

SISSY LARA MELO

**Ablação do istmo cavo-tricuspídeo para controle do
flutter atrial: estudo prospectivo e randomizado
comparando eficácia e segurança de cateter irrigado
com cateter de 8 mm.**

Tese apresentada ao Departamento de
Cardio-Pneumologia da Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Cardiologia

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Argentino Sosa

São Paulo

2005

Dedico este trabalho ao Prof. Dr. Eduardo Argentino Sosa

"... cada conquista, cada passo adiante no conhecimento é consequência da coragem, da dureza consigo, da limpeza consigo....

Retribui-se mal a um mestre, continuando-se sempre apenas aluno..."

Friedrich Nietzsche

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ivo e Ivanda

Que com esta gestação puderam dar início à toda a minha criação.

Aos meus irmãos

Pelo convívio enriquecedor que tanto tem me ajudado a praticar a fraternidade.

Prof. Dr. Maurício I. Scanavacca

Com sua sabedoria acompanhando-me no germinar e no desenvolvimento deste trabalho.

Dr. Francisco Darrieux

Por seu acolhimento e grande contribuição para este pensar.

Dra. Denise T. Hachul

Pelo companheirismo e suporte fraternal tão necessários durante a realização deste trabalho.

Dr. André d'Àvila e Dr. Fernando Tondato

Pelas sugestões que foram fundamentais para os acertos finais deste manuscrito.

Dr. César Gruppi e Dr. Silvio Barbosa

Pelo irrestrito apoio aos exames de monitorização eletrocardiográfica.

Prof. Dr Carlos Eduardo Negrão, Dr. Carlos Alberto Pastore e Dr. Augusto Scalabrini Neto

Pelas sugestões necessárias à qualificação deste manuscrito.

Dr. Renato E. Sologuren Achá.

Por sua dedicação que pôde proporcionar um novo aprender.

Aos estagiários da eletrofisiologia invasiva e não invasiva

Por seus questionamentos, saberes e companheirismo ao longo do curso.

Aos médicos Anestesiologistas do Laboratório de Eletrofisiologia

Roberta Sbarro, Luciana Amaral e Márcia Ferreira – Secretárias da Unidade
Clínica de Arritmias.

Pelo apoio técnico e carinho durante a realização deste estudo.

Neusa, Eva e Juliana - Coordenadora de Pós-graduação

Pelo apoio durante a realização deste trabalho.

Aos meus amigos

Pelo tão necessário suporte afetivo.

SUMÁRIO

	página
A. INTRODUÇÃO	01
1. Objetivo	02
B. CASUÍSTICA E MÉTODOS	03
1. Casuística.....	03
2. Métodos	05
2.1. Estudo Eletrofisiológico	05
2.2. Ablação com RF	07
2.2.1. Sistema de Aplicações de RF	08
2.2.1.1. Sistema Irrigado (Grupo I)	08
2.2.1.2. Sistema Convencional com Cateter com Ponta de 8 mm (Grupo II).....	08
2.3. Fim do Procedimento de Ablação	09
3. Cuidados Pós-Ablação	11
4. Seguimento Tardio	12
C. ANÁLISE ESTATÍSTICA	13
1. Análise Descritiva	13
2. Análise Comparativa	13
D. RESULTADOS	14
1. Eficácia da Ablação do Ist-CT	14
2. Segurança da Ablação	17
3. Seguimento Tardio	19
E. DISCUSSÃO	20

1. Comparação com outros estudos	20
2. Segurança da ablação	21
3. Análise do duplo potencial	23
F. CONCLUSÃO	24
ANEXOS	25
REFERÊNCIAS	32

Melo, S.L. **Ablação do istmo cavo-tricuspídeo para controle do flutter atrial - estudo prospectivo e randomizado comparando eficácia e segurança de cateter irrigado com cateter de 8 mm.** São Paulo, 2005, 42p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

Introdução: Cateteres com irrigação fechada e com eletrodo distal de 8 mm têm demonstrado serem mais efetivos que os cateteres convencionais com eletrodo distal de 4 mm para ablação com radiofrequência (RF) do flutter atrial típico. **Objetivo:** Considerando a diferente complexidade entre estes dois sistemas, com diferentes custos, foi delineado um trabalho prospectivo, randomizado para comparar a eficácia e a segurança do cateter irrigado em relação ao cateter com eletrodo distal de 8 mm para a ablação do flutter atrial. **Casuística e Métodos:** Em 52 pacientes consecutivos referidos para tratamento do flutter atrial típico, a ablação do istmo cavo-tricuspídeo (Ist-CT) foi realizada com cateter com irrigação fechada (n=26) ou com cateter com eletrodo distal de 8 mm (n=26). Os pulsos de RF foram aplicados ponto a ponto por 60 segundos com potência limitada a 50W com o cateter irrigado e por controle de temperatura (60°C, 70W) com cateter de 8 mm. O critério de fim do procedimento foi a obtenção de bloqueio bidirecional do Ist-CT. Caso não houvesse sucesso após 20 aplicações de RF, o procedimento de ablação era automaticamente substituído pelo outro sistema ("crossover"). **Resultados:** O bloqueio Ist-CT foi obtido em 98,1% dos pacientes. "Crossover" foi realizado em 4 pacientes do grupo com cateter irrigado. Não se encontrou diferença estatística significativa em relação aos parâmetros da ablação, tais como número de aplicações de RF ($10,9 \pm 5,5$ vs $8,2 \pm 4,2$), tempo total de aplicação de RF ($591,1 \pm 309,0$ s vs $486,2 \pm 250,8$ s), duração do procedimento ($86,4 \pm 23,6$ vs $78,1 \pm 22,5$ min) e tempo de fluoroscopia ($17,0 \pm 6,7$ vs $15,4 \pm 4,6$ min) entre os dois grupos. Durante seguimento médio de 10,6 meses, 1 paciente do grupo I apresentou recorrência do flutter atrial típico. **Conclusão:** A ablação do Ist-CT resultou ser efetiva e segura para o controle do flutter atrial com ambas as técnicas empregadas (cateter com eletrodo distal de 8 mm e cateter irrigado). A menor complexidade do cateter com ponta de 8 mm bem como seu menor custo, lhe proporcionam maior competitividade.

Melo, S.L. **Cavotricuspid isthmus ablation for the control of atrial flutter – a prospective randomized study to compare efficacy and safety of cooled-tip and 8 mm tip catheters.** São Paulo, 2005, 42p.Tese (Doutorado)
- Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

Background: Both ablation catheters with closed irrigated system and 8 mm tip catheters have been shown to be more effective for typical atrial flutter radiofrequency (RF) ablation when compared to conventional 4 mm tip catheter. Considering the differences in complexity and costs of both systems, a prospective study was designed to compare the efficacy and safety of cooled-tip and 8 mm tip catheters for atrial flutter ablation. **Methods and Results:** Fifty-two consecutive patients underwent RF ablation of cavotricuspid isthmus (CTI) for the treatment of typical atrial flutter, using catheter with closed irrigation system (n=26) or 8 mm tip catheter (n=26). The RF pulses were applied point-by-point for 60 seconds, with power limited at 50W for the irrigated catheter and by temperature control (60°C/70W) for the 8 mm catheter. The criteria of success was defined as the creation of bidirectional conduction block in the CTI. In case of failure after 20 pulses, the procedure would be switched to the other technique of ablation (crossover). The CTI block was successfully performed in 98.1%. Four patients in the irrigated group needed to switch to the other group. There was no significant difference with regard to ablation parameters, such as number of RF applications (10.9 ± 5.5 vs 8.2 ± 4.2), total time of RF ablation (591.1 ± 309.0 s vs 486.2 ± 250.8 s), total procedure duration (86.4 ± 23.6 vs 78.1 ± 22.5 min) and time of fluoroscopy (17.0 ± 6.7 vs 15.4 ± 4.6 min). During follow-up of 10.6 months average, one patient in the irrigated group had recurrence of typical atrial flutter. **Conclusion:** Efficacy and safety of ICT ablation was comparable between both techniques (irrigated catheter and 8 mm tip catheter). The simplicity of the regular 8 mm tip catheter, as well as its lower costs, makes it more competitive.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Ist-CT	istmo cavo-tricuspídeo
RF	radiofrequência
mm	milímetro
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
FA	fibrilação atrial
Nº	número
mseg	milisegundos
DPOC	doença pulmonar obstrutiva crônica
CIA	comunicação inter-atrial
CK	creatinofosfoquinase
U	unidade
EMS	electrophysiologic measurement system
Hz	hertz
mm/s	milímetro por segundo
OAE	oblíqua anterior esquerda
W	watts
C	celsius
ml/min	milímetro por minuto
µg/min	micrograma por minuto
ng/ml	nanograma por mililitros
ECG	eletrocardiograma

Ω	ohms
DP – SCP	duplo potencial estimulando o seio coronário proximal
DP - AD1	duplo potencial estimulando o átrio direito lateral baixo
DP - SCP/Isop.	duplo potencial estimulando o seio coronário proximal após infusão de isoproterenol

A. INTRODUÇÃO

O *flutter* atrial istmo cavo-tricuspídeo dependente (Ist-CT) é uma taquicardia atrial macroreentrante com ativação elétrica ao redor do anel tricuspídeo⁽¹⁻⁴⁾. O Ist-CT representa uma parte crítica deste circuito⁽¹⁻⁴⁾. De acordo com o mecanismo eletrofisiológico e a base anatômica, o *flutter* atrial é classificado como típico e atípico dependendo do sentido anti-horário ou horário, respectivamente, da onda de ativação através do Ist-CT⁽⁵⁾.

A ablação com radiofrequência (RF) é um tratamento efetivo para o controle do *flutter* atrial⁽⁶⁻¹²⁾. O Ist-CT tem sido o alvo da intervenção pelo fato de ser a área mais estreita do circuito, com limites definidos, o que facilita a realização do procedimento^(13,14).

