

Ablação de fibrilhação auricular com aplicação multipolar e simultânea de energia de radiofrequência [9]

SOFIA ALMEIDA, DIOGO CAVACO, PEDRO ADRAGÃO, RUI CANDEIAS, ANTÓNIO PINHEIRO VIEIRA, KÁTYA REIS SANTOS, FRANCISCO MORGADO, RITA CALÉ, CARLA ROQUE, TERESA DIONÍSIO, RICARDO BERNARDO, J. ANICETO SILVA

Serviço de Cardiologia, Hospital de Santa Cruz, Carnaxide, Portugal

Rev Port Cardiol 2010; 29 (01): 125-137

RESUMO

Apesar dos avanços tecnológicos, a ablação da fibrilhação auricular (FA) através de cateter de ablação unipolar ponto a ponto em redor dos óstios das veias pulmonares permanece um procedimento complexo, com longa curva de aprendizagem e resultados dependentes da experiência do centro. Novos cateteres foram concebidos no sentido de simplificar o procedimento e reduzir a duração do mesmo. Destinam-se ao isolamento eléctrico das veias pulmonares na fibrilhação auricular paroxística e à ablação de potenciais fragmentados na aurícula esquerda e septo interauricular na FA persistente de longa duração. Permitem ablação através de energia de baixa potência, aplicada simultaneamente em diferentes eléctrodos, utilizando combinações de corrente unipolar e bipolar. Descrevemos os primeiros 4 casos de ablação de fibrilhação auricular realizados no nosso centro utilizando esta metodologia, com bom resultado a curto prazo em dois doentes: um deles com FA paroxística e o outro com FA persistente de longa duração.

Palavras-Chave:

Fibrilhação auricular; Cateteres ablação multipolares; Isolamento das veias pulmonares

ABSTRACT

Atrial fibrillation ablation using simultaneous multielectrode application of radiofrequency energy

Despite technological advances in equipment for ablation of atrial fibrillation (AF), conventional pulmonary vein (PV) isolation with point-by-point radiofrequency application encircling the PV ostia remains a complex procedure requiring a high degree of operator skill and experience. Novel multielectrode catheters have been developed that deliver duty-cycled bipolar and unipolar radiofrequency energy, designed for PV electrical isolation and for ablation of complex fractionated electrograms in the left atrium. Initial studies suggest good results, reducing procedure time and with safety and efficacy equivalent to the conventional method. We describe the first four cases of AF ablation in our center using this method, with acute success in two patients: one with paroxysmal AF and the other with chronic AF.

Key words

Atrial fibrillation; Multielectrode ablation catheters; Pulmonary vein isolation

INTRODUÇÃO

Ablação por cateter com aplicação de energia de radiofrequência é, actualmente, o tratamento de eleição em doentes com fibrilhação auricular (FA), refractária à terapêutica médica anti-arritmica^(1,2). Técnicas iniciais consistiam na ablação focal de focos no interior das veias pulmonares (VPs)⁽³⁾. Actualmente, um dos métodos mais utilizados consiste no isolamento eléctrico das VPs utilizando um cateter deflectível com aplicação de energia de radiofrequência (RF) unipolar, ponto a ponto, percorrendo um trajecto circunferencial envolvendo o óstio das veias pulmonares^(4,5,6). Em doentes com FA persistente ou permanente, aplicações suplementares podem ser efectuadas, bem como ablação de electrogramas fraccionados complexos na aurícula esquerda (AE)^(7,8). Existem à disposição do electrofisiologista sistemas sofisticados de navegação e mapeamento electro-anatómico tridimensionais (3D), para além da possibilidade de integração de imagens da AE obtidas por tomografia axial computadorizada, ressonância magnética ou através do uso de ecocardiografia intracardíaca, o que permitiu algum avanço técnico⁽⁹⁾. Contudo, o sucesso e duração do procedimento estão dependentes da experiência do centro.

Recentemente, novos cateteres destinados especificamente à ablação de fibrilhação auricular foram desenvolvidos. O isolamento eléctrico das veias pulmonares pode ser efectuado por um cateter de ablação decapolar circular – **PVAC (Pulmonary Vein Ablation Catheter, Ablation Frontiers, Inc.)**, *over-the-wire*. Este cateter está conectado a um gerador de energia de RF (**Genius, Ablation Frontiers, Inc.**) que entrega energia de forma independente e/ou simultânea a 12 eléctrodos distintos. A energia pode ser aplicada através de corrente alterna bipolar e unipolar, numa proporção previamente definida em cada aplicação: 4/1 (80% de energia bipolar durante o tempo de aplicação) ou 2/1 ou 1/1, o que permite uma redução significativa da potência em cada aplicação (8~10 *Watts*). Este método reduz a necessidade de utilização

