médias e desvios-padrão. A distribuição em relação aos grupos foi comparada com o teste não-paramétrico da soma de postos de Wilcoxon. Com os eventos fibrilação atrial perioperatória e tardia, foram construídas curvas segundo o método de Kaplan-Meier. As curvas livres de eventos foram comparadas com o teste *log-rank*. Os valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

## Resultados

As principais características dos pacientes de ambos os grupos são apresentadas na tabela 1. Os grupos controle e tratado mostraram-se semelhantes em relação às principais variáveis consideradas.

Foram submetidos a troca valvar mitral por prótese biológica 20 pacientes (9 do grupo controle e 11 do grupo tratado) e 8 pacientes por prótese mecânica (5 do grupo controle e 3 do grupo tratado). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas proporções de próteses biológicas e mecânicas implantadas nos dois grupos ( $p=0,6776$ ). Uma paciente do grupo tratado foi submetida a comisurotomia mitral. Plastia de valva tricúspide foi realizada em 7 pacientes, sendo 4 pertencentes ao grupo controle e 3 ao grupo tratado ( $p=0,6817$ ). Troca valvar aórtica foi realizada em cinco pacientes. Não ocorreram complicações cirúrgicas relevantes entre os pacientes dos dois grupos estudados.

O tempo de circulação extracorpórea entre os pacientes do grupo tratado variou de 60 a 124 (média  $106 \pm 17,3$ ) min, mais longo ( $p=0,0035$ ) do que aquele observado entre os pacientes do grupo controle, que variou de 35 a 120 (média  $78,2 \pm 24,4$ ) min.

Tabela 1 - Características dos pacientes nos grupos controle e tratado

	Controle (N = 14)	Tratado (N = 15)	p
Idade	50,79 ± 9,71	49,40 ± 10,08	0,5113
Sexo (M / F)	6 / 8	4 / 11	0,4497
Cirurgia prévia	35,71%	40,00%	0,8121
Tempo de FA (m)	33,85 ± 28,52	23,80 ± 19,98	0,3091
Doença de VAo	28,57%	6,67%	0,1686
Ins. tricúspide	35,71%	40,00%	0,8121
AE (mm)	55,86 ± 4,74	55,27 ± 5,02	0,8097
VE (mm)	55,86 ± 8,22	52,27 ± 7,85	0,2555
FEVE (%)	66,07 ± 10,57	68,33 ± 8,83	0,5848
PSAP (mmHg)	37,36 ± 11,25	44,43 ± 12,11	0,0778

M = masculino; F = feminino; Cirurgia prévia = cirurgia cardíaca valvar prévia; FA = fibrilação atrial; m = meses; VAo = valva aórtica; Ins. = insuficiência; AE = diâmetro atrial esquerdo; VE = diâmetro diastólico de ventrículo esquerdo; FEVE = fração de ejeção de ventrículo esquerdo; PSAP = pressão sistólica de artéria pulmonar. Valores expressos = média ± desvio padrão.

À admissão na unidade de recuperação pós-operatória, 28 (96,6%) pacientes se encontravam em ritmo não-fibrilatório, dos quais 24 (82,8%) em ritmo sinusal e 4 (13,8%) em ritmo juncional de substituição em decorrência de bradicardia sinusal. Fibrilação atrial foi observada em apenas um (3,5%) paciente, pertencente ao grupo controle.

O tempo de permanência em unidade de terapia intensiva entre os pacientes do grupo controle variou de 37 a 182h (média  $62,9 \pm 42,5$ h), sem diferença estatística ( $p=0,7182$ ) daquele observado entre os pacientes do grupo tratado, que variou de 37 a 288h (média  $66,3 \pm 70,6$ h).

O tempo de internação hospitalar entre os pacientes do grupo controle variou de 7 a 92 (média  $23 \pm 24,2$ ) dias, também não diferindo estatisticamente ( $p=0,8356$ ) do tempo de internação dos pacientes do grupo tratado, que variou de 7 a 42 (média  $17,8 \pm 10,2$ ) dias.

No período de internação ocorreram eventos clínicos relevantes em 6 (42,8%) pacientes do grupo controle e em 4 (26,7%) do grupo tratado. Considerando-se o grupo controle, quatro pacientes desenvolveram hemopericárdio, tratados de forma conservadora com sucesso. Uma paciente evoluiu com importante bradicardia sinusal, sendo submetida a implante de marcapasso definitivo. Um paciente desenvolveu quadro de febre de origem não estabelecida, evoluindo de maneira favorável frente a conduta conservadora. Um dos pacientes que havia desenvolvido hemopericárdio apresentou endocardite infecciosa acometendo a prótese biológica mitral, sendo necessária reoperação. Evoluiu no pós-operatório com baixo débito, pneumonia e hipersecreção brônquica, com recuperação gradual e satisfatória do quadro, permanecendo internado por 92 dias.