A eficácia da ablação do Ist-CT no tratamento do *flutter* atrial foi inicialmente demonstrada utilizando cateteres com eletrodo distal com 4 mm de comprimento^(15,16). Contudo, a obtenção do bloqueio do Ist-CT não era possível em 5% a 15% dos casos^(15,16). Para obtê-lo, o número de aplicações de RF era elevado e as recorrências oscilavam entre 10% - 25%^(15,16). Isto pode ser explicado pela impossibilidade de se obter lesões transmuralis e contínuas para garantir o bloqueio do Ist-CT com cateteres com ponta de 4mm^(15,16).

Existem consideráveis variações anatômicas do Ist-CT. A presença de recessos, áreas membranosas, variações na arquitetura das fibras subendocárdicas, bem como as variações na profundidade e no seu

comprimento, poderiam explicar alguns casos de dificuldade no procedimento⁽¹⁷⁻²¹⁾.

Estudos randomizados prospectivos têm indicado que cateteres com eletrodos de maior comprimento^(22,23) ou com sistemas irrigados, abertos ou fechados^(24,25), são mais efetivos que os cateteres convencionais de 4 mm. Alguns autores consideram o sistema irrigado como melhor opção para ablação do Ist-CT^(24,26), ao passo que outros preferem o cateter com ponta de 8 mm^(22,23). Estudos mais recentes não encontraram diferenças entre estes dois sistemas^(27,28).

1. OBJETIVO

Considerando a diferente complexidade e o custo entre os sistemas com e sem irrigação, foi delineado um trabalho prospectivo, randomizado para comparar a eficácia e a segurança do cateter irrigado (sistema fechado) em relação ao cateter com eletrodo distal de 8 mm para a ablação do Ist-CT.

B. CASUÍSTICA E MÉTODOS

1. CASUÍSTICA

Durante o período de Janeiro de 2003 a Março de 2004, foram selecionados 52 pacientes (44 homens, idade média $56,5 \pm 12,9$ anos) portadores de *flutter* atrial Ist-CT dependente referidos ao Laboratório de Eletrofisiologia da Unidade Clínica de Arritmias Cardíacas do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, para ablação com RF. O protocolo de pesquisa foi aprovado pela Comissão Científica do Instituto do Coração – HCFMUSP (3441342) e pelo Comitê de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq – HCFMUSP (3441342).

Foram incluídos os pacientes que apresentavam registro eletrocardiográfico espontâneo de *flutter* atrial recorrente e comprovação, pelo estudo eletrofisiológico, da participação do Ist-CT no circuito da arritmia. Os pacientes com procedimentos de ablação prévios foram excluídos.

Os pacientes foram randomizados para ablação com cateter irrigado (**Grupo I**) ou com cateter com ponta de 8 mm (**Grupo II**).

As características clínicas da população estudada estão resumidas na Tabela 1. Os dois grupos de pacientes não apresentaram diferenças quanto à idade, sexo ou doença cardíaca estrutural. Em 10 pacientes havia episódios documentados de fibrilação atrial (FA) paroxística prévia à ablação do *flutter*

atrial. Os pacientes em ritmo de *flutter* atrial (32 pacientes) realizaram previamente ecocardiograma transesofágico para afastar a presença de coágulos intracavitários⁽²⁹⁻³¹⁾. As drogas antiarrítmicas foram descontinuadas por 5 meia-vidas antes do procedimento, com exceção da amiodarona (61,5% dos pacientes) cuja descontinuação foi por 5 dias.

TABELA 1 - Características da População Estudada

	CATETER IRRIGADO (GRUPO I)	CATETER 8 mm (GRUPO II)	p
Nº de pacientes (n)	26	26	
Mulheres	5	3	0,703
Idade (anos)	55,2 ± 13,7	57,8 ± 12,1	0,476
Flutter Atrial Típico	24	25	1
Flutter Atrial Típico Reverso	2	1	1
Ciclo do Flutter Atrial (mseg)	287,3 ± 48,2	282,9 ± 37,6	0,716
FA associada	3	7	0,159
Flutter Paroxístico	10	13	0,402
Flutter Incessante	16	13	0,402
Miocardiopatia Dilatada	8	5	0,337
Doença Valvar	1	0	1
Doença Arterial Coronariana	2	6	0,248
DPOC	1	1	1
Cirurgia Cardíaca prévia	4*	2**	0,668

* Revascularização miocárdica (01 paciente), correção cirúrgica de CIA (02 pacientes) e troca valvar (01 paciente). ** Revascularização miocárdica (02 pacientes).

2. MÉTODOS

2.1. ESTUDO ELETROFISIOLÓGICO

O procedimento foi realizado por um único operador. Os pacientes foram estudados em jejum e sob sedação profunda controlada por anestesista, com midazolam e propofol e analgesia com fentanil. Os níveis séricos de troponina I e CK-massa foram determinados previamente e 12 horas após o procedimento.

Através de punção da veia femoral direita (e esquerda, se necessário) foram introduzidos três cateteres eletrodos, os quais eram posicionados sob visão fluoroscópica ao redor do anel tricuspídeo, no seio coronário e na região do Ist-CT para registro de potenciais intracavitários, estimulação atrial programada e ablação com RF. O eletrodo distal do cateter (5-French, 2/8/2mm, decapolar, St. Jude Medical, Inc., MN, USA) ao redor do anel da valva tricúspide foi posicionado adjacente à região lateral da linha de ablação, posterior ao anel tricuspídeo e anterior à *crista terminalis*. O cateter (5-French, 2/5/2mm, decapolar, Irvine Biomedical, Inc., CA, USA) do seio coronário foi introduzido de modo que o par proximal estivesse localizado na região do óstio. (Fig. 1).

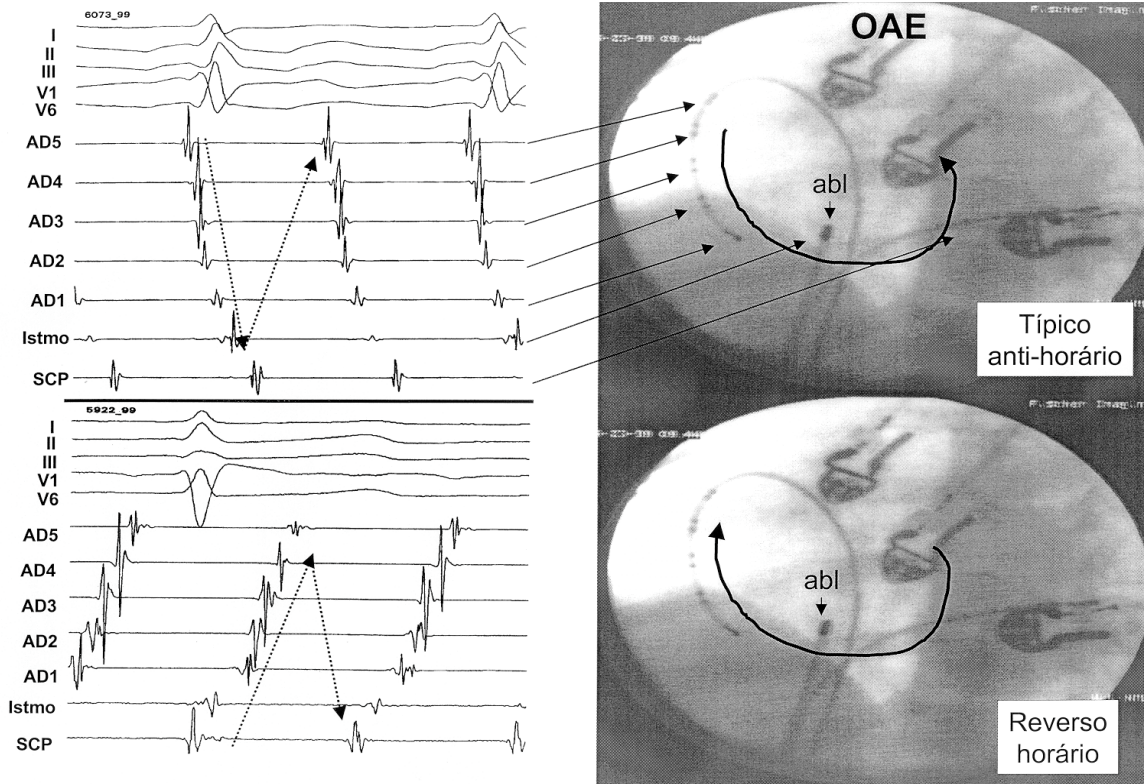


Figura 1 – Posicionamento dos cateteres, sob visão fluoroscópica, ao redor do anel tricuspídeo, no seio coronário e na região do Ist-CT com registro dos potenciais intracavitários durante *flutter* atrial. AD - átrio direito; SCP - seio coronário proximal; OAE - oblíqua anterior esquerda; abl - cateter de ablação.

Antes do início das aplicações de RF, foram administradas 5.000 U de heparina endovenosa em bolus. Se o procedimento se estendia por mais de uma hora, a dose era complementada com mais 2.500 U de heparina em bolus.

O registro dos potenciais intracavitários foi realizado em sistema digital (Electrophysiologic Measurement System – EMS – University of Limburg – The Netherlands) com até 32 canais eletrofisiológicos simultâneos (12 periféricos e 24 intracavitários), com corte de frequência entre 50 e 500 Hz e velocidade de registro de até 300 mm/s.

Nos pacientes que estavam em ritmo de *flutter* atrial no início do procedimento (32 pacientes), a participação do Ist-CT era demonstrada pela técnica do encarrilhamento⁽³²⁾. Quando o paciente se apresentava em ritmo sinusal, esta demonstração era feita após indução do *flutter* atrial. O protocolo para indução do *flutter* atrial inclui estimulação atrial (átrio direito lateral e seio coronário proximal) com ciclos regulares (S1-S1) de 600 a 200 msec ou até o período refratário atrial, aplicados em pulsos de 10 a 30 batimentos, ou com extra estímulos (até 3 extra estímulos) aplicados durante ciclos básicos de 430 ms. Se o *flutter* atrial induzido não se sustentava, então a participação do Ist-CT no *flutter* atrial espontâneo era empiricamente admitida com base no aspecto da onda de *flutter* no ECG convencional (4 pacientes).

