

Reversão da fibrilação atrial crônica pela técnica do labirinto com aplicação de radiofrequência e ultra-som transoperatórios

Alexandre Visconti BRICK*, Tamer SEIXAS**, Ayrton PERES**, José Joaquim VIEIRA Jr. *, Jefferson V. de MATTOS*, Alexandra MESQUITA*, José Roberto BARRETO FILHO**

RBCCV 44205-470

Brick A V, Seixas T, Peres A, Vieira Jr J J, Mattos J V, Mesquita A, Barreto Filho J R – Reversão da fibrilação atrial crônica pela técnica do labirinto com aplicação de radiofrequência e ultra-som transoperatórios. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1999; **14** (4): 290-7.

RESUMO: A técnica do labirinto, idealizada por Cox (*Maze procedure*), tem sido utilizada, prioritariamente, para reversão ao ritmo sinusal, em pacientes com fibrilação atrial crônica (FAC) e doenças cardíacas de indicação cirúrgica. As incisões atriais, para formação do labirinto, são realizadas por dissecação, seguida de sutura, o que eleva o tempo cirúrgico, aumentando a probabilidade de complicações pós-operatórias. Em vista disso, idealizamos a realização destas linhas pela aplicação transcirúrgica de radiofrequência (RF) ou ultra-som, na parede atrial, o que proporciona uma redução acentuada do tempo cirúrgico. Foram operados, nos anos de 1998 e 1999, 5 pacientes, sendo 3 do sexo feminino, com média de idades de 45,8 anos, portadores de lesão orovalvar mitral e FAC. Durante o ato cirúrgico, os pacientes foram monitorizados com ECG das derivações periféricas. Após a instalação da circulação extracorpórea convencional, sem cardioplegia, foi aberto o átrio direito e aplicado RF, realizando as linhas, de acordo com a técnica do labirinto modificada (*Maze procedure*). Ao término da aplicação da RF, no átrio direito, observou-se a regularização do R-R da FAC e o aumento das ondas "F", dando a impressão de *flutter* atípico. Em seguida ao pinçamento da aorta e abertura do átrio esquerdo, procedeu-se ao isolamento da aurícula esquerda e à realização das linhas do átrio esquerdo. Com a liberação da aorta, o coração voltou a contrair-se, espontaneamente, com retorno ao ritmo sinusal, observando-se a contração dos átrios. Após as trocas valvares e redução do átrio esquerdo, o ECG continuava a registrar o ritmo sinusal. Nos 2 últimos pacientes foi utilizado o ultra-som, que nos pareceu, além de facilitar a realização das linhas, produzir lesões mais profundas. Todos evoluíram bem no pós-operatório imediato e tardio, mantendo-se em ritmo sinusal. Com a finalidade de remodelação atrial, usou-se Verapamil na dose de 120 mg/dia. Concluindo, a técnica permitiu, nesses casos, a realização do procedimento do labirinto sem grandes agressões, em curto espaço de tempo e sem complicações no pós-operatório imediato.

DESCRITORES: Fibrilação atrial, cirurgia. Procedimentos cirúrgicos cardíacos, métodos. Ablação por cateter. Ultra-sonografia.

INTRODUÇÃO

A fibrilação atrial crônica (FAC) é a taquiarritmia sustentada de maior ocorrência na prática médica,

tendo uma prevalência aumentada na faixa etária dos 60 anos. Entre as doenças cardíacas que mais contribuem para sua instalação destacam-se hipertensão arterial, miocardioesclerose, miocardiopatias

Trabalho realizado no Hospital das Forças Armadas, Hospital Santa Luzia e Cardioclínica. Brasília, DF, Brasil.

Apresentado ao 26º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca. Fortaleza, CE, 8 a 10 de abril, 1999.

* Do Hospital das Forças Armadas e Hospital Santa Luzia, Brasília.