Entre os pacientes do grupo tratado, um apresentou sangramento esternal, sendo submetido a revisão cirúrgica bem-sucedida; outra apresentou parada cardíaca assistólica por razão não estabelecida no 1º dia pós-operatório, sendo reanimada com sucesso, evoluindo de forma favorável e sem seqüelas. Uma paciente veio a falecer subitamente no 2º dia pós-operatório por tamponamento cardíaco. Foi encaminhada à necrópsia, e detectada uma perfuração na região ântero-basal do ventrículo esquerdo, cerca de 2cm abaixo do plano da valva mitral. Não foram detectadas anormalidades na prótese biológica mitral ou na área de isolamento da parede posterior do átrio esquerdo. Uma paciente evoluiu com quadro de febre de origem não-determinada, vindo a apresentar, no 19º dia pós-operatório, episódio de acidente vascular cerebral isquêmico, possivelmente embólico. Endocardite infecciosa não foi confirmada por hemoculturas seriadas nem tampouco foram identificadas alterações conclusivas ao ecocardiograma transesofágico que justificassem o evento. A paciente evoluiu de forma satisfatória, recebendo alta hospitalar com seqüelas motoras mínimas.

A comparação estatística da incidência de complicações nos dois grupos não demonstrou diferença significativa ( $p=0,4497$ ).

Fibrilação atrial persistente ocorreu em 15 (53,6%) de 28 pacientes no período perioperatório (uma paciente foi excluída por óbito), sendo 11 pertencentes ao grupo controle e 4 ao grupo tratado. O momento de instalação da arritmia variou de 0 a 13 dias após o ato cirúrgico, sendo que em 13 dos 15 (86,6%) pacientes seu início se deu nos primeiros cinco dias (dia médio de ocorrência  $3,5 \pm 3,5$ ; mediana 3º dia). Comparativamente ao grupo

controle, a incidência de fibrilação atrial foi significativamente menor entre os pacientes do grupo submetido ao isolamento da parede posterior do átrio esquerdo. As freqüências cumulativas de pacientes livres de fibrilação atrial nessa fase do estudo entre os pacientes dos grupos controle e tratado foram, respectivamente, 0,78 vs 0,92 no 1º dia, 0,35 vs 0,85 no 3º dia, 0,28 vs 0,78 no 5º dia, 0,21 vs 0,78 no 10º dia e 0,21 vs 0,67 no 15º dia ( $p=0,0035$ ) (fig. 2).

Dentre os 11 casos de recorrência de fibrilação atrial no grupo controle, desfibrilação elétrica por corrente direta transtorácica foi realizada em 10, havendo conversão a ritmo sinusal em todos. Uma paciente, entretanto, apresentou recorrência decorridos três dias do procedimento. Em um outro paciente, optou-se por realizar a desfibrilação após a alta hospitalar em função de sangramento mediastinal, tendo sido contra-indicado na ocasião o uso de terapia anticoagulante.

Nos quatro pacientes do grupo tratado que apresentaram fibrilação atrial, houve conversão espontânea a ritmo sinusal sem drogas antiarrítmicas em um caso e conversão farmacológica por amiodarona em outro. Nos outros dois pacientes foi realizada desfibrilação elétrica por corrente direta transtorácica, bem-sucedida em ambos.

Oito (28,6%) pacientes desenvolveram flutter atrial na fase pós-operatória. Foram constatados 1 caso no grupo controle e 7 no grupo tratado. Pela análise dos eletrocardiogramas, os 7 casos do grupo tratado foram considerados atípicos. O paciente do grupo controle foi tratado mediante cardioversão elétrica externa transtorácica, não desenvolvendo recorrência posterior. Dentre os 7 pacientes do grupo tratado, 4 apresentaram conversão farmacológica a ritmo sinusal por amiodarona e 3 necessitaram de cardioversão elétrica. Um paciente submetido a cardioversão elétrica desenvolveu recorrência após três dias, recebendo alta hospitalar em flutter.

Receberam alta hospitalar 28 pacientes, dos quais 25 (89,3%) em ritmo sinusal, 2 do grupo controle em fibrilação atrial e 1 do grupo tratado em flutter atrial.

Vinte e sete pacientes, 13 pertencentes ao grupo controle e 14 ao grupo tratado foram seguidos regularmente. Houve exclusão desta fase do estudo, por perda de contato, do paciente que apresentou recorrência de fibrilação atrial na fase perioperatória, não tratada por desfibrilação elétrica naquele momento.