2.2. ABLAÇÃO COM RF

A ablação com RF foi iniciada durante ritmo de *flutter* atrial (48 pacientes) ou durante estimulação do seio coronário (4 pacientes). A aplicação dos pulsos de RF foi iniciada próxima ao anel tricuspídeo com eletrogramas (atrial menor que o ventricular) estáveis. Durante a aplicação de RF, o controle da posição do cateter era feito com a imagem fluoroscópica em oblíqua anterior esquerda (OAE) a 45° (Fig. 1), tomando-se o cuidado de manter a ponta do cateter paralela ao tecido do istmo⁽³³⁾. Os pulsos de RF eram aplicados ponto a ponto durante 60 segundos, seguindo uma linha correspondente a 6 horas no anel tricuspídeo em OAE até o óstio da veia cava inferior (Fig. 1). Em ambos os grupos, a ablação com RF não foi realizada no lado septal do istmo para

minimizar o risco de bloqueio atrioventricular, lesão da artéria coronária ou perfuração miocárdica⁽³⁴⁾.

2.2.1. SISTEMAS DE APLICAÇÃO DE RF:

2.2.1.1. Sistema Irrigado (Grupo I)

Um cateter (Fig. 2) com sistema de irrigação fechado (7-French, 4-mm-tip, Chilli Cooled Ablation System®, Cardiac Pathways Corporation, Sunnyvale, CA, USA) foi utilizado para aplicação de RF, com controle de temperatura, por meio de um gerador de RF (EPT-1000 XP Cardiac Ablation Controller 110 VAC RF power generator- CA, USA), sendo a potência limitada a 50W e a temperatura máxima até 50°C. Durante a ablação, era circulada água destilada a um fluxo contínuo de 36 ml/min. A aplicação de RF era iniciada com potência de 25W e se houvesse queda ou estabilidade da impedância, incrementada em 5W a cada 5 - 10 segundos (máximo de 60 segundos)⁽³⁵⁾. A aplicação de RF era interrompida com a ocorrência do fenômeno audível "pop" (vaporização explosiva intra-tecidual)⁽³⁵⁾ ou quando houvesse aumento da impedância maior que 30 Ohms. Nessa situação, o cateter era retirado para a verificação da eventual ocorrência de carbonização⁽³⁵⁾.

2.2.1.2. Sistema Convencional com Cateter com Ponta de 8 mm:

(Grupo II)

Neste grupo (Fig. 2) foram utilizados cateteres com ponta de 8 mm com dois sensores de temperatura (7 French Steerable Curve - Dual Thermister

Ablation Catheter Quadripolar-Irvine Biomedical; CA, USA) e um gerador de RF (Biomedical, Inc. Irvine, CA-USA). Os cateteres foram movimentados da mesma forma que os cateteres irrigados. Os pulsos de RF foram aplicados com potência limitada em 70W, temperatura máxima de 60° C e com duração máxima de 60 segundos em cada ponto de aplicação⁽²²⁾.

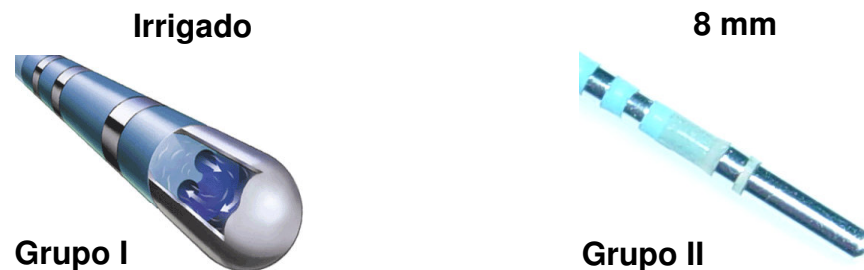


Figura 2 – Sistemas de ablação: cateter irrigado (Grupo I) e cateter com ponta de 8 mm de comprimento (Grupo II)

2.3. FIM DO PROCEDIMENTO DE ABLAÇÃO

Foi considerado critério de fim do procedimento a obtenção de bloqueio bidirecional do Ist-CT. Este bloqueio bidirecional foi admitido estar presente quando: a) durante a estimulação do seio coronário (Fig. 3) ocorresse uma inversão da sequência da despolarização atrial registrada no cateter ao redor do anel da tricúspide^(6-7,17); e b) quando fosse demonstrada a presença de um duplo potencial de baixa amplitude (< 80%) ,separado por uma linha isoeétrica com mais de 100 ms de duração ao longo da linha de aplicação de RF no sentido horário e anti-horário^(36,37) (Fig. 4). Estes critérios de bloqueio bidirecional foram reavaliados após a infusão de 1 a 3 µg/min de isoproterenol (aumento maior que 20% na frequência cardíaca basal)⁽³⁸⁾ e após 20 minutos da última aplicação de RF.

O tempo de procedimento foi contado a partir do início da punção da veia femoral até o término da ablação, incluindo os testes finais e o período de observação. O tempo de fluoroscopia foi considerado a partir do posicionamento do cateter de ablação e aplicação de RF até obtenção do bloqueio bidirecional do Ist-CT.

Caso não houvesse sucesso após 20 aplicações de RF, o procedimento de ablação era substituído pelo outro sistema ("crossover")⁽²⁴⁾.

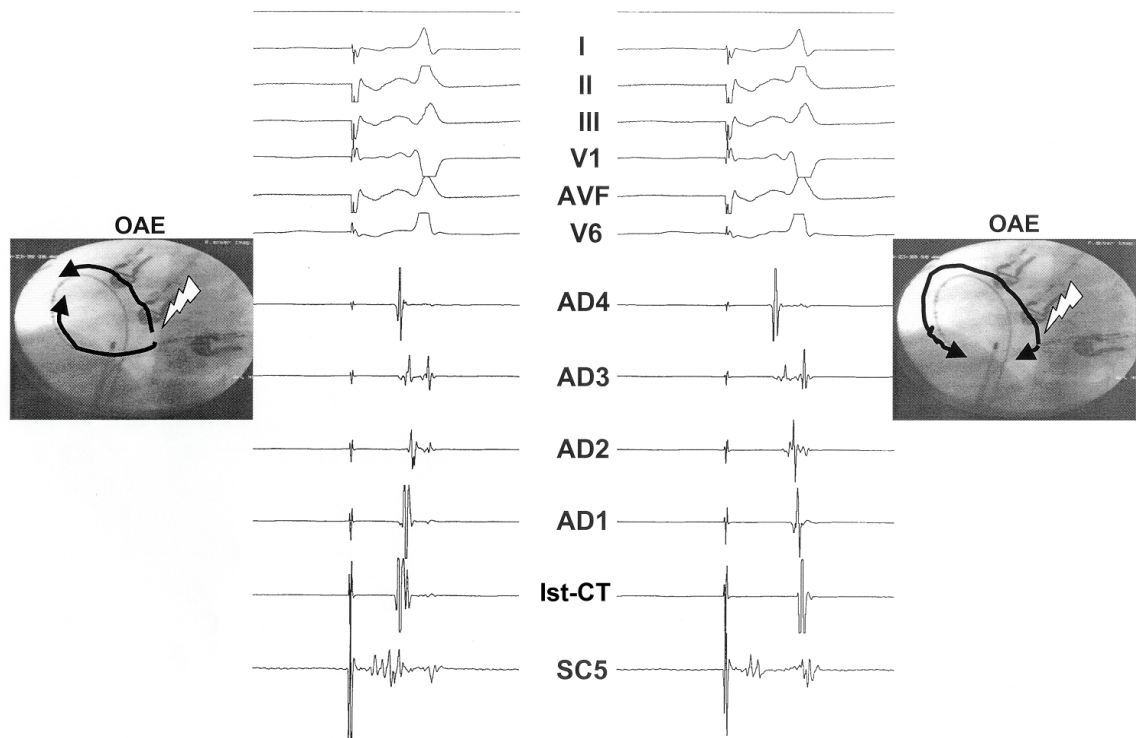


Figura 3 - Demonstração do bloqueio Ist-CT: inversão da sequência de ativação atrial durante estimulação do óstio do seio coronário.