** Da Cardioclínica, Brasília.

Endereço para correspondência: Alexandre V. Brick. Estrada do Contorno do Bosque, s/n. Brasília, DF, Brasil. CEP: 70603-900. Tel: (061) 362-4083.

dilatadas e doenças valvares, como as lesões causadas por doença reumática, que acometem a população mais jovem (segunda à quarta década de vida, em média), sendo as valvas mitral e aórtica as mais envolvidas.

Comprovou-se que o simples reparo cirúrgico da valva, ou mesmo a sua troca, não garante o retorno ao ritmo sinusal (1, 2). Vários trabalhos mostram que em pacientes com fibrilação atrial crônica e doença valvar a combinação do reparo da valva com a realização da técnica do labirinto, idealizada por COX (3, 4), permite o retorno ao ritmo sinusal (5-9).

Para a realização das linhas da técnica do labirinto, utiliza-se a dissecação com abertura da parede atrial, seguida de sutura, o que eleva o tempo de circulação extracorpórea e aumenta a chance de complicações no pós-operatório.

Em nosso Serviço, ao invés da dissecação, utilizamos a aplicação da radiofrequência ou ultra-som, de maneira a formar linhas de lesões, que determinem a compartimentação dos átrios esquerdo e direito.

No átrio esquerdo, as linhas foram modificadas e realizadas em forma de U invertido, deixando as desembocaduras das quatro veias pulmonares englobadas, com início e término no anel fibroso do coração. No átrio direito realizaram-se três linhas, sendo uma na parede posterior da veia cava superior até a inferior, outra do anel inferior da valva tricúspide até a veia cava inferior e, a última, da veia cava superior posterior até próximo à borda superior do anel tricúspide, tomando cuidado com o nódulo atrioventricular.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

No período de maio de 1998 a março de 1999, foram operados no Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital das Forças Armadas, em Brasília/DF, 5 pacientes, 3 do sexo feminino, com média de idade 45,8 (37 a 63) anos, portadores de FAC, 4 com lesão orovalvar de etiologia reumática e 1 com degeneração mixomatosa (Tabela 1).

TABELA 1

DADOS DE PACIENTES PORTADORES DE FAC SUBMETIDOS À TÉCNICA DO LABIRINTO, COM APLICAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA OU ULTRA-SOM TRANSOPERATÓRIO

Nº	IDADE (ANOS)	SEXO	PERMANÊNCIA HOSPITALAR (DIAS)
1	37	M	5
2	29	M	6
3	63	F	12
4	59	F	6
5	41	F	4
Média	45,8		6,6

F: feminino; M: masculino

A valvopatia mitral era de origem reumática em 4 pacientes e mixomatosa em 1. Uma paciente havia sido operada previamente para correção de estenose mitral. Todos se encontravam em classe funcional III ou IV, da NYHA (New York Heart Association). Eram portadores de FAC, apresentavam taquicardia freqüente e sintomas de insuficiência cardíaca congestiva. Dois pacientes apresentaram episódios prévios de edema agudo do pulmão, e um deles acidente vascular cerebral, por fenômeno tromboembólico (Tabela 2).

Os pacientes foram submetidos a exame clínico convencional e a complementares, tais como: eletrocardiograma (ECG), ecocardiograma (ECO) e cateterismo cardíaco, com a finalidade de avaliar as valvas cardíacas, presença de trombos intracavitários, tamanho do átrio esquerdo, função ventricular, medidas das pressões em câmaras cardíacas e avaliação das artérias coronárias.

O ritmo cardíaco foi avaliado com ECG, no pré-operatório, durante o ato operatório, na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e na evolução tardia, através de ECG e Holter de 24 horas.

As operações realizadas, concomitantes com a

TABELA 2

AValiação PRÉ-OPERATÓRIA DE PACIENTES PORTADORES DE FAC SUBMETIDOS À TÉCNICA DO LABIRINTO, COM APLICAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA OU ULTRA-SOM TRANSOPERATÓRIO

Nº	DIAGNÓSTICO	CLASSE FUNCIONAL	FA	SINTOMAS
1	DLM	IV	+	edema agudo
2	DLM	IV	+	ICC-AVC c/seq.
3	IM	III	+	embolia perif. s/seq.
4	EM	III	+	edema agudo
5	Re-EM*	III	+	ICC

+ FA: fibrilação atrial presente; DLM: dupla lesão mitral; IM: insuficiência mitral; Re-EM: re-estenose mitral; ICC: insuficiência cardíaca congestiva; AVC: acidente vascular cerebral; *: 1ª operação há 10 anos.

ablação transoperatória, foram substituição da valva mitral por bioprótese de pericárdio bovino, em 4 pacientes e plastia valvar, em 1.