À exceção de 4 casos, o seguimento clínico tardio dos pacientes foi iniciado na ausência do uso de drogas antiarrítmicas, seja por seu emprego não ter sido necessário na fase perioperatória (8

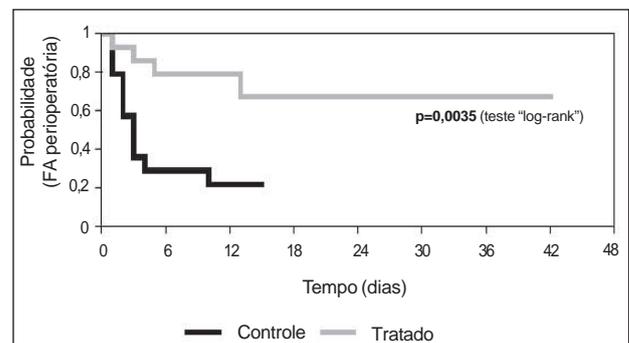


Fig. 2 - Probabilidade de não-ocorrência de fibrilação atrial na fase perioperatória entre os grupos controle e tratado. FA = fibrilação atrial.

pacientes), seja por interrupção do uso, de acordo com o protocolo estabelecido (15 pacientes). O paciente do grupo tratado que havia recebido alta hospitalar na vigência de *flutter* atrial apresentou reversão farmacológica da arritmia utilizando amiodarona, com a droga suspensa a partir do 49º dia pós-operatório. Dois pacientes, um pertencente ao grupo controle e um ao grupo tratado, receberam alta hospitalar em ritmo sinusal sob uso de amiodarona, introduzida em virtude de fibrilação atrial, ocorrida na fase perioperatória e revertida mediante desfibrilação elétrica. No primeiro controle após a alta, ocasião em que a droga seria suspensa, encontravam-se em fibrilação atrial persistente, apesar do uso regular do fármaco. Uma paciente, já citada, recebeu alta hospitalar na vigência de fibrilação atrial em função de recorrência da arritmia após desfibrilação elétrica efetiva; a amiodarona foi mantida visando-se outro procedimento de desfibrilação elétrica mais tardiamente.

O tempo de seguimento entre os pacientes do grupo controle variou de 4 a 25 (média  $11,5 \pm 7,3$ ) meses e entre os pacientes do grupo tratado de 3 a 26 (média de  $10,3 \pm 7,2$ ) meses ( $p=0,5595$ ).

Dez pacientes apresentaram recorrência de fibrilação atrial durante o seguimento, sete pertencentes ao grupo controle e três ao grupo tratado.

Dentre os 7 pacientes com recorrência pertencentes ao grupo controle, em 5 a fibrilação atrial ocorreu no 1º mês de seguimento e em dois após o 6º mês. Nesses 7 pacientes, foi empregada terapia com amiodarona, objetivando-se desfibrilação elétrica secundária. Uma paciente apresentou conversão farmacológica para ritmo sinusal, mas com recidiva da fibrilação atrial persistente no dia seguinte a conversão e 5 foram submetidos a desfibrilação elétrica, efetiva com recorrência da arritmia na primeira semana em três casos, e efetiva com manutenção de ritmo sinusal estável em dois. Um paciente desenvolveu recorrência de fibrilação atrial no 6º mês pós-operatório, tendo sido instituída terapêutica farmacológica com amiodarona, mas antes que fosse realizada a desfibrilação elétrica, foi vítima de um acidente vascular cerebral hemorrágico, culminando com óbito.

Acrescenta-se a esses 7 casos a paciente que recebera alta hospitalar em fibrilação atrial; o procedimento de desfibrilação externa transtorácica, repetido nessa fase, foi inefetivo. Assim, dos 8 pacientes do grupo controle que evoluíram com fibrilação atrial na fase tardia, em 5 casos foi demonstrada refratariedade à estratégia terapêutica adotada.

Considerando o grupo tratado, os três pacientes apresentaram recorrência da arritmia no 1º mês. Terapia farmacológica com amiodarona e desfibrilação elétrica externa foi empregada nos três casos. Em dois, a desfibrilação foi inefetiva e em um, apesar de ter sido obtida conversão a ritmo sinusal, a fibrilação recorreu cerca de 6h após a desfibrilação. Assim, os três casos de recorrência de fibrilação atrial entre os pacientes do grupo tratado foram refratários à terapia com amiodarona e desfibrilação elétrica transtorácica.

As freqüências cumulativas de pacientes livres de fibrilação atrial entre os grupos controle e tratado foram respectivamente 0,53 vs 0,78 em 1 mês, 0,53 vs 0,78 em 3 meses, 0,44 vs 0,78 em 6 meses, 0,35 vs 0,78 em 9 meses e 0,35 vs 0,78 em 12 meses ( $p=0,043$ ) (fig. 3).