INTRODUCTION

Catheter ablation by application of radiofrequency (RF) energy is now the treatment of choice in patients with atrial fibrillation (AF) refractory to medical antiarrhythmic therapy^(1,2). Early techniques consisted of ablation of foci in the pulmonary veins (PVs)⁽³⁾. Currently, one of the most popular methods is electrical isolation of the PVs using a flexible catheter with point by point application of unipolar RF energy for circumferential ablation of the PV ostium^(4, 5, 6). In patients with persistent or permanent AF, additional applications can be carried out, as well as ablation of complex fractionated electrograms in the left atrium (LA)^(7, 8). Sophisticated three-dimensional (3D) electroanatomic navigation and mapping systems are now available, as well as integration of images of the LA obtained by computed tomography (CT), magnetic resonance or intracardiac echocardiography, which have led to further technical advances⁽⁹⁾. Nevertheless, the success and length of the procedure still depend on the center's experience.

New catheters have recently been developed specifically designed for AF ablation. PV electrical isolation can be performed with a circular decapolar over-the-wire ablation catheter (PVAC) (Pulmonary Vein Ablation Catheter, Ablation Frontiers, Inc.). The catheter is connected to an RF generator (GENius, Ablation Frontiers, Inc.) that delivers energy selectively and/or simultaneously to 10 different electrodes. The energy can be applied through alternating bipolar/unipolar current, in a pre-selected ratio for each application: 4:1 (80% bipolar during application), 2:1 or 1:1, which enables a significant reduction in power for each application (8-10 W). This method reduces the need for 3D navigation, as long as the lesions are contiguous and transmural⁽¹⁰⁾.

Other catheters for persistent and permanent AF ablation that use the same technology are designed for mapping and ablation of complex fractionated electrograms along the interatrial septum – the 12-electrode MASC

de equipamento de navegação 3D, caso as lesões provocadas sejam contínuas e transmuralis⁽¹⁰⁾.

Na ablação de fibrilhação auricular persistente e permanente, existem outros cateteres, usando esta tecnologia, desenhados para mapeamento e ablação de electrogramas auriculares fraccionados complexos ao nível do septo interauricular – cateter **MASC** constituído por 12 eléctrodos (*Multi-array septal catheter, Ablation Frontiers, Inc.*) e ao nível da parede auricular esquerda – cateter **MAAC**, octapolar (*Multi-array ablation catheter, Ablation Frontiers, Inc.*)^(11,12)

Foi desenvolvido um outro cateter de ablação hexapolar, linear, para efectuar linha de ablação do istmo cavotricúspide no tratamento de *flutter* auricular istmo-dependente (*Tip Versatile Ablation Catheter, T-VAC, Ablation Frontiers, Inc.*).

Descrevemos os primeiros 4 casos de ablação de fibrilhação auricular realizados no nosso centro utilizando estes novos cateteres de ablação. Um doente apresentava FA paroxística, outro FA persistente e dois doentes FA permanente. Em nenhum dos procedimentos foi utilizado sistema de mapeamento eléctrico-anatómico.

CASO CLÍNICO 1

Doente do sexo masculino, de 42 anos de idade, com antecedentes de estenose pulmonar e valvuloplastia percutânea, com documentação prévia de fibrilhação e *flutter* auricular. Mais recentemente apresentava episódios paroxísticos, frequentes, de fibrilhação auricular, apesar de terapêutica anti-arritmica com flecainida e bisoprolol. O ecocardiograma mostrou uma AE de dimensões normais. A avaliação pré-procedimento incluiu ecocardiograma transesofágico que excluiu a presença de trombos endocavitários, nomeadamente no apêndice auricular esquerdo.

Ablação do Istmo Cavo-Tricúspide. Cateter T-VAC.

No início do procedimento o doente apre-

(Multi-Array Septal Catheter, Ablation Frontiers, Inc.) and the left atrial wall – the octapolar MAAC (Multi-Array Ablation Catheter, Ablation Frontiers, Inc.)^(11, 12).

A hexapolar linear ablation catheter has also been developed for cavotricuspid isthmus ablation in the treatment of isthmus-dependent atrial flutter – the T-VAC (Tip-Versatile Ablation Catheter, Ablation Frontiers, Inc.).

We describe the first four cases of AF ablation in our center using these new catheters. One patient had paroxysmal AF, one chronic AF and two permanent AF. In none of the procedures was an electroanatomic mapping system used.