Os procedimentos associados foram trombec-tomia, exclusão das aurículas direita e esquerda e redução do átrio esquerdo, em 3 pacientes.

Para realização das linhas de ablação transoperatórias, foi utilizada, inicialmente, a RF, com cateter ablator 7F, em 2 pacientes e adaptação da ponteira do bisturi elétrico, com ponta redonda, no gerador de RF, em 1. Esta adaptação facilitou a confecção das linhas, uma vez que a superfície de contato foi maior que a do cateter, não havendo aumento constante da impedância, que exigiria a limpeza da ponta do mesmo.

Nos dois últimos pacientes foi utilizado o ultra-som com bisturi UltraCision®, que, além de facilitar a realização das linhas, produziu lesões mais profundas, criando necrose transmural, provocando linhas de bloqueio permanentes. Na Tabela 3 estão relacionados os procedimentos e o aparelho usado para a confecção das linhas de ablação.

Técnica Operatória

Todos os pacientes foram operados por esternotomia mediana, com auxílio de circulação extracorpórea, utilizando o oxigenador de membranas e ultrafiltração (hemoconcentrador).

A proteção miocárdica foi realizada com hipotermia moderada (33°C) e solução cardioplégica de St. Thomas, infundida na aorta durante a abordagem da valva mitral.

Os pacientes foram monitorizados com ECG, de forma a obtermos as seis derivações periféricas.

Após a abertura do pericárdio na linha mediana, as cavas foram laçadas para permitir a abertura do átrio direito. Em seguida à heparinização (4 mg/kg peso) e canulação da aorta e cavas, foi iniciada a CEC, a princípio em normotermia e sem infusão de solução cardioplégica. O átrio direito foi aberto sem pinçamento com o coração batendo.

Sob orientação constante do eletrofisiologista, realizamos as linhas.

No átrio direito foram realizadas três linhas:

- 1) parede posterior da veia superior até a inferior, na crista *terminalis*;
- 2) anel inferior da valva tricúspide até a veia cava inferior;
- 3) na porção posterior da veia cava superior até próximo à borda superior do anel da tricúspide, tomando cuidado com o nódulo A-V (Figura 1).

A duração média para a realização destas linhas foi de 15 minutos e, nesta etapa, observamos maior organização da fibrilação atrial, passando para um *flutter* atípico (Figuras 2 e 3).

Em seguida, após parada anóxica pelo pinçamento da aorta, efetuamos atriectomia esquerda. As linhas de ablação foram feitas em forma de U invertido, englobando as quatro veias pulmonares e iniciando e terminando no anel fibroso do coração (Figura 4).

Para a realização dessas linhas levamos em média 12 min.

Após a retirada do ar das cavidades, a aorta foi aberta e observamos o retorno ao ritmo sinusal, com contração dos átrios (Figura 5).

Todos os pacientes, após a realização das linhas, assumiram o ritmo sinusal.

TABELA 3

PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS EM PACIENTES PORTADORES DE FAC SUBMETIDOS À TÉCNICA DO LABIRINTO, COM APLICAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA OU ULTRA-SOM TRANSOPERATÓRIO

Nº	OPERAÇÃO	ABLAÇÃO
1	Troca mitral PB 29 exclusão AD-AE Trombectomia redução AE	radiofrequência cateter 7F
2	Troca mitral PB 29 exclusão AD-AE Redução AE	radiofrequência cateter 7F
3	Troca mitral PB 33 exclusão AD-AE Redução AE	radiofrequência
4	Comissurotomia exclusão AE	ultra-som UltraCision®
5	Troca mitral PB 29 exclusão AE	ultra-som UltraCision®