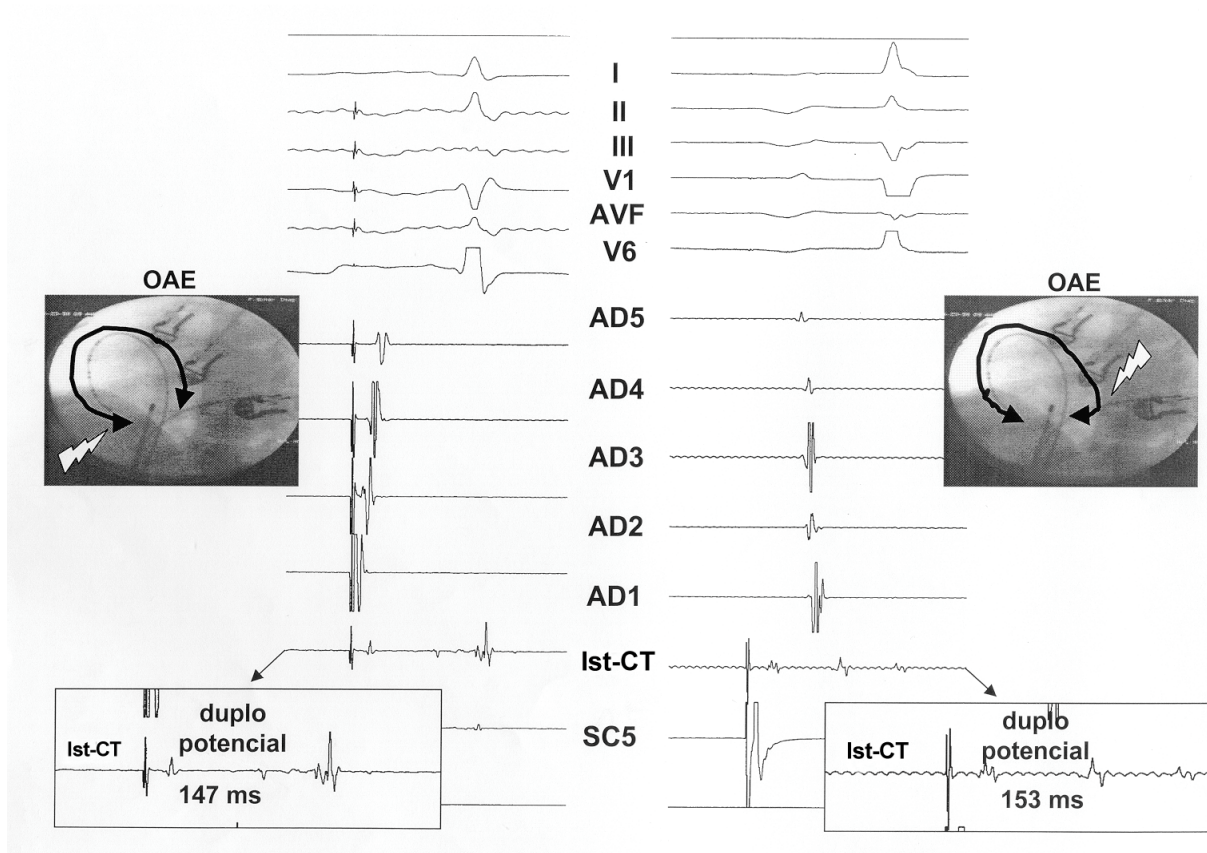


Figura 4 - Demonstração do bloqueio Ist-CT: duplo potencial > 100 ms no local da aplicação de RF ao se estimular átrio direito lateral baixo e seio coronário proximal.

3. CUIDADOS PÓS-ABLACÃO

O ecocardiograma transtorácico foi realizado após a ablação para a avaliação da presença de eventual derrame pericárdico. O ECG de 12 derivações foi feito rotineiramente para avaliar eventuais efeitos adversos (distúrbios da condução atrioventricular e alteração da repolarização ventricular)^(34,39). A anticoagulação foi iniciada por via subcutânea, com heparina de baixo peso molecular, 12 horas após término do procedimento. A seguir, os pacientes receberam alta hospitalar com anticoagulação oral (INR entre 2 e 3), que era mantida por 3 meses após a ablação⁽³⁵⁾.

4. SEGUIMENTO TARDIO

A avaliação clínica dos pacientes foi feita em 1, 3, 6 e 12 meses após a ablação com RF. O ECG de 12 derivações era realizado em todas as visitas e o Holter de 24 horas no primeiro e no terceiro mês após a ablação. Caso o paciente referisse palpitação, era instalado o Holter de 24 horas e/ou o monitor de eventos. Os fármacos antiarrítmicos foram descontinuados após o sucesso da ablação nos pacientes sem registro de FA prévia. Nos pacientes com registro de FA prévia os antiarrítmicos foram mantidos a critério do clínico do paciente.

C. ANÁLISE ESTATÍSTICA

1. ANÁLISE DESCRITIVA:

Para as variáveis quantitativas esta análise foi realizada através da observação dos valores mínimos e máximos, e do cálculo de médias e desvios-padrão. Para as variáveis qualitativas (presença ou não de determinado parâmetro) foram calculadas as freqüências absolutas e relativas.

2. ANÁLISE COMPARATIVA:

Para se testar a homogeneidade de grupos em relação às proporções foi utilizado o teste qui-quadrado⁽⁴⁰⁾ ou o teste exato de Fisher, que é indicado para a comparação de proporções quando caselas de respostas apresentam freqüências esperadas menor do 5⁽⁴⁰⁾.

Para a comparação entre médias de grupos independentes foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes⁽⁴⁰⁾.

Para a comparação dos grupos em relação à troponina e CK-massa, avaliados pré e pós procedimento foi utilizada a Análise de Variância com medidas repetidas. Estas variáveis foram analisadas, neste caso, com transformação logarítmica, pois a suposição de normalidade dos dados foi rejeitada.

Todos os testes foram realizados admitindo-se o nível de significância de 5%.

D. RESULTADOS

1. EFICÁCIA DA ABLAÇÃO DO Ist-CT

O bloqueio bidirecional do Ist-CT foi obtido em 51 pacientes (98,1%).

Na análise do sucesso do procedimento observamos 4 (15,4%) insucessos nos pacientes do grupo I e nenhum insucesso no grupo II ($p = 0,110$). Os quatro pacientes do grupo I após 20 aplicações de RF foram realocados para o Grupo II ("*crossover*"), tendo-se obtido sucesso em 3 pacientes, com um adicional de 7, 11 e 2 pulsos, respectivamente. O paciente que não obteve sucesso, permaneceu com terapêutica para controle de frequência cardíaca por decisão do seu médico clínico.

Nos pacientes do grupo I, o número e o tempo total de aplicações de RF, a duração total do procedimento e o tempo de fluoroscopia foram: $13,8 \pm 9,0$; $763,4 \pm 518,4$ s; $93,3 \pm 28,3$ min; $18,8 \pm 7,4$ min, respectivamente. No grupo II, estes parâmetros foram respectivamente: $8,2 \pm 4,2$; $486,2 \pm 250,8$ s; $78,1 \pm 22,5$ min e $15,4 \pm 4,6$ min. A análise destes resultados entre os dois grupos evidenciou diferença com significância estatística em relação ao número e o tempo total de aplicações de RF ($p = 0,006$ e $p = 0,019$ respectivamente), bem como em relação a duração total do procedimento ($p = 0,037$) e não mostrou diferença estatisticamente significativa em relação ao tempo de fluoroscopia e "*crossover*" ($p = 0,057$ e $p = 0,110$, respectivamente) (Tabela 2).

TABELA 2: Parâmetros do Procedimento de Ablação (Intenção de Tratar)

	CATETER IRRIGADO GRUPO I (n = 26)	CATETER 8 mm GRUPO II (n = 26)	p
Nº de aplicações de RF	13,8 ± 9,0	8,2 ± 4,2	0,006
Tempo total de aplicação de RF (s)	763,4 ± 518,4	486,2 ± 250,8	0,019
Duração do procedimento (min)	93,3 ± 28,3	78,1 ± 22,5	0,037
Tempo de Fluoroscopia (min)	18,8 ± 7,4	15,4 ± 4,6	0,057
"Crossover"	4	0	0,110

A análise dos dados com os pacientes que obtiveram sucesso na ablação sem necessitar de "crossover" não mostrou diferença com significância estatística (Tabela 3).

TABELA 3 - Parâmetros do Procedimento de Ablação (Sem "Crossover")

	CATETER IRRIGADO GRUPO I (n=22)	CATETER 8 mm GRUPO II (n=26)	p
Nº de aplicações de RF	10,9 ± 5,5	8,2 ± 4,2	0,058
Tempo total de aplicação de RF (s)	591,1 ± 309,0	486,2 ± 250,8	0,200
Duração do procedimento (min)	86,4 ± 23,6	78,1 ± 22,5	0,220
Tempo de fluoroscopia (min)	17,0 ± 6,7	15,4 ± 4,6	0,345

Nos pacientes do grupo I a potência, temperatura e a impedância médias foram $35,8 \pm 8,2W$, $42,7 \pm 3,3^{\circ}C$ e $141,2 \pm 31,6 \Omega$ respectivamente e no grupo II $45,9 \pm 8,4W$, $49,2 \pm 5,3^{\circ}C$ e $92,6 \pm 9,6 \Omega$ respectivamente. A análise destes dados em relação aos dois grupos apresentou diferença com significância estatística ($p < 0,001$, $p < 0,001$ e $p < 0,001$ respectivamente) (Tabela 4).

TABELA 4 - Parâmetros do Procedimento de Ablação

	CATETER IRRIGADO GRUPO I (n=26)	CATETER 8 mm GRUPO II (n = 26)	p
Potência Média (W)	$35,8 \pm 8,2$	$45,9 \pm 8,4$	< 0,001
Temperatura Média ($^{\circ}C$)	$42,7 \pm 3,3$	$49,2 \pm 5,3$	< 0,001
Impedância Média (Ω)	$141,2 \pm 31,6$	$92,6 \pm 9,6$	< 0,001

Os valores do duplo potencial registrado ao longo da linha de ablação ao se estimular o átrio direito lateral baixo e o seio coronário proximal, este pré e pós a infusão de isoproterenol, estão nas Tabelas 5 e 6.

TABELA 5 - Duplo Potencial nos Pacientes sem Amiodarona

	CATETER IRRIGADO GRUPO I (n=11)	CATETER 8mm GRUPO II(n=9)	P
DP - SCP (mseg)	125,55	137,56	0,253
DP - AD1 (mseg)	135,55	121,56	0,150
DP - SCP/Isop. (mseg)	114,64	121,78	0,246

TABELA 6 - Duplo Potencial nos Pacientes com Amiodarona

	CATETER IRRIGADO GRUPO I (n=15)	CATETER 8mm GRUPO II (n=17)	P
DP - SCP mseg	132,29	133,53	0,814
DP - AD1 mseg	122,86	123,29	0,243
DP- SCP/Isop. (mseg)	116,93	120,59	0,905

A análise de variância a dois fatores (grupo e uso de amiodarona) não demonstrou diferença estatisticamente significativa no valor do duplo potencial ao se estimular o seio coronário proximal ($p = 0,352$), o átrio direito lateral baixo ($p = 0,126$) e o seio coronário proximal após infusão de isoproterenol ($p = 0,707$).