CASE REPORT 1

A 42-year-old male patient, with a history of pulmonary stenosis and percutaneous valvuloplasty and documented atrial fibrillation and atrial flutter, had recently had frequent episodes of paroxysmal AF despite antiarrhythmic therapy with flecainide and bisoprolol. The echocardiogram showed normal LA dimensions. Pre-procedure assessment included transesophageal echocardiography which excluded the presence of endocavitary thrombi, including in the left atrial appendage.

Cavotricuspid isthmus ablation: T-VAC catheter

At the start of the procedure the patient presented typical atrial flutter. A 12F sheath was inserted in the right femoral vein, followed by a 7F introducer to position a decapolar catheter in the coronary sinus. The flutter originated in the right atrium with counter-clockwise activation. Entrainment maneuvers confirmed cavotricuspid isthmus involvement. With the patient sedated, cavotricuspid isthmus ablation was performed first, using a 9F hexapolar T-VAC catheter. Five ablation lines were required. Energy was programmed at 8 W for each application, controlled for a maximum temperature of 60 °C for 90 seconds, at a bipolar/unipolar ratio of 2:1 (66% bipolar in

sentava *flutter* auricular típico. Foi introduzida uma bainha 12F na veia femoral direita e introdutor 7F para colocação de cateter decapolar no seio coronário. Tratava-se de um *flutter* com origem na aurícula direita, com sequência de activação anti-horária. Manobra de *entrainment* confirmou o envolvimento do istmo cavo-tricúspide. Sob sedação apropriada foi primeiramente efectuada ablação do istmo cavo-tricúspide utilizando cateter hexapolar T-VAC de 9F. Houve necessidade de aplicação de cinco linhas de ablação. Em cada aplicação programou-se a energia para 8 Watts controlada por uma temperatura máxima de 60°C durante 90 segundos, com uma proporção de energia bipolar/unipolar 2:1 (66% de energia bipolar em cada aplicação). Foram realizadas duas aplicações adicionais, em apenas dois bipolos seleccionados, para redução de sinal auricular persistente. Verificou-se interrupção do *flutter* auricular durante a última linha de ablação e, no final, confirmou-se a presença de bloqueio ístmico bidireccional.

each application). Two additional applications were required in two selected bipoles only to reduce a persistent atrial signal. Elimination of the atrial flutter was achieved with the last ablation line and bidirectional isthmus block was confirmed at the end of the procedure.

Pulmonary vein isolation: PVAC catheter

Following transseptal access, angiography was performed to determine PV anatomy. Repeated boluses of heparin were administered whenever necessary to maintain an appropriate activated coagulation time for ablation in accordance with the protocol used (>300 s).

The PVAC, a 9F decapolar over-the-wire mapping and ablation catheter, was introduced via the sheath. The handle has two manual controls that enable bidirectional deflection of the shaft and extension of the distal tip to form a spiral configuration. The 3 mm-long electrodes are regularly spaced and have thermocouples on their surface. Mapping

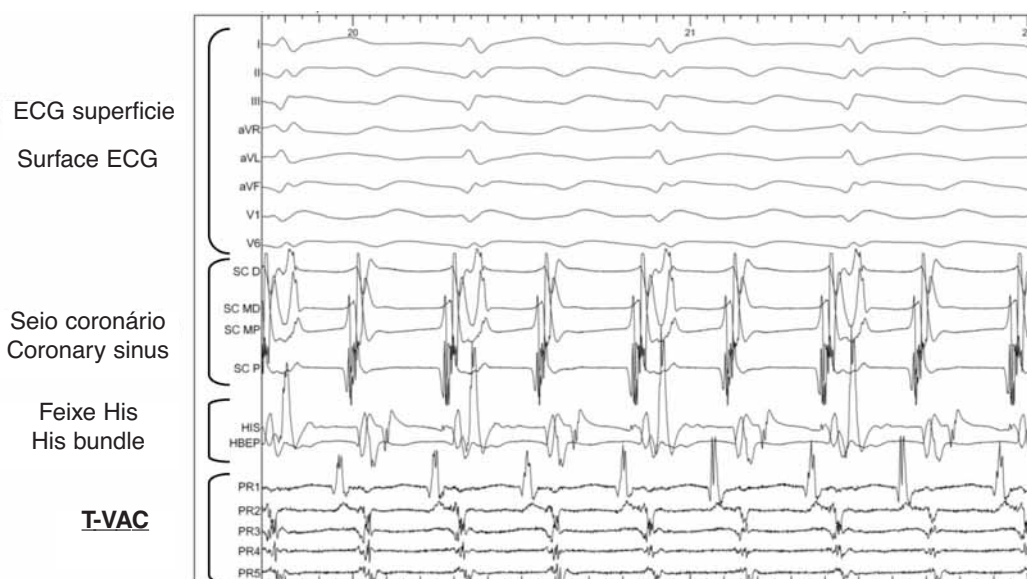


Figura 1. Electrogramas endocavitários no início do procedimento revelando flutter auricular típico, dependente do istmo cavo-tricúspide.