PB: pericárdio bovino; AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo

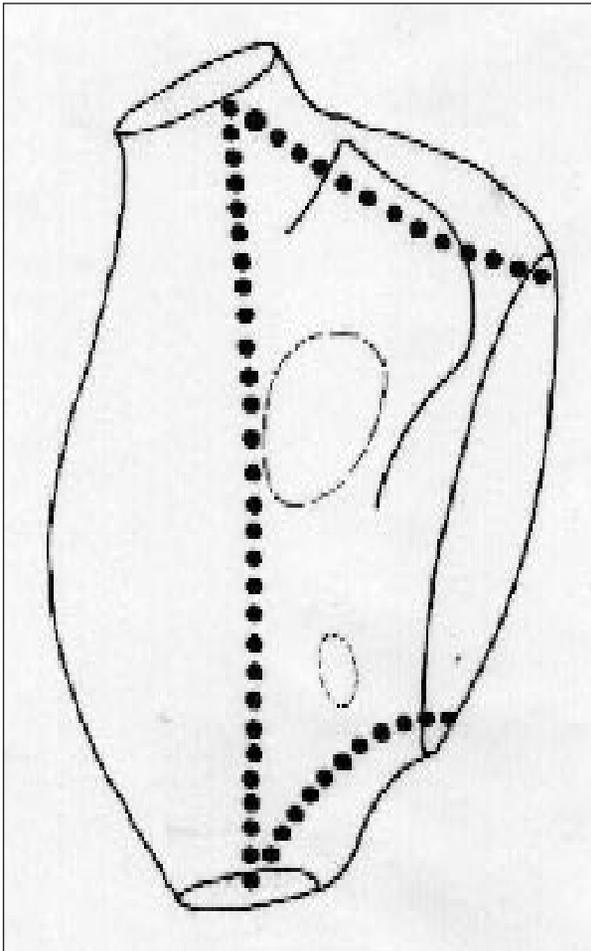


Fig. 1 – Linhas no átrio direito.

Efetuamos o procedimento rotineiro para correção da valvopatia mitral associando exclusão das aurículas direita e esquerda e redução do átrio esquerdo para complementar a técnica.

RESULTADOS

Todos os pacientes evoluíram em ritmo sinusal no pós-operatório imediato e tardio (média de 10 meses).

Um paciente com átrio esquerdo aneurismático apresentou fibrilação atrial com 30 dias de pós-operatório, sendo revertido com cardioversão e se encontra em ritmo sinusal.

Com relação aos tempos da operação (Tabela 4), observou-se que o tempo médio foi de 174 min (160-180 min); o tempo médio de CEC foi de 56,6 min (35-90 min) e o tempo médio de pinçamento aórtico foi de 28,2 min, variando de 8 a 40 min.

Os tempos para realização das linhas de ablação transoperatórias foram, em média, de 12,4 min (10-15 min) nos átrios direito e esquerdo.

Na paciente que havia sido submetida à operação para correção de estenose mitral há dez anos, para evitar grandes disseções, realizamos apenas as linhas do átrio esquerdo e observamos, do mesmo modo, reversão ao ritmo sinusal.

Não houve mortalidade nessa série inicial.

O tempo médio de permanência na Unidade de Terapia Intensiva foi de 36 h e, de internação após a operação, de 6,6 dias (4-12 dias).

Não registramos complicações pós-operatórias e mesmo a paciente com AVC prévio encontra-se totalmente reabilitada.

Para a remodelação dos átrios utilizou-se Verapamil 120 mg/dia e o acompanhamento do ritmo foi pela realização de eletrocardiogramas seriados, na UTI, enfermaria e ambulatório. Além disso, todos os pacientes foram avaliados por Holter de 24 horas.