Seis pacientes desenvolveram *flutter* atrial durante o segui-

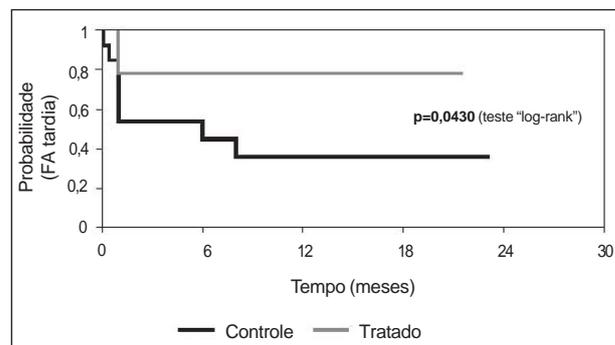


Fig. 3 - Probabilidade de não-ocorrência de fibrilação atrial na fase tardia entre os grupos controle e tratado. FA = fibrilação atrial.

mento, um do grupo controle e cinco do grupo tratado. O tempo decorrente entre o ato cirúrgico e a primeira manifestação da arritmia variou de 1 a 6 (média de 2,5) meses. O único caso de *flutter* do grupo controle tratava-se de um *flutter* atípico e persistente. Foi realizada cardioversão externa por corrente direta efetiva, havendo porém recorrência três dias após o procedimento, apesar do uso de amiodarona. A paciente manteve-se em *flutter* incessante com resposta ventricular satisfatória, sob uso de betabloqueador (carvedilol), recusando tentativa de ablação por cateter. Dentre os casos de *flutter* do grupo tratado, em um paciente tratava-se de um *flutter* atrial típico anti-horário persistente. Foi realizada ablação percutânea por radiofreqüência do istmo cavo-tricuspidéu com sucesso, evoluindo o paciente sem recorrências, na ausência do uso de drogas antiarrítmicas em 12,5 meses de seguimento. Três pacientes desenvolveram *flutter* atrial atípico paroxístico, auto-limitado, bem tolerado, com baixa densidade de crises, sendo dispensada terapia antiarrítmica, salvo betabloqueador (atenolol) visando redução da resposta ventricular em eventuais episódios. Em um desses casos, entretanto, no 9º mês pós-operatório, a arritmia adquiriu caráter persistente, cursando com sintomatologia importante, e controlada com sucesso mediante uso de amiodarona. Uma paciente apresentou *flutter* atrial atípico persistente no 30º dia pós-operatório, com resposta ventricular elevada, tornando-se necessário o emprego de cardioversão externa por corrente direta, sendo mantida sob uso de propafenona e não apresentando recorrências posteriores. É relevante citar que os quatro casos de *flutter* atrial atípico, documentados no grupo tratado, corresponderam aos pacientes que haviam apresentado *flutter* atrial atípico no período perioperatório.

Foi realizada uma comparação dos eventos arrítmicos atriais relevantes, ocorridos na fase de seguimento tardio entre os grupos controle e tratado, considerando em conjunto a fibrilação e o *flutter* atrial. Os dois pacientes que evoluíram com *flutter* atrial paroxístico em todo o seguimento não foram incluídos nesta avaliação, pelo fato de que as taquicardias não foram clinicamente importantes, dado seu caráter auto-limitado e a ausência de necessidade do uso de terapia antiarrítmica específica. Foram identificados 9 eventos entre os 13 pacientes do grupo controle e 6 entre os 14 pacientes do grupo tratado, não havendo diferença significativa sob o aspecto estatístico entre os grupos ( $p=0,1650$ ) (fig.4).

Ecocardiograma bidimensional com Doppler foi realizado em 11 pacientes do grupo tratado após o 2º mês pós-operatório, direcionado para avaliação da função de transporte de átrio esquer-

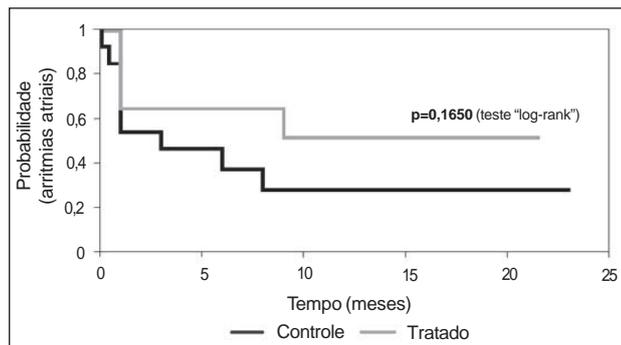


Fig. 4 - Probabilidade de não-ocorrência de eventos arritmicos atriais (fibrilação ou flutter atrial) entre os grupos controle e tratado.

do. A presença de sístole atrial, determinada pela presença de onda A no Doppler da valva mitral, foi demonstrada em 10 pacientes. Em um caso essa avaliação foi impossibilitada pela presença de insuficiência aórtica, cujo jato de regurgitação estava direcionado para a prótese mitral.