A porcentagem de decréscimo do duplo potencial após infusão de isoproterenol no grupo I (cateter irrigado) nos pacientes sem amiodarona foi de 8,69% e de 11,61% nos pacientes sob o uso desta droga. E nos pacientes do grupo II (cateter de 8 mm) sem amiodarona foi de 11,47% e 9,69% para os que estavam utilizando.

2. SEGURANÇA DA ABLAÇÃO

Durante a ablação, observou-se carbonização no eletrodo distal apenas no grupo I (13 pacientes: 25%). Em 4 (15,4%) pacientes do grupo I e em 1 paciente do grupo II (3,8%) ocorreu o fenômeno audível "pop" .

Um paciente do grupo II apresentou bloqueio atrioventricular total transitório durante a manipulação dos cateteres. Dois pacientes apresentaram

pseudo-aneurisma da artéria femoral secundário à lesão acidental da artéria femoral, necessitando de correção cirúrgica. Quatro pacientes apresentaram hematoma no local da punção, com resolução espontânea. Em cinco pacientes se induziu FA durante manipulação do cateter ou estimulação atrial, necessitando de cardioversão elétrica. Um paciente do grupo II apresentou *flutter* atrial paroxístico no dia seguinte à ablação, com aspecto eletrocardiográfico similar ao *flutter* atrial clínico. Dois dias após o primeiro procedimento foi realizado um segundo estudo eletrofisiológico, no qual não se reinduziu a arritmia e o bloqueio do Ist-CT permanecia bidirecional. Em um paciente do grupo II foi constatado discreto derrame pericárdico ao ecocardiograma transtorácico de controle, sem repercussão hemodinâmica e com resolução espontânea.

Os níveis séricos de troponina I e CK-massa pré ablação no grupo I foram $0,19 \pm 0,25$ ng/ml e $1,84 \pm 0,79$ ng/ml respectivamente e no grupo II $0,12 \pm 0,02$ ng/ml e $1,88 \pm 1,16$ ng/ml respectivamente. Os níveis séricos de troponina I e CK-massa pós ablação no grupo I foram $3,40 \pm 2,59$ ng/ml e $4,91 \pm 4,54$ ng/ml respectivamente e no grupo II: $3,38 \pm 3,55$ ng/ml e $8,03 \pm 11,70$ ng/ml (Tabela 7). Comparando-se os marcadores de lesão tecidual em ambos os grupos, houve aumento estatisticamente significativo destes após o procedimento ($p < 0,001$; $p < 0,001$, respectivamente) e não houve diferença estatística entre os dois grupos nas médias dos marcadores antes e após a ablação. ($p = 0,289$; $p = 0,527$, respectivamente).

TABELA 7 - Marcadores de Lesão Tecidual

	CATETER IRRIGADO GRUPO I (n=26)	CATETER 8 mm GRUPO II (n=26)
Troponina pré (ng/ml)	0,19 ± 0,25	0,12 ± 0,02
Troponina pós (ng/ml)	3,40 ± 2,59	3,38 ± 3,55
CK-massa pré (ng/ml)	1,84 ± 0,79	1,88 ± 1,16
CK-massa pós (ng/ml)	4,91 ± 4,54	8,03 ± 11,70

3. SEGUIMENTO TARDIO

Durante o seguimento médio de $10,6 \pm 3,3$ meses (mediana = 10 meses), 1 paciente (3,8%, em 26) do grupo I apresentou recorrência do *flutter* atrial, 11,6 meses após o procedimento, sendo cardiovertido eletricamente e iniciado propafenona, com a qual se mantém assintomático. Um segundo procedimento foi recusado por esse paciente.

Onze pacientes necessitaram do uso de drogas antiarrítmicas no seguimento, devido a episódios de FA sintomática documentados ao Holter de 24 horas e/ou ECG de 12 derivações. Dos 11 (21,6%) pacientes que apresentaram FA no seguimento, 9 (81,8%) não apresentavam registro prévio desta arritmia. Um paciente, do grupo II, apresentou quadro de emergência hipertensiva 6 meses após o procedimento, tendo evoluído com acidente vascular cerebral isquêmico e transformação hemorrágica.

E. DISCUSSÃO

Este estudo randomizado demonstrou que os cateteres irrigados (sistema fechado) e com ponta distal de 8 mm de comprimento são igualmente eficazes e seguros para a ablação do Ist-CT. Ambas as técnicas tiveram um excelente resultado em termos de sucesso primário e baixa recorrência da arritmia. Como não ocorreu nenhuma complicação séria, ambas as técnicas de ablação apresentaram igual segurança.

1. COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS

Existem evidências de que a ablação do Ist-CT com cateter irrigado^(24,26) e com cateter com ponta de 8 mm^(22,23) são superiores à ablação com cateter convencional com ponta de 4 mm. Esta superioridade é obtida através de técnicas que otimizam a aplicação de RF para se criar uma lesão de maior diâmetro e maior profundidade, ao mesmo tempo que minimiza o aumento da impedância devido à formação de coágulos no eletrodo distal do cateter, bem como a formação de vaporização tecidual⁽⁴¹⁻⁴⁵⁾.

Existem vários fatores que podem influenciar a eficácia da ablação com o sistema irrigado. O contato entre o tecido e o eletrodo é um deles⁽⁴⁶⁾. Alguns autores utilizam bainhas longas para a estabilidade do cateter (tanto irrigado quanto com eletrodo distal de 8mm) em uma média de 50% dos pacientes^(25,27,28). Outro fator consiste no fluxo de irrigação, uma vez que este determina o grau de resfriamento⁽⁴⁷⁾, e o tipo de irrigação (aberto ou fechado)⁽⁴⁷⁾. Neste estudo se utilizou irrigação fechada com água destilada,

em temperatura ambiente, a um fluxo de 36ml/min, como utilizado por outros autores^(27,28). Estudos experimentais têm demonstrado que os sistemas aberto e fechado produzem lesões de profundidade e extensão semelhantes com igual segurança, dependendo do fluxo de irrigação⁽⁴⁷⁾.

Já em relação aos cateteres com eletrodo distal de 8mm, as lesões profundas e extensas são devido a dois mecanismos⁽⁴²⁾. Primeiro, por uma maior área de interface sangue-eletrodo, devido ao maior comprimento do eletrodo, principalmente em regiões de alto fluxo sanguíneo, como a área do Ist-CT, proporcionando resfriamento do eletrodo, o que possibilita a liberação de maior energia⁽⁴²⁾. Segundo, por uma orientação paralela do eletrodo em relação ao tecido, o que aumenta a área de contato com o tecido a ser cauterizado⁽⁴²⁾.

2. SEGURANÇA DA ABLAÇÃO

Em nossa casuística observamos carbonização do eletrodo distal do cateter irrigado em 25% dos pacientes e “pop” em 15,4%. No grupo II, 3,8% dos pacientes apresentaram “pop” e nenhum apresentou carbonização. Schreieck et al⁽²⁸⁾ descreveram uma incidência de 4% de “pop” na ablação com cateter irrigado e 6% de carbonização com cateter de 8 mm. Jaïs et al⁽²⁶⁾, Schreieck et al⁽²⁸⁾ limitaram a temperatura para 42 e 48 °C, respectivamente, para minimizar esta complicação. A irrigação mantém a temperatura baixa entre a interface eletrodo-tecido, no entanto pode ocorrer o superaquecimento. Nakagawa et al⁽⁴⁸⁾ mencionaram uma discrepância entre a temperatura

mensurada e a temperatura tecidual. Cooper et al⁽⁴⁹⁾ relataram que o “pop” é frequente e nem sempre audível.

O método ideal de liberação de potência durante aplicação de RF com o cateter irrigado ainda não foi bem estabelecido. Tem sido sugerido que o controle de temperatura não seria a melhor técnica para o controle de aplicação de RF com os cateteres irrigados⁽⁵⁰⁾. A técnica sugerida por Stevenson et al⁽⁴³⁾ seria realizar a ablação controlando a potência, iniciando com potência de 20-30W e com aumento gradativo, até ser observado evidência de lesão tecidual (diminuição da amplitude do eletrograma local).

Quanto aos marcadores de lesão tecidual, Brueckmann et al⁽⁵¹⁾ evidenciaram um aumento significativo da mioglobina após a aplicação de RF com cateter-eletrodo distal de 8 mm (potência de 50-60W e temperatura de 70°C). Em nossa casuística evidenciou-se um aumento significativo da troponina I e CK-massa nos dois grupos, porém sem diferença estatística quando comparado o cateter irrigado com o cateter com ponta de 8 mm de comprimento. Dorwarth et al⁽⁴⁴⁾ demonstraram que o sistema irrigado produz uma lesão similar em diâmetro, mas significativamente mais profunda que o cateter de 8 mm de comprimento. No entanto, o volume da lesão não foi significativamente diferente entre os dois cateteres.

Como demonstrado por outros estudos randomizados^(27,28), as duas técnicas (cateter com sistema irrigado e cateter com eletrodo distal de 8 mm) são equivalentes quanto à segurança, eficácia, sucesso primário e recorrência do *flutter*, bem como no tempo total de aplicação de RF e de fluoroscopia. Já com relação à simplicidade de operação, o cateter com ponta de 8 mm é de

mais fácil utilização que o cateter irrigado, uma vez que este possui a necessidade do aparato para irrigação, constante atenção para o fluxo de irrigação, reserva da água destilada e necessidade de manobras manuais para início e término da irrigação durante as aplicações de RF. Outra consideração se refere ao custo dos dois sistemas, uma vez que o custo do cateter com ponta de 8 mm é um terço menor que o o custo do cateter irrigado.