COMENTÁRIOS

A eletrofisiopatologia da FAC caracteriza-se por uma série de microentradas que ocorrem, simulta-

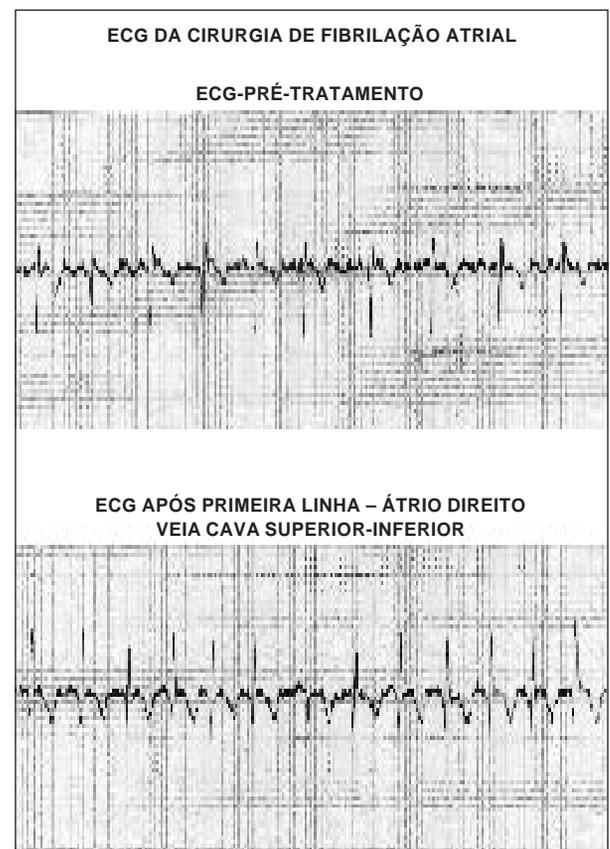


Fig. 2 - ECG. (a) pré-tratamento; (b) após primeira linha no átrio direito: veia cava superior-inferior.



Fig. 3 - ECG. a) após segunda linha no átrio direito: veia cava superior - septo atrial médio; b) após terceira linha no átrio direito: anel da valva tricúspide - veia cava inferior.

neamente, nas paredes atriais, determinando o desarranjo elétrico da contração atrial ⁽¹⁰⁾.

COX et al. ⁽¹¹⁾ compartimentaram os átrios direito e esquerdo, através de dissecação e sutura das paredes em linhas com a finalidade de interromper as microentradas. Tais linhas, ao longo do estudo, foram mudadas com a finalidade de melhorar seus resultados ⁽¹²⁾.

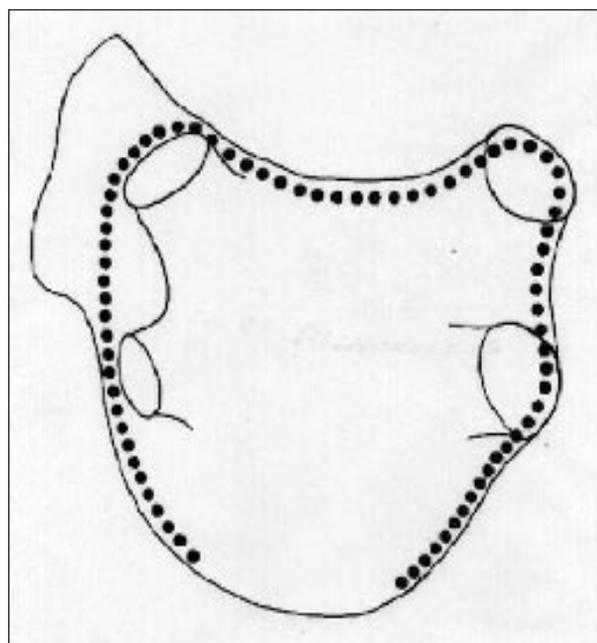


Fig. 4 - Linhas no átrio esquerdo.



Fig. 5 - ECG. a) após as linhas no átrio esquerdo; b) ao final da operação da troca da valva.