Eventos clínicos relevantes ocorreram em dois pacientes no seguimento a longo prazo. Um paciente do grupo controle, portador de prótese mecânica em posição mitral, apresentou acidente vascular cerebral hemorrágico no 6º mês pós-operatório, que o levou ao óbito. Uma paciente do grupo tratado portadora de prótese biológica em posição mitral, apresentou dois episódios de acidente vascular cerebral isquêmico, no 2º e 3º mês pós-operatório, aparentemente tromboembólico, apesar de se manter em ritmo sinusal estável em todo o seguimento e sob anticoagulação com warfarina, porém inadequada na ocasião do evento (RNI 1,4). O ecocardiograma transesofágico demonstrou a presença de imagens pediculadas e móveis, compatíveis com trombos na face atrial da prótese mitral.

## Discussão

A abordagem cirúrgica exclusiva do átrio esquerdo vem sendo empregada nos últimos anos como uma alternativa vantajosa à operação do labirinto para tratamento da fibrilação atrial, em função de uma aparente eficácia com maior simplicidade técnica e menor dano à musculatura atrial. Diferentes técnicas cirúrgicas têm sido propostas, tendo como ponto comum a todas, o direcionamento das intervenções para a parede posterior da câmara, mais especificamente para a região de desembocadura das veias pulmonares<sup>20,28,29,32-35</sup>. A despeito dos bons resultados apresentados no controle da arritmia em diversos estudos, não é possível ainda obter conclusões claras a respeito da efetividade dessas novas formas de tratamento cirúrgico da fibrilação atrial com base na análise desses resultados. Como já mencionado, esses estudos se limitam a apresentar experiências de séries, com uma grande diversidade de técnicas cirúrgicas e uma marcante heterogeneidade de características das amostras.

O presente estudo foi realizado para avaliar a eficácia do isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo, envolvendo os óstios das veias pulmonares para tratamento de fibrilação atrial, em portadores de valvopatia mitral reumática. Quatro peculiaridades metodológicas foram importantes no delineamento do ensaio, distinguindo-o da maioria dos estudos de tratamento cirúrgico de fibrilação atrial publicados até o momento: 1) foi um

estudo prospectivo, randomizado, com grupo controle; 2) foram incluídos exclusivamente portadores de cardiopatia reumática crônica; 3) buscou-se uma uniformização da amostra no que diz respeito a diversas características importantes, como idade e diâmetro atrial esquerdo, procurando-se excluir a associação de outras condições, que potencialmente trouxessem a interferência de elementos fisiopatológicos distintos daqueles da doença reumática, nas eventuais recorrências da fibrilação atrial; 4) o estudo foi delineado para comparar duas formas de abordagem cirúrgica, na ausência da interferência de fármacos antiarrítmicos. De fato, como pôde ser observado (tab. I), foi notória a similaridade de características entre os pacientes dos grupos controle e tratado.

Um dos maiores problemas na avaliação da efetividade de uma técnica cirúrgica para tratamento da fibrilação atrial, quando empregada em associação ao tratamento também cirúrgico de uma doença valvar, é a dificuldade de se estabelecer se os resultados obtidos foram decorrência do procedimento direcionado para a terapia da arritmia, ou simplesmente o fruto da correção da disfunção valvar. No presente estudo, a inclusão de um grupo controle permitiu estabelecer que o isolamento da parede posterior do átrio esquerdo, englobando os óstios das veias pulmonares, empregado concomitantemente ao tratamento cirúrgico valvar, em portadores de cardiopatia reumática crônica, é um procedimento seguro e eficaz no tratamento da fibrilação atrial, promovendo uma redução na incidência de recorrência da arritmia, tanto na fase perioperatória como na fase tardia.

Apesar da presença de insuficiência tricúspide importante ter sido um dos critérios de exclusão do estudo, um número significativo de pacientes foi submetido a plastia tricúspide. Na avaliação clínica, ecocardiográfica e hemodinâmica, realizada previamente à inclusão no estudo, não foram detectadas evidências de insuficiência tricúspide importante. Entretanto, em alguns casos o cirurgião tomou a iniciativa de realizar exploração valvar tricúspide, considerando, por visualização direta, a disfunção como importante e realizando a plastia. De qualquer modo, como foi demonstrado, a incidência de insuficiência tricúspide, assim como as proporções de plastias tricúspides realizadas, não diferiram significativamente entre os dois grupos.