3. ANÁLISE DO DUPLO POTENCIAL

Como demonstrado por Morgan et al⁽⁵²⁾, não encontramos diferença estatística nos valores do duplo potencial ao se estimular o seio coronário e o átrio direito lateral baixo. Um estudo publicado por Tada et al⁽⁵³⁾ demonstrou o duplo potencial maior ao se estimular o seio coronário proximal nos pacientes sob uso de amiodarona, bem como um maior decréscimo deste após infusão de isoproterenol. No presente estudo não observamos significância estatística no valor do duplo potencial entre os pacientes, independente do uso da amiodarona. Da mesma forma, não foi observado redução com significância estatística nos valores do duplo potencial após a infusão de isoproterenol. No entanto, Tada et al⁽⁵³⁾, analisaram o efeito da amiodarona na condução atrial apenas após a obtenção do bloqueio completo do Ist-CT, não proporcionando informações no valor do intervalo do duplo potencial que pudesse discriminar o bloqueio do istmo (completo ou incompleto) nos pacientes sob uso de amiodarona.

F – CONCLUSÃO

A ablação do Ist-CT resultou ser efetiva e segura com ambas as técnicas empregadas (cateter com eletrodo distal de 8 mm e cateter irrigado). Considerando o custo do sistema irrigado e a sua maior complexidade operacional, pode-se considerar o cateter de eletrodo distal de 8 mm como a melhor escolha para ablação do Ist-CT.

ANEXO I - DADOS CLÍNICOS DOS PACIENTES DO GRUPO I (CATETER IRRIGADO)

Número	Idade	Sexo	Flutter Atrial	FA Pré- Abl	FA Pós- Abl	AA Pré- Abl	AA Pós- Abl	Outras doenças	Cirurgia
1	59	M	AH	Não	Sim	Am,BCa,Dg	Am	DPOC	Não
2	53	M	AH	Não	Não	Am,Bb,St	Bb	DAC	Não
3	63	M	AH	Não	Não	Am,BCa,Dg	Não	Não	Não
4	55	M	AH	Não	Não	Am,Pp	Não	Não	Não
5	66	M	AH	Não	Sim	Pp,Bb	Bb	DAC	RM
6	58	M	H	Não	Não	BCa,Bb	Não	Não	Não
7	42	F	AH	Não	Não	Pp	Não	Hipotireoidismo	Não
8	65	F	AH	Sim	Não	Am	Bb	HAS	Não
9	49	M	AH	Não	Não	Pp	Não	HAS	Não
10	69	M	H	Não	Não	Bb	Bb	HAS	Não
11	61	F	AH	Sim	Não	Am	Am,Bb	Não	Corr. CIA
12	54	M	AH	Não	Não	Am,Bb	Não	HAS	Não
13	58	M	AH	Não	Não	Am,Bb,Pp	Não	Não	Corr. CIA
14	71	M	AH	Não	Não	Bb	Bb	HAS	Não
15	71	M	AH	Não	Não	BCa,Am,Pp	Não	Não	Não
16	52	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não
17	65	M	AH	Não	Não	BCa	Não	Não	Não
18	75	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não
19	62	M	AH	Não	Sim	Bb	Am	DM	Não
20	27	M	AH	Não	Não	Dg	Não	Dist.muscular	Não
21	47	M	AH	Não	Não	Am,Bb	Não	Não	Não
22	49	M	AH	Não	Não	Bb	Não	Não	Não
23	30	F	AH	Não	Sim	Am	Bb	Não	Não
24	27	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não
25	37	F	AH	Não	Não	Bb	Não	Não	Valvar
26	71	M	AH	Sim		Am		Não	Não

ANEXO II - DADOS DO PROCEDIMENTO DE ABLAÇÃO NOS PACIENTES DO GRUPO I (CATETER IRRIGADO)

Número	Nº RF	T. RF	I	P	T	"Pop"	Carbonização	"Crossover"	Sucesso	T. RX	T.P.
1	19	57,3	118,4	48,3	40,3	Sim	Sim	Não	Sim	30	120
2	14	60,0	122,0	47,6	40,7	Não	Não	Não	Sim	10	60
3	11	44,9	183,9	31,0	43,8	Sim	Sim	Não	Sim	11	60
4	19	57,6	136,4	40,1	40,3	Não	Sim	Não	Sim	28	100
5	4	60,0	109,0	41,0	42,0	Não	Não	Não	Sim	22	90
6	13	55,0	178,2	28,7	46,1	Sim	Sim	Não	Sim	22	90
7	19	58,0	133,0	48,0	38,0	Não	Sim	Não	Sim	25	120
8	8	46,3	187,0	34,3	44,8	Sim	Sim	Não	Sim	21	120
9	20	53,1	171,1	33,4	43,0	Não	Sim	Não	Sim	16	90
10	12	53,4	193,0	27,3	43,3	Não	Sim	Não	Sim	19	90
11	10	51,4	164,0	33,4	42,0	Não	Sim	Não	Sim	29	120
12	13	52,0	174,2	32,2	44,6	Não	Sim	Não	Sim	11	70
13	12	50,8	133,8	46,0	38,0	Não	Não	Não	Sim	18	120
14	11	56,0	127,0	41,0	41,5	Não	Sim	Não	Sim	16	90
15	3	60,0	111,0	26,6	48,0	Não	Não	Não	Sim	8	60
16	6	60,0	114,0	26,5	45,0	Não	Não	Não	Sim	11	60
17	12	40,0	204,0	23,4	48,0	Não	Sim	Não	Sim	15	90
18	8	56,6	146,8	35,3	40,6	Não	Não	Não	Sim	14	90
19	2	60,0	88,5	37,5	48,5	Não	Não	Não	Sim	17	60
20	3	60,0	127,6	34,0	41,3	Não	Não	Não	Sim	9	60
21	14	57,9	140,5	29,1	42,9	Não	Não	Não	Sim	11	90
22	6	60,0	106,0	25,3	45,5	Não	Não	Não	Sim	12	50
23	27	56,0	100,0	45,0	36,6	Não	Sim	Sim	Sim	28	120
24	31	59,3	126,4	45,6	38,4	Não	Não	Sim	Sim	27	120
25	22	58,8	122,0	24,0	46,4	Não	Não	Sim	Sim	28	120
26	40	55,0	152,4	45,8	40,7	Não	Não	Sim	Não	30	165

ANEXO III - DADOS DO PROCEDIMENTO DE ABLAÇÃO NOS PACIENTES DO GRUPO I (CATETER IRRIGADO)

Número	DP/SC	DP/AD	DP/SC Isoproterenol	Troponina I Pré Abl	Troponina I Pós Abl	CK-massa Pré Abl	CK-massa Pós Abl
1	132	122	112	<0,3 - 1	5,0	1,7	3,6
2	114	111	106	<0,3 - 1	4,3	1,7	3,3
3	122	112	102	<0,3 - 1	4,3	1,7	3,3
4	102	110	95	<0,3 - 1	3,5	1,1	2,3
5	126	112	111	<0,3 - 1	4,0	1,7	3,4
6	130	154	122	<0,3 - 1	2,7	4,8	6,2
7	100	102	91	<0,3 - 1	4,8	2,6	5,1
8	118	145	112	<0,3 - 1	4,6	1,1	1,9
9	120	120	116	<0,3 - 1	6,7	1,0	4,6
10	120	158	118	0,15 - 2	0,5	2,7	2,6
11	166	134	142	1,4 - 2	5,5	1,9	0,2
12	138	112	122	<0,15 - 2	0,7	2,2	2,7
13	154	118	132	<0,15 - 2	0,4	1,0	1,7
14	158	140	120	<0,15 - 2	0,4	1,7	2,2
15	134	140	122	0,26 - 1	6,7	2,2	4,6
16	128	134	120	<0,15 - 2	0,6	2,10	2,7
17	118	126	102	<0,15 - 2	0,8	2,1	3,1
18	160	102	142	0,21 - 2	1,4	2,3	7,0
19	106	132	101	0,19 - 2	7,2	1,1	15,2
20	120	130	116	0,15 - 2	7,2	1,9	18,6
21	146	128	116	0,16 - 2	0,7	1,1	2,0
22	123	165	120	0,25 - 1	6,7	1,3	4,6
23	122	114	112	<0,15 - 2	0,5	1,6	1,9
24	116	138	102	<0,15 - 2	0,8	2,1	2,7
25	160	152	144	<0,15 - 2	7,2	1,0	15,2
26	0	0	0	0,15 - 2	1,4	2,3	7,0

ANEXO IV - DADOS CLÍNICOS DOS PACIENTES DO GRUPO II (CATETER 8 mm)

Número	Idade	Sexo	Flutter Atrial	FA		AA		Outras doenças	Cirurgia
				Pré-Abl	Pós-Abl	Pré-Abl	Pós-Abl		
1	37	M	AH	Não	Sim	Não	Pp	Não	Não
2	73	M	AH	Não	Não	Pp,Bb	Não	DAC	Não
3	66	F	AH	Não	Sim	Am,Bb	Bb	DAC	Não
4	41	F	AH	Não	Não	Bb	Não	Não	Não
5	57	M	AH	Sim	Sim	Am,Bb	Não	Não	Não
6	48	F	AH	Não	Não	Pp,BCa,Bb	Não	Não	Não
7	58	M	H	Sim	Sim	Am	Am	HAS	Não
8	55	M	AH	Não	Sim	Am	Am,Bb	Não	Não
9	73	M	AH	Sim	Não	Am,Bb	Am,Bb	DAC	RM
10	60	M	AH	Não	Sim	Am	Pp	Não	Não
11	68	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não
12	56	M	AH	Não	Não	Am	Não	HAS	Não
13	56	M	AH	Sim	Não	Dg, BCa	Não	DPOC	Não
14	55	M	AH	Não	Sim	Não	Am	Não	Não
15	31	M	AH	Não	Não	Dg,Am	Não	HAS	Não
16	66	M	AH	Não	Não	Am	Não	HAS,DLP	Não
17	44	M	AH	Não	Não	Bb	Não	Não	Não
18	58	M	AH	Sim	Não	Am, Bb , Dg	Não	DAC	RM
19	65	M	AH	Sim	Não	Am	Am	HAS	Não
20	66	M	AH	Não	Não	BCa	Não	Não	Não
21	62	M	AH	Não	Não	Am	Bb	DAC	Não
22	75	M	AH	Sim	Não	Am	Am	DAC	Não
23	34	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não
24	69	M	AH	Não	Não	Bb	Bb	HAS	Não
25	63	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não
26	67	M	AH	Não	Não	Am	Não	Não	Não