Os trabalhos de ablação transcater, em laboratórios de eletrofisiologia, realizados por SWARTZ et al. ⁽¹³⁾ e HAISSAGUERRE et al. ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ modificaram as linhas de ablação. O objetivo foi imitar as incisões labirínticas com aplicações lineares da radiofrequência. O procedimento inicial incluiu quatro linhas de RF atriais esquerdas, quatro atriais direitas e uma de septo atrial. Relataram que o ritmo tornava-se progressivamente mais organizado, conforme a ablação continuava, revertendo ao ritmo sinusal quando completada a última lesão.

Nossa abordagem foi de acordo com essas linhas realizadas com aplicação de radiofrequência ⁽¹⁷⁾ e ultra-som ⁽¹⁸⁾ (nos dois últimos casos) que diminuiram o tempo de CEC, com todos os seus benefícios.

A operação de Cox, realizada em nosso meio por JATENE et al. ⁽¹⁹⁾ e GREGORI Jr. et al. ⁽²⁰⁾, mostrou excelentes resultados na reversão da FAC, principalmente em valvopatias, ao ritmo sinusal. Todavia, como descrito por COX et al. ^(21, 22), SANDOVAL et al. ⁽²³⁾ e McCARTHY et al. ⁽²⁴⁾, que referiram tempos prolongados de CEC, os autores citam como limitação os tempos longos de operação que em mãos menos experientes seja, talvez, um limitante para a difusão da técnica.

Todos os autores demonstram ser a operação de Cox um procedimento que demanda tempo operatório maior, mesmo quando é realizada de forma isolada.

Outro aspecto, também descrito pelos autores,

TABELA 4

TEMPOS OPERATÓRIOS EM MINUTOS EM PACIENTES PORTADORES DE FAC SUBMETIDOS À TÉCNICA DO LABIRINTO, COM APLICAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA OU ULTRA-SOM TRANSOPERATÓRIO

Nº	TEMPO CIRÚRGICO (MIN.)	DURAÇÃO DA CEC (MIN.)	TEMPO DE PARADA ANÓXICA (MIN.)	TEMPO PARA REALIZAÇÃO DAS LINHAS (MIN.)
1	180	90	40	AD - 15 AE - 15
2	180	58	33	AD - 10 AE - 15
3	180	50	25	AD - 10 AE - 10
4	160	35	8	AD - 10 AE - 10
5	170	50	35	AD - 10 AE - 10
Média	174	56,6	28,2	AD - 11,25 AE - 12

AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; CEC: circulação extracorpórea

refere-se à repercussão no período pós-operatório, em que constataram maior tempo de permanência na UTI e de internação ^(25, 26), com conseqüente maior incidência de complicações pós-operatórias.

FERNANDEZ-LOZANO et al. ⁽²⁷⁾ também concluíram que a técnica de *Maze* é uma boa alternativa em pacientes com FAC refratária, todavia não está isenta de problemas que complicam o pós-operatório.

Em nossa casuística, o tempo médio do procedimento foi de 12 min nas câmaras direitas e 15 min nas câmaras esquerdas, o tempo médio de internação de 6,6 dias e não registramos complicações pós-operatórias.

O que se pode notar é que os pacientes entraram em ritmo sinusal, somente com a realização das linhas, antes do reparo da valva mitral e dos procedimentos associados (retirada das aurículas e redução do átrio esquerdo).

As linhas que determinaram o retorno ao ritmo sinusal foram as realizadas no átrio esquerdo. No último paciente, que já havia sido operado anteriormente, por razão técnica, optamos por efetuar somente as linhas do átrio esquerdo e também observamos o retorno ao ritmo sinusal.

Esses achados nos levam a crer que as micro-entradas da FAC na lesão mitral sejam, preferencialmente, localizadas no átrio esquerdo e circunscritas em torno das veias pulmonares, como já foi descrito para fibrilação atrial paroxística idiopática ⁽²⁸⁾.

Entretanto, seguindo o protocolo pré-estabelecido, continuaremos a realizar, também, as linhas do átrio direito, excetuando, é claro, os casos em que haja dificuldade técnica na sua abordagem.

A utilização do Verapamil no pós-operatório teve como objetivo a remodelação tardia dos átrios, com a finalidade de melhorar sua estabilidade elétrica.