A técnica cirúrgica empregada foi similar àquela utilizada por Sueda e cols e Kalil e cols.<sup>20,35</sup>. A opção pela técnica de corte-e-sutura adveio do objetivo de se promoverem lesões efetivamente transmuralis, não garantidas com o emprego de outras modalidades terapêuticas, como a radiofrequência. A adição da cirurgia para arritmia implicou um acréscimo de cerca de 28min. na duração do tempo de circulação extracorpórea. Esse incremento de tempo, assim como a própria cirurgia, não implicaram maior incidência de complicações trans ou perioperatórias. Ainda, a cirurgia aparentemente não implicou prejuízo significativo na função de transporte do átrio esquerdo, visto que a presença de sístole atrial efetiva, caracterizada pela presença de onda A no Doppler da valva mitral, foi observada na totalidade dos pacientes em que foi possível sua avaliação por esse método.

A incidência de flutter atrial, tanto na fase de seguimento perioperatório quanto na fase tardia, foi elevada entre os pacientes submetidos ao isolamento cirúrgico da parede posterior do átrio esquerdo. Não foi possível comparar sua incidência nos dois grupos estudados, pois essa avaliação seria acompanhada por um viés, considerando a grande proporção de indivíduos do grupo controle



que evoluiu com fibrilação atrial. É razoável inferir, contudo, uma maior probabilidade para a ocorrência de *flutter* atrial incisional entre os pacientes submetidos à cirurgia para a arritmia, obviamente em função das próprias características da intervenção. Eventuais descontinuidades na linha de isolamento podem ter criado substratos para fenômenos de reentrada. O próprio emprego da técnica de corte-e-sutura pode ter exercido papel relevante na criação de descontinuidades, visto que o processo de cicatrização com recuperação de condução em áreas efetivamente isoladas tem sido descrito<sup>36-38</sup>. É importante citar ainda que, pela técnica cirúrgica utilizada, o emprego de uma incisão de união entre a área isolada e o anel mitral pode não ter evitado a formação de um istmo de condução nessa região, já que não foi realizada complementação da lesão mediante eletrocauterização ou crioblação, conforme técnicas propostas por alguns autores<sup>20,35</sup>. A presença de condução residual por fibras musculares remanescentes pode ter criado um meio propício para a ocorrência de reentrada do impulso elétrico.

Por outro lado, devemos salientar que esse conjunto de colocações é apenas conjectural. Uma incidência elevada de *flutter* atrial atípico também tem sido observada em outros estudos de tratamento da fibrilação atrial por abordagem da parede posterior do átrio esquerdo<sup>28,32,33</sup>. A correlação dos substratos arritmogênicos com a área de intervenção e os próprios mecanismos dessas taquicardias não estão estabelecidos. Estudos delineados para sua investigação eletrofisiológica são necessários, podendo eventualmente implicar modificações nas técnicas cirúrgicas adotadas.

O tamanho da amostra foi pequeno, o que impossibilitou uma comparação das taxas de ocorrência de *flutter* atrial entre os grupos.

Um ponto controverso no delineamento deste estudo é a forma como foi definida a ocorrência da fibrilação atrial nas fases perioperatória e tardia. Em linhas gerais, a fibrilação atrial foi considerada como perioperatória, quando ocorrida nos 10 dias iniciais, subseqüentes ao ato cirúrgico, ou durante o período de internação hospitalar, quando superior a 10 dias e, tardia, se a ocorrência fosse após o 10º dia pós-operatório, ou após a alta hospitalar. Em alguns estudos têm sido postulado que o processo de recuperação operatória pode ser prolongado e a recorrência de fibrilação atrial até 3 meses após o ato cirúrgico pode ainda estar ligada a fatores operatórios e/ou ao processo de remodelamento elétrico atrial<sup>22,39</sup>. De fato, no presente estudo, dos 11 pacientes que apresentaram fibrilação atrial, em 9 a recorrência se deu no 1º mês após a

cirurgia. Salientamos, entretanto, que este foi um estudo prospectivo e randomizado, no qual a forma de seguimento, avaliação e a conduta para os dois grupos foi similar. Deste modo, o tempo até a recorrência da arritmia não se contrapõe aos resultados obtidos. Ainda, dos 9 pacientes que apresentaram recorrência de fibrilação atrial no 1º mês, 8 foram refratários à estratégia de terapia farmacológica com amiodarona combinada à desfibrilação elétrica transtorácica. Em apenas um paciente se conseguiu obter reversão da arritmia, com manutenção de ritmo sinusal estável, sugerindo que a quase totalidade desses pacientes efetivamente padecia de um quadro irreversível.