ANEXO V - DADOS DO PROCEDIMENTO DE ABLAÇÃO NOS PACIENTES DO GRUPO II (CATETER 8 mm)

Número	Nº RF	T. RF	I	P	T	"Pop"	Carbonização	Sucesso	"Crossover"	T. RX	T.P
1	7	60,0	101,6	49,7	52,4	Não	Não	Sim	Não	10	60
2	8	60,0	77,8	48,6	42,8	Não	Não	Sim	Não	13	60
3	11	56,0	80,6	43,0	51,3	Não	Não	Sim	Não	21	90
4	5	60,0	98,4	30,0	51,5	Não	Não	Sim	Não	11	60
5	10	60,0	78,4	53,2	40,7	Não	Não	Sim	Não	19	90
6	19	60,0	80,4	50,6	42,0	Não	Não	Sim	Não	28	120
7	7	60,0	72,4	50,7	45,0	Não	Não	Sim	Não	15	60
8	6	60,0	83,0	68,0	43,5	Não	Não	Sim	Não	11	60
9	6	60,0	90,0	53,0	39,0	Não	Não	Sim	Não	18	120
10	5	60,0	85,6	47,0	43,0	Não	Não	Sim	Não	15	90
11	12	60,0	94,0	32,2	54,0	Não	Não	Sim	Não	19	90
12	2	60,0	102,0	50,0	50,0	Não	Não	Sim	Não	12	60
13	5	60,0	90,4	52,0	48,4	Não	Não	Sim	Não	13	60
14	7	60,0	102,0	35,0	55,0	Não	Não	Sim	Não	18	90
15	8	60,0	104,3	45,8	52,4	Não	Não	Sim	Não	14	60
16	5	60,0	94,0	49,0	51,4	Não	Não	Sim	Não	13	60
17	11	56,8	100,7	44,0	57,6	Sim	Não	Sim	Não	18	80
18	8	60,0	102,0	47,8	56,9	Não	Não	Sim	Não	12	60
19	8	60,0	94,0	49,0	52,0	Não	Não	Sim	Não	11	60
20	4	60,0	93,8	44,3	48,0	Não	Não	Sim	Não	12	60
21	6	60,0	104,0	48,5	47,6	Não	Não	Sim	Não	12	60
22	3	60,0	85,8	40,0	52,8	Não	Não	Sim	Não	17	120
23	8	60,0	104,0	45,0	48,0	Não	Não	Sim	Não	9	60
24	11	60,0	103,4	35,2	57,4	Não	Não	Sim	Não	17	90
25	10	60,0	91,8	30,3	52,1	Não	Não	Sim	Não	18	90
26	20	60,0	94,4	52,5	43,5	Não	Não	Sim	Não	25	120

ANEXO VI - DADOS DO PROCEDIMENTO DE ABLAÇÃO NOS PACIENTES DO GRUPO II (CATETER 8 mm)

Número	DP/SC	DP/AD	DP/SC Isoproterenol	Troponina I Pré-Abl	Troponina I Pós-Abl	CK- massa Pré-Abl	CK- massa Pós-Abl
1	114	104	108	<0,3 - 1	3,2	1,4	3,7
2	150	142	128	<0,3 - 1	3,6	2,6	3,6
3	188	132	144	<0,3 - 1	1,6	1,9	3,3
4	124	112	112	<0,3 - 1	5,3	0,7	5,0
5	152	118	120	<0,3 - 1	5,3	0,7	5,0
6	148	100	120	<0,3 - 1	8,7	4,2	6,9
7	142	122	114	<0,3 - 1	16,3	1,2	33,3
8	120	118	118	<0,3 - 1	2,7	0,7	1,5
9	110	132	108	<0,3 - 1	1,6	2,1	37,3
10	140	118	135	<0,3 - 1	3,1	1,2	2,5
11	132	118	120	<0,3 - 1	5,6	1,6	3,3
12	130	134	120	<0,3 - 1	2,7	1,8	2,8
13	120	110	108	<0,3 - 1	0,5	1,8	2,7
14	138	128	108	<0,15 - 2	1,2	0,8	7,0
15	116	134	106	<0,3 - 1	0,6	1,1	2,7
16	148	134	140	<0,15 - 2	0,7	1,4	2,2
17	116	106	100	0,3 - 1	4,9	4,9	7,4
18	146	120	138	<0,3 - 1	6,7	1,8	4,6
19	106	102	102	0,15 - 2	7,2	1,9	15,2
20	148	134	144	<0,15 - 2	0,4	2,6	2,1
21	132	122	100	<0,15 - 2	0,6	1,2	2,7
22	124	118	118	<0,15 - 2	0,3	1,3	2,0
23	150	118	144	<0,15 - 2	0,7	1,3	1,7
24	180	158	168	<0,15 - 2	0,7	1,5	2,3
25	130	154	122	<0,15 - 2	2,2	4,9	45,1
26	104	102	101	<0,15 - 2	1,7	2,4	3,1

ANEXO VII – LEGENDAS

Sexo: **M** = masculino; **F** = feminino

Flutter Atrial: **AH** = anti-horário; **H** = horário

FA = fibrilação atrial

Pré-Abl = pré-ablação

Pós-Abl = pós-ablação

AA = antiarrítmicos: **Am** = amiodarona; **BCa** = bloqueadores dos canais de cálcio; **Dg** = digoxina; **Bb** = beta-bloqueador

St = sotalol; **Pp** = propafenona

Outras doenças: **DPOC** = doença pulmonar obstrutiva crônica; **DAC** = doença arterial coronariana; **HAS** = hipertensão arterial sistêmica; **DM** = diabete melito; **Dist. Muscular** = distrofia muscular; **DLP** = dislipidemia

Cirurgia: **RM** = revascularização miocárdica; **Corr. de CIA** = correção cirúrgica de comunicação inter-atrial;

Nº RF = número de aplicações de radiofrequência

T. RF = tempo de aplicação de RF em segundos

I = impedância

P = potência

T = temperatura

T. RX = tempo de fluoroscopia em minutos

T. P. = tempo de procedimento em minutos

DP/SC = duplo potencial estimulando seio coronário proximal

DP/AD = duplo potencial estimulando átrio direito lateral baixo

REFERÊNCIAS

- 1 Dissertori M, Inama G, Vergara G, Guarnerio M, Defavero A, Furlanello F. Evidence of reentry circuit in the common type of atrial flutter in man. *Circulation*. 1983; 57: 434-40.
- 2 Cosio FG, Arribas F, Palacios J, Tascon J, Lopez-GIL M. Fragmented electrograms and continuous electrical activity in atrial flutter. *Am J Cardiol*. 1986; 57:1309-14.
- 3 Oshansky B, Okomura K, Hess PG, Waldo AL. Demonstration of an area of slow conduction in human atrial flutter. *J Am Coll Cardiol*. 1990; 16: 1639-48.
- 4 Scheinman MM, Yang Y, Cheng J. Atrial flutter: part II nomenclature. *Pace*. 2004; 27: 504-6.
- 5 Saoudi N, Cosio F, Waldo A, Chen S-A, Iesaka Y, Lesh M, Saksena S, Salerno J. Classification of atrial flutter and regular atrial tachycardia according to electrophysiologic mechanism and anatomic bases. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2001; 12: 852-66.

- 6 Poty H, Saoudi N, Abdel Aziz A, Nair M, Letac B. Radiofrequency catheter ablation of type I atrial flutter: prediction of late success by electrophysiological criteria. *Circulation*. 1995; 92:1389-92.
- 7 Cauchemes B, Haissaguerre M, Fischer B, Thomas O, Clémenty J, Coumel P. Electrophysiological effects of catheter ablation of inferior vena caval-tricuspid annulus isthmus in common atrial flutter. *Circulation*. 1996; 93:284-94.
- 8 Poty H, Saoudi N, Nair M, Anselme F, Letac B. Radiofrequency catheter ablation of atrial flutter: Further insights into the various types of isthmus block. Application to ablation during sinus rhythm. *Circulation*. 1996; 94:3204-13.
- 9 Schwartzman D, Callans DJ, Gottlieb CD, Dillon SM, Movsowitz C, Marchlins FE. Conduction block in the inferior vena caval-tricuspid valve isthmus: Association with outcome of radiofrequency ablation of type I atrial flutter. *J Am Coll Cardiol*. 1996; 28: 1519-31.
- 10 Tai CT, Chen SA, Chiang CE, Lee SH, Wen ZC, Huang JL, Chen YJ, Yu WC, Feng AN, Lin YJ, Ding YA, Chang MS. Long-term outcome of radiofrequency catheter ablation for typical atrial flutter: Risk prediction of recurrent arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1998; 9: 115-21.

- 11 Schumacher B, Pfeiffer D, Tebbenjohanns J, Lewalter T, Jung W, Luderitz B. Acute and long-term effects of consecutive radiofrequency applications on conduction properties of the subeustachian isthmus in type I atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1998; 9: 152-63.
- 12 Scanavacca M, Sosa E, Velarde JL, D'ávila A, Hachul D, Reolão B, Sanches O, Silva M, Darrieux F. Ablação com radiofreqüência do Flutter atrial tipo I. Importância do bloqueio bidirecional do istmo entre a veia cava inferior e o anel da valva tricúspide. *Arq Bras Cardiol*. 1998; 71: 705-11.
- 13 Cosio FG, Arribas F, López-Gil M, Gonzáles HD. Radiofrequency ablation of atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1996; 7: 60-70.
- 14 Tai CT, Chen SA, Chiang CE, Lee SH, Ueng KC, Wen ZC, Huang JL, Chen YJ, Yu WC, Feng AN, Chiou CW, Chang MS. Characterization of low right atrial isthmus as the slow conduction zone and pharmacological target in typical atrial flutter. *Circulation*. 1997; 96: 2601-11.
- 15 Cosio FG, López Gil M, Arribas F, Goicolea A, Pastor A, Núñez A. Ablación de flutter auricular. Resultados a largo plazo tras 8 años de experiencia. *Rev Esp Cardiol*. 1998; 51: 832-9.