CONCLUSÕES

O emprego da técnica de compartimentação atrial, pela confecção de linhas de ablação transcirúrgicas, utilizando a radiofrequência ou o ultra-som, permitiu, nesses casos, a realização facilitada do procedimento do labirinto, sem grandes agressões, em curto espaço de tempo e sem complicações no pós-operatório imediato.

RBCCV 44205-470

Brick A V, Seixas T, Peres A, Vieira Jr J J, Mattos J V, Mesquita A, Barreto Filho J R – Chronic atrial fibrillation reversion by a modified Cox Maze procedure using radiofrequency and transoperatory ultrasound. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1999; **14** (4): 290-7.

ABSTRACT: The Cox Maze procedure has been used to restore the sinus rhythm in patients (pts) with chronic atrial fibrillation (CHF). Usually dissection and suture increase the operative time and postoperative complications. Hence, to avoid this we have used transoperative radiofrequency (RF) or ultrasound applications to create the lines. Since 1998, five pts. have been operated (3 females) with average age of 145.8 years. All suffered from valve disease and CAF. The peripheral leads were monitored and extracorporeal circulations initiated without cardioplegia. After opening the right atrium, the RF lesion lines were created using a modified Maze procedure. Regulation of the R-R and increase in the "F" waves, resembling an atypical atrial flutter occurred soon after. Following aortic clamping and left atrial opening the left auricle was isolated and the RF lines were done. After liberations of the aorta, the heart contracted spontaneously and returned to sinus rhythm. After valve replacement and reduction of the left atrium, the ECG continued to record sinus rhythm. We have used ultrasound in our last two patients to procedure deeper and easier lesion lines. All pts. displayed sinus rhythm both in the early and late postoperative periods. All pts. were maintained on 120 gms/day of oral Verapamil to aid in atrial remodeling. In conclusion this technique has shortened the time necessary to accomplish the Maze procedure, reducing tissue damage and complications.

DESCRIPTORS: Atrial fibrillation, surgery. Cardiac surgical procedures, methods. Catheter ablation. Ultrasonography.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Grinberg M, Solimene M C, Belloti G et al. – Estenose mitral calcificada: aspectos clínicos e cirúrgicos. *Arq Bras Cardiol* 1975; **28**: 17-24.
- 2 Maratia C, Kalil R A K, Sant'Anna J R M et al. – Fatores preditivos de reversão a ritmo sinusal após intervenção na valva mitral em pacientes com fibrilação atrial crônica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1997; **12**: 17-23.
- 3 Cox J L – The surgical treatment of atrial fibrillation. IV: Surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; **101**: 584-92.
- 4 Cox J L, Canavan T E, Schuessler R B et al. – The surgical treatment of atrial fibrillation. II: Intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; **101**: 406-26.
- 5 Jatene A D, Sosa E, Tarasoutchi F, Jatene M B, Pomerantzeff P M A – Tratamento cirúrgico da fibrilação atrial. Procedimento do "labirinto": experiência inicial. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1992; **7**: 107-11.
- 6 Jatene M B; Sosa E, Jatene F B et al. – Evolução tardia da operação de Cox para fibrilação atrial em valvopatia mitral. *Rev Bras Cir Cardiov* 1995; **10**: 18 -24.
- 7 Gregori Jr. F, Cordeiro C, Goulart M et al. – Técnica de Cox sem crioblação para tratamento cirúrgico da fibrilação atrial. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1993; **8**: 220-4.
- 8 Jatene M B, Sosa E, Tarasoutchi F et al. – Atrial fibrillation and mitral valve disease: concomitant surgical treatment with "maze" procedure. *Circulation* 1994; (Suppl 1, Part 2): I - 595. (Abstract).
- 9 Jatene M B, Sosa E, Tarasoutchi F, Pomerantzeff P M A, Jatene A D – Surgical treatment of rheumatic atrial fibrillation with "maze" procedure. *Circulation* 1992; **86** (Suppl 1) I-568. (Abstract).
- 10 Allesie M A, Lammers W J E P, Bonke F I M et al. - Experimental evaluation of Moe's multiple wavelet hypothesis of atrial fibrillation. In: Zipes D P & Jalife J, eds. *Cardiac electrophysiology and arrhythmias*. New York: Grune & Stratton, 1985: 265.
- 11 Cox J L, Schuessler R B, Boineau J P - The surgical treatment of atrial fibrillation: I. Summary of the current concepts of the mechanisms of atrial flutter and atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; **101**: 402-5.
- 12 Cox J L, Jaquiss R D, Schuessler R B, Boineau J P - Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation: II. Surgical technique of the maze III procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; **110**: 485-95.
- 13 Swartz J F, Pellersels G, Silvers J et al. - A catheter based curative approach to atrial fibrillation in humans. *Circulation* 1994; **90**: I-335 (Abstract).
- 14 Haissaguerre M, Fischer B, Labbe T et al. - Frequency of recurrent atrial fibrillation after catheter ablation of overt accessory pathways. *Am J Cardiol* 1992; **69**: 493-7.
- 15 Haissaguerre M, Gencel L, Fischer B et al. - Successful catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; **5**: 1045.