Figure 1. Endocavitary electrograms at the start of the procedure revealing cavotricuspid isthmus-dependent typical atrial flutter.

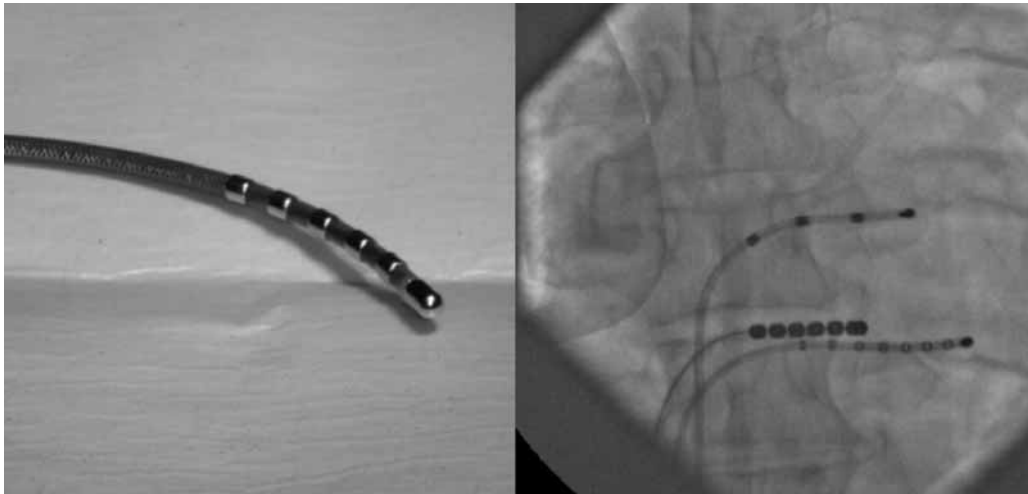


Figura 2. Cateter de ablação linear, T-VAC (A.) durante a ablação do istmo cavo-tricúspide em projecção oblíqua direita (B.)

Figure 2. Linear catheter ablation: T-VAC (A); during cavotricuspid isthmus ablation in right oblique view (B).

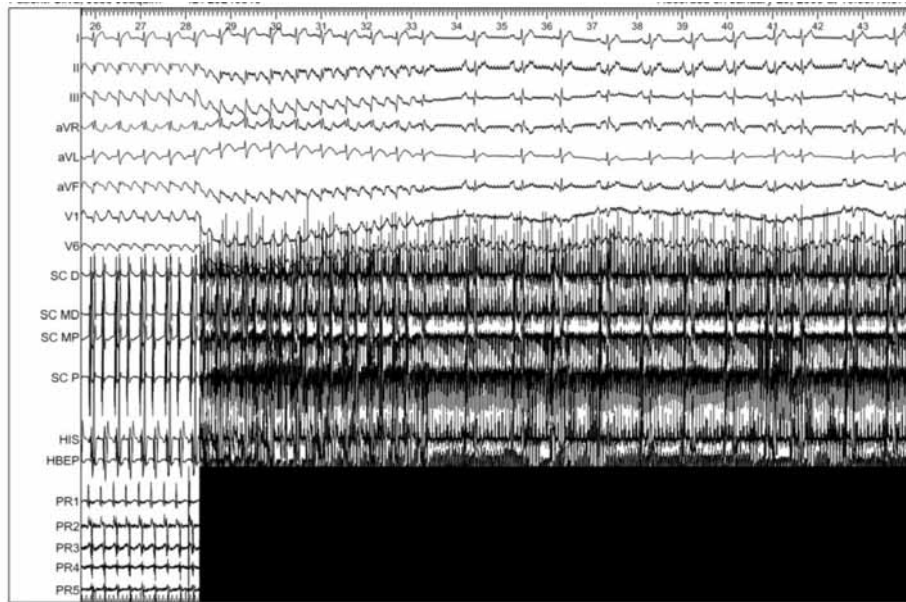


Figura 3. Interrupção de flutter e conversão a ritmo sinusal durante a aplicação de energia RF bipolar e unipolar (2:1) com o cateter T-VAC.