O objetivo primário deste estudo foi avaliar a eficácia do isolamento da parede posterior do átrio esquerdo, englobando os óstios das veias pulmonares na redução dos índices de recorrência tardia de fibrilação atrial. Sob este aspecto ficou evidente o benefício do tratamento, o que o torna uma opção terapêutica eficaz e recomendável. Entretanto, quando as taquicardias atriais clinicamente relevantes foram consideradas em conjunto (incluindo a própria fibrilação e o *flutter* atrial) e avaliada sua ocorrência, não foram identificadas diferenças significativas de incidência entre os dois grupos estudados. A manifestação freqüente de *flutter* atrial entre os pacientes do grupo tratado foi o fator determinante desse achado. E, considerando a hipótese de que as incisões no átrio esquerdo teriam sido seu elemento causal, os benefícios do tratamento não puderam ser claramente definidos em uma ótica de vantagens clínicas globais. O tamanho da amostra estudada, provavelmente, contribuiu para este tipo de resultado. Por outro lado, é importante destacar que o *flutter* atrial é uma taquicardia dependente de um substrato bem definido, mesmo quando dependente de cicatriz, passível de eliminação mediante ablação por cateter<sup>40-42</sup>, uma característica que lhe confere significado clínico distinto daquele relacionado à fibrilação atrial associada à cardiopatia estrutural.

Concluindo, em portadores de valvopatia mitral reumática e fibrilação atrial persistente, o isolamento da parede posterior do átrio esquerdo, envolvendo os óstios das veias pulmonares, empregado em adição ao tratamento cirúrgico valvar, reduz a incidência de recorrência de fibrilação atrial, tanto no período perioperatório quanto na fase tardia de seguimento pós-operatório.

A técnica cirúrgica de isolamento da parede posterior do átrio esquerdo aplicada neste estudo, associada à correção cirúrgica da disfunção valvar, não aumentou a morbidade ou a mortalidade cirúrgica, revelando-se um procedimento seguro.

## Referências

1. Werkö L. Atrial fibrillation: introduction. In: Olsson SB, Allessie MA, Campbell RWF. Atrial fibrillation: mechanisms and therapeutic strategies. Armonk [NY]: Futura, 1994, 1-13.
2. Lake FR, Cullen KJ, Klerk NH et al. Atrial fibrillation and mortality in an elderly population. Aust NZ J Med 1989; 19: 321-6.
3. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD et al. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. N Eng J Med 1982; 306: 1018-22.
4. Pozzoli M, Cioffi G, Traversi E et al. Predictors of primary atrial fibrillation and concomitant clinical and hemodynamic changes in patients with chronic heart failure: a prospective study in 344 patients with baseline sinus rhythm. J Am Coll Cardiol 1998; 32: 197-204.
5. Wolf PA, Dawber TR, Thomas HE et al. Epidemiologic assessment of chronic atrial fibrillation and risk of stroke: the Framingham study. Neurology 1978; 28: 973-7.
6. Tanaka H, Hayashi M, Date C et al. Epidemiologic studies of stroke in Shibata, a Japanese provincial city: preliminary report on risk factors for cerebral infarction. Stroke 1985; 16: 773-80.
7. Petersen P, Godtfredsen J. Embolic complications in paroxysmal atrial fibrillation. Stroke 1986; 17: 622-6.
8. Treseder AS, Sastry BS, Thomas TP et al. Atrial fibrillation and stroke in elderly hospitalized patients. Age Ageing 1986; 15: 89-92.
9. Sanada J, Komaki S, Sannou K et al. Significance of atrial fibrillation, left atrial thrombus and severity of stenosis for risk of systemic embolism in patients with mitral stenosis. J Cardiol 1999; 33: 1-5.
10. Barreto ACP, Nobre MRC, Mansur AJ et al. Embolia arterial periférica: relato de casos internados. Arq Bras Cardiol 2000; 74: 319-23.
11. Kalman JM, Tonkin AM. Atrial fibrillation: epidemiology and the risk and prevention of stroke. PACE 1992; 15: 1332-46.
12. Torres RPA. Febre reumática: epidemiologia e prevenção. Arq Bras Cardiol 1994; 63: 439-40.
13. Gus I, Zaslavsky C, Seger JMP, Machado RS. Epidemiologia da febre reumática: um estudo local. Arq Bras Cardiol 1995; 65: 321-5.