- 16 Haissaguerre M, Marcus F I, Fischer B, Clementy J - Radiofrequency catheter ablation in unusual mechanisms of atrial fibrillation: report of three cases. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; **5**: 743-51.
- 17 Hindricks G, Kottkamp H, Hammel D - Radiofrequency ablation of atrial fibrillation: early clinical experience with a catheter- guided intraoperative approach. XIXth Congress of the European Society of Cardiology. Stockholm, Sweden: European Society of Cardiology, 1997: 893 (Abstract).
- 18 He D S, Simmons W N, Zimmer J E et al. - Comparison of several ultrasonic frequencies for cardiac ablation. *Circulation* 1994; **90**: I-271 (Abstract).
- 19 Jatene M B, Barbero-Marcial M, Tarasoutchi F, Cardoso R A, Pomerantzeff P M A, Jatene A D – Influência da operação de Cox no tratamento de fibrilação atrial em valvopatia mitral reumática: análise comparativa de resultados imediatos e tardios. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1998; **13**: 105-19.
- 20 Gregori Jr. F, Cordeiro C O, Couto W J, Silva S S, Aquino W K, Nechak Jr. A – Cox maze operation without cryoablation for the treatment of chronic atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1995; **60**: 361-4.
- 21 Cox J L, Boineau J P, Schussler R B, Kater K M, Lappas D G – Five-year experience with the maze procedure for atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1993; **56**: 814-24.
- 22 Cox J L, Boineau J P, Schuessler R B, Jaquiss R D, Lappas D G – Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. I: Rationale and surgical results. *J Thorac Cardiovasc* 1995; **110**: 473 -84.
- 23 Sandoval N, Velasco V M, Orjuela H et al. – Concomitant mitral valve or atrial septal defect surgery and the modified Cox-maze procedure. *Ann J Cardiol* 1996; **77**: 591-6.
- 24 McCarthy P M, Castle L W, Maloney J D et al. - Initial experience with the maze procedure for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; **105**: 1077-87.
- 25 Kawaguchi A T, Kosakai Y, Sasako Y, Eishi K, Nakano K, Kawashima Y – Risks and benefits of combined maze procedure for atrial fibrillation associated with organic heart disease. *J Am Coll Cardiol* 1996; **28**: 985-90.
- 26 Kosakai Y, Kawaguchi A T, Isobe F et al. – Cox maze procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; **108**: 1049-55.
- 27 Fernandez-Losano I, Ugarte Basterrechea J, Marquez Montes J et al. – Técnica de Maze para el tratamiento de la fibrilación auricular: experiencia inicial. *Rev Esp Cardiol* 1998; **51**: 901-7.
- 28 Haissaguerre M, Jaïs P, Shah D C et al. - Right and left atrial radiofrequency catheter therapy of paroxysmal atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996; **7**: 1132-44.