- 16 Fischer B, Haissaguerre M, Garrigues S, Poquet F, Gencel L, Clementy J. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 80 patients. *J Am Coll Cardiol.* 1995; 25: 1365-72.
- 17 Nakagawa H, Lazzara R, Khastgir T, Backman KL, McClelland JH, Imai S, Pitha JV, Arruda M, Gonzalez MD, Widman LE, Rome M, Neuhauser J, Wang X, Calame J, Goudeau MD, Jackman WM. Role of the tricuspid annulus and the eustachian valve/ridge on atrial flutter: relevance to catheter ablation of the septal isthmus and a new technique for rapid identification of ablation success. *Circulation.* 1996; 94: 407-24.
- 18 Wang Z, Jorge A, Jo W. Anatomic variability of the human eustachian ridge. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1996; 19 (Suppl): 724A.
- 19 Inoue S, Becker AE. Koch's triangle sized up: anatomical landmarks in perspective of catheter ablation procedures. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1998; 21: 1553-8.
- 20 Cabrera JÁ, Sanches-Quintana D, Ho SY, Medina A, Anderson RH. The architecture of the atrial musculature between the orifice of the inferior caval vein and the tricuspid valve: The anatomy of the of the isthmus. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1998; 14: 1186-95.

- 21 Waki K, Saito T, Becker AE. Right atrial flutter isthmus revisited: Normal anatomy favors nonuniform anisotropic conduction. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2000; 11: 90-4.
- 22 Tsai CF, Tai CT, Yu WC, Chen YJ, Hsieh MH, Chiang CE, Ding YA, Chang MS, Chen SA. Is 8-mm more effective than 4-mm tip electrode catheter for ablation of typical atrial flutter? *Circulation.* 1999; 100: 768-71.
- 23 Rodriguez LM, Nabar A, Timmermans C, Wellens HJJ. Comparison of results of an 8-mm split-tip versus a 4-mm tip ablation catheter to perform radiofrequency ablation of type I atrial flutter. *Am J Cardiol.* 2000; 85: 109-12.
- 24 Jaïs P, Shah DC, Haissaguerre M, Hocini M, Garrigue S, Le Métayer P, Clémenty J. Prospective randomized comparison of irrigated-tip versus conventional-tip catheters for ablation of common flutter. *Circulation.* 2000; 101: 772-6.
- 25 Marrouche NF, Schweikert R, Saliba W, Pavia SV, Martin DO, Dresing T, Cole C, Balaban K, Saad E, Perez-Lugones A, Bash D, Tchou P, Natale A. Use of different catheter ablation technologies for treatment of typical atrial flutter: acute results and long-term follow-up. *Pacing Clinica Electrophysiol.* 2003; 26: 743-6.

- 26 Jaïs P, Hocini M, Gillet T, Shah DC, Haissaguerre M, Yamane T, Deisenhofer I, Garrigue S, Le Métayer P, Roudaut R, Clémenty J. Effectiveness of irrigated tip catheter of common atrial flutter. *Am J Cardiol.* 2001; 88: 433-5.
- 27 Scavée C, Georger F, Jamart J, Mancini I, Collet B, Blommaert D, De Roy L. Is a cooled tip catheter the solution for the ablation of the cavotricuspid isthmus? *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003; 26: 328-31.
- 28 Schreiech J, Zrenner B, Kumpmann J, Ndrepera G, Schneider MAE, Deisenhofer I, Schmitt C. Prospective randomized comparison of closed cooled-tip versus 8-mm-tip catheters for radiofrequency ablation of typical atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2002; 12: 980-5.
- 29 Seidl K., Hauer B., Schwick N. G., Zellner D., Zahn R., Senges J. Risk of thromboembolic events in patients with atrial flutter. *Am J Cardiol.* 1998, 82: 580-3.
- 30 Irani WN, Grayburn PA, Afridi I. Prevalence of thrombus spontaneous echo contrast, and atrial stunning in patients undergoing cardioversion of atrial flutter: a prospective study using transesophageal echocardiography. *Circulation.* 1997; 95:962-6.

- 31 Gronefeld GC, Wegener F, Hohnloser SH. Thromboembolic risk of patients referred for radiofrequency catheter ablation of typical atrial flutter without prior appropriate anticoagulation therapy. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003; 26: 323-7.
- 32 Albert L, Waldo. Atrial Flutter: entrainment characteristics. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1997; 8: 337-52.
- 33 Otomo k, Yamanashi WS, Tondo C, Antz M, Bussey J, Pitha JV, Arruda M, Nakagawa H, Wittkampf FH, Lazzara R, Jackman WM. Why a large tip electrode makes a deeper radiofrequency lesion: effects of increase in electrode cooling and electrode-tissue interface area. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1998; 9: 47-54.
- 34 Anselme F, Saoudi N, Poty H, Douillet R, Cribier A. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter: significance of palpitations and quality of life evaluation in patients with proven isthmus block. *Circulation.* 1999; 99:534-40.
- 35 Matsumoto N, Miyake F. Experimental study on the effectiveness and safety of radiofrequency catheter ablation with the cooled ablation system. *Circ J.* 2003; 67: 154-8.

- 36 Shah DC, Takahashi A, Jais P, Hocini M, Clémenty J, Haissaguerre M. Local electrogram based criteria of cavotricuspid isthmus block. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1999; 10: 662-9.
- 37 Tada H, Oral H, Sticherling C, Chough SP, Baker RL, Wasmer K, Pelosi F Jr, Knight BP, Strickberger SA, Morady F. Double potentials along the ablation line as a guide to radiofrequency ablation of typical atrial flutter. *J Am Coll Cardiol.* 2001; 38:750-5.
- 38 Nabar A, Rodriguez L-M, Timmermans C, Smeets JLRM, Wellens HJJ. Isoproterenol to evaluate resumption of conduction after right atrial isthmus ablation in type I atrial flutter. *Circulation.* 1999; 99: 3286-91.
- 39 Weiss C, Becker J, Hoffmann M, Willems S. Can radiofrequency current isthmus ablation damage the right coronary artery? Histopathological findings following the use of a long (8mm) tip electrode. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2002; 25: 860-2.
- 40 Rosner B. Fundamentals of biostatistics. 2nd ed, Boston: PWS Publishers, 1986. 584p.
- 41 Haines D. Biophysics of ablation: application to technology. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2004, 15: S2-S11.

- 42 Feld GK. Radiofrequency ablation of atrial flutter using large-tip electrode catheters. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2004, 15: S18-S23.
- 43 Stevenson WG, Cooper J, Sapp J. Optimizing RF output for cooled RF ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2004, 15: S24-7.
- 44 Calkins H. Cooled ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2004, 15: S12-7.
- 45 Dorwarth U, Fiek M, Remp T, Reithmann C, Dugas M, Steinbeck G, Hoffmann E. Radiofrequency catheter ablation: different cooled and noncooled electrode systems induce specific lesion geometries and adverse effect profiles. *Pace.* 2003, 26: 1438-45.
- 46 Strickberger SA, Vorperian VR, Man KC, Williamson BD, Kalbfleisch SJ, Hasse C, Morady F, Langberg JJ: Relation between impedance and endocardial contact during radiofrequency catheter ablation. *Am Heart J.* 1994; 128: 226-9.
- 47 Demazumder D, Mirtznik MS, Schwartzman D. Comparison of irrigated electrode designs for radiofrequency ablation of myocardium. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2001; 5: 391-400.
- 48 Nakagawa H, Yamanashi WS, Pitah JV, Arruda M, Wang X, Ohtomo K, Beckman KJ, McClelland JH, Lazzara R, Jackman WM: Comparison of in

vivo tissue temperature profile and lesion geometry for radiofrequency ablation with a saline-irrigated electrode versus temperature control in a canine thigh muscle preparation. *Circulation*. 1995; 91: 2264-73.

49 Cooper JM, Sapp JL, Tedrow U, Pellegrini CP, Robinson D, Epstein LM, Stevenson WG: Fire and ice: Defining cooled radiofrequency ablation safety parameters with intracardiac echocardiography (abstract). *Pacing Clin Electrophysiol*. 2003; 26: 425.

50 Watanabe I, Masaki R, Min N, Oshikawa N, Okudo K, Sugimura H, Kojima T, Saito S, Ozawa Y, Kanmatsuse K: Cooled tip ablation results in increased radiofrequency power delivered lesion size in the canine heart: Importance of catheter-tip temperature monitoring for prevention of popping and impedance rise. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2002; 6:9-16.

51 Brueckmann M, Wolpert C, Bertsch T, Sueselbeck T, Liebetau C, Kaden JJ, Huhle G, Neumaier M, Borggreffe M, Haase KK. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004; 15: 686-91.

52 Morgan JM, Haywood G, Schirdewan A, Brugada P, Geelen P, Meyerfeldt U, Roberts P, Gibson C. "Double" potentials define linear lesion conduction block using a novel mapping/linear lesion ablation catheter. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2003; 14: 236-42.

53 Tada H, Özeydin M, Chuch A, Scharf C, Oral H, Pelosi F, Knight BP, Strickberger A, Morady F. Effects of isoproterenol and amiodarone on the double potential interval after ablation of the cavotricuspid isthmus. *J. Cardiovasc Electrophysiol.* 2003, 14: 935-9.