14. Meira ZMA, Castilho SRT, Barros MVL et al. Prevalência de febre reumática em crianças de uma escola da rede pública de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol* 1995; 65: 331-4.
15. Herdy GVH, Pinto CA, Oliveira MC et al. Cardite reumática tratada com altas doses de metilprednisolona venosa (pulsoterapia): resultados em 70 crianças durante 12 anos. *Arq Bras Cardiol* 1999; 72: 601-3.
16. Atik FA, Dias AR, Pomerantzeff PMA et al. Evolução imediata e tardia das substituições valvares em crianças menores de 12 anos de idade. *Arq Bras Cardiol* 1999; 73: 419-23.
17. Flugelman MY, Hasin Y, Katznelson N et al. Restoration and maintenance of sinus rhythm after mitral surgery for mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1984; 54: 617-9.
18. Sato S, Hirose H, Nakano S et al. Follow-up study of atrial fibrillation associated with mitral stenosis after D-C cardioversion following open mitral commissurotomy. *Nippon Geka Gakkai Zasshi* 1986; 87: 1491-7.
19. Jessurun ER, Van Hemel NM, Kelder JC et al. Mitral valve surgery and atrial fibrillation: is atrial fibrillation surgery also needed? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 530-7.
20. Sueda T, Nagata H, Orihashi K et al. Efficacy of a simple left atrial procedure for chronic atrial fibrillation in mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1070-5.
21. Cox JL, Schuessler RB, D'agostino H.J et al. The surgical treatment of atrial fibrillation III: development of a definitive surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 569-83.
22. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB et al. Surgical interruption of atrial reentry as a cure for atrial fibrillation. In: Olsson SB, Alessie MA, Campbell RWF. *Atrial fibrillation: mechanisms and therapeutic strategies*. Armonk [NY]: Futura, 1994, 373-404.
23. Kalil RAK, Albrecht A, Lima GG et al. Resultados do tratamento cirúrgico da fibrilação atrial crônica. *Arq Bras Cardiol* 1999; 73: 139-43.
24. Jatene MB, Marcial MB, Tarasoutchi F et al. Influence of the maze procedure on the treatment of rheumatic atrial fibrillation: evaluation of rhythm control and clinical outcome in a comparative study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 117-24.
25. Mccarthy PM, Gillinov AM, Castle L et al. The Cox-Maze procedure: the Cleveland Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 25-9.
26. Schaff HV, Dearani JA, Daly RC et al. Cox-Maze procedure for atrial fibrillation: Mayo Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 12: 30-7.
27. Kim YJ, Sohn DW, Park DG et al. Restoration of atrial mechanical function after maze operation in patients with structural heart disease. *Am Heart J* 1998; 136: 1070-4.
28. Kottkamp H, Hindricks G, Hammel D et al. Intraoperative radiofrequency ablation of chronic atrial fibrillation: a left atrial curative approach by elimination of anatomic "anchor" reentrant circuits. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1999; 10: 772-80.
29. Melo J, Adragão P, Neves J et al. Surgery for atrial fibrillation using radiofrequency catheter ablation: assessment of results at one year. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 851-4.
30. Deneke T, Khargi K, Grewe PH et al. Efficacy of an additional Maze procedure using cooled-tip radiofrequency ablation in patients with chronic atrial fibrillation and mitral valve disease. *Eur Heart J* 2001; 23: 558-66.
31. Raman JS, Seevanayagam S, Storer M et al. Combined endocardial and epicardial radiofrequency ablation of right and left atria in the treatment of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 1096-9.
32. Mohr FW, Fabricius AM, Falk V et al. Curative treatment of atrial fibrillation with intraoperative radiofrequency ablation: short-term and midterm results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123: 919-27.
33. Ruchat P, Schlaepfer J, Delabays A et al. Left atrial radiofrequency compartmentalization for chronic atrial fibrillation during heart surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 50: 155-9.
34. Deneke T, Khargi K, Grewe PH et al. Left atrial versus bi-atrial Maze operation using intraoperatively cooled-tip radiofrequency ablation in patients undergoing open-heart surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1644-50.
35. Kalil RAK, Lima GG, Leiria TLL et al. Simple surgical isolation of pulmonary veins for treating secondary atrial fibrillation in mitral valve disease. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1169-73.
36. Bexton RS, Hellestrand KJ, Cory-Pearce R et al. Unusual atrial potentials in a cardiac transplant recipient: possible synchronization between donor and recipient atria. *J Electrocardiol* 1983; 16: 313-22.
37. Anselme F, Saoudi N, Redonnet M et al. Atrioatrial conduction after orthotopic heart transplantation. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 185-9.
38. Gasparini M, Mantica M, Lunati M et al. Congestive heart failure induced by recipient atrial tachycardia conducted to the donor atrium after orthotopic heart transplantation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1999; 10: 399-404.
39. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB et al. Five-year experience with the Maze procedure for atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 814-23.
40. Van Hare GF. Reentrant atrial tachycardia associated with structural heart disease. In: Huang SKS, Wilber DJ. *Radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias: basic concepts and clinical applications*. 2. ed. Armonk [NY]: Futura, 2000, 185-208.
41. Love BA, Collins KK, Walsh EP et al. Electroanatomic characterization of conduction barriers in sinus/atrially paced rhythm and association with intra-atrial reentrant tachycardia circuits following congenital heart disease surgery. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001; 12: 17-25.
42. Jaïs P, Shah DC, Haïssaguerre M et al. Mapping and ablation of left atrial flutters. *Circulation* 2000; 101: 2928-34.