Figure 3. Elimination of flutter and conversion to sinus rhythm during application of bipolar/unipolar (2:1) RF energy with T-VAC catheter.

(1) Isolamento das veias pulmonares. Cateter PVCA.

Após acesso trans-septal procedeu-se a angiografia para definição anatómica das veias pulmonares. Bólus repetidos de heparina foram administrados sempre que necessário de forma a obter tempo de coagulação activado adequado para ablação de acordo com o protocolo utilizado (>300s).

Através da bainha foi introduzido o cateter PVAC. Trata-se de um cateter de mapeamento

is carried out through five bipolar recordings of adjacent electrodes.

Positioning and stabilization of the catheter next to each of the PV ostia was achieved through the selective introduction into the vein of the guidewire incorporated in the catheter. Placement was also guided by the electrograms, with a view to obtaining the greatest number of bipoles with significant potential so as to apply energy in the greatest number of electrodes simultaneously.

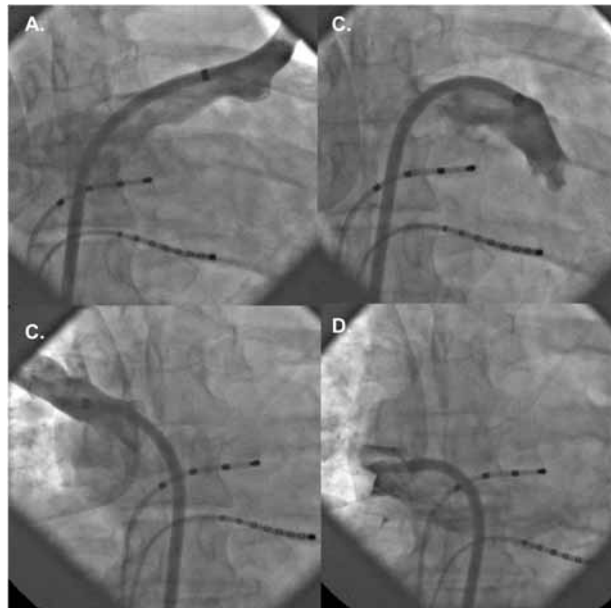


Figura 4. Angiografia das veias pulmonares, com injeção de contraste através da bainha introduzida na AE. VP superior esquerda (A). VP inferior esquerda (B). VP superior direita (C). VP inferior direita (D).

Figure 4. Pulmonary vein angiography, with injection of contrast through the sheath introduced into the left atrium: left superior PV (A); left inferior PV (B); right superior PV (C); right inferior PV (D).

e ablação decapolar de 9F, *over-the-wire*. O manípulo tem dois controlos manuais que permitem uma deflexão bidireccional da bainha e extensão da extremidade distal para obter uma configuração espiral e circular. Os eléctrodos de 3mm de comprimento encontram-se espaçados entre si e apresentam termopares na sua superfície. O mapeamento é efectuado através de cinco registos bipolares de eléctrodos adjacentes.

A colocação do cateter e sua estabilidade junto ao óstio de cada uma das VPs foi facilitada pela introdução selectiva no interior das mesmas do fio guia, incorporado no cateter. O posicionamento foi também guiado pelos electrogramas registados, procurando obter o maior número possível de bipolos com potencial significativo, de forma a aplicar energia no maior número de eléctrodos simultaneamente.

Após estabilização do cateter circular no óstio das veias pulmonares foi aplicada energia durante 60 segundos. Durante a aplicação, a energia entregue foi controlada pela temperatura seleccionada de 60°C, com um limite máximo de energia de 8 Watts por eléctrodo (ao contrário do cateter de ablação irrigado convencional que entrega geralmente 35Watts).

Following stabilization of the catheter in the PV ostium, RF energy was applied for 60 seconds, with temperature maintained at the selected 60 °C, at a maximum power of 8 W per electrode (in contrast to a conventional irrigated ablation catheter which normally delivers 35 W).

None of the PVs was successfully isolated after a single application. It was thus necessary to successively rotate the PVAC catheter and perform repeated applications in order to achieve continuous circumferential ablation. In total, five applications were required in the left superior PV, six in the left inferior PV, six in the right superior PV, and seven in the right inferior VP. At this point, electrical isolation was assessed by introducing the PVAC catheter inside the PVs; for further confirmation a Lasso mapping catheter (Biosense Webster) was used, introduced via the same sheath after withdrawal of the PVAC catheter, which revealed gaps in the left superior PV, and so two more energy applications were performed with the PVAC catheter.

There were no acute complications. Procedure time was 2 hours 45 minutes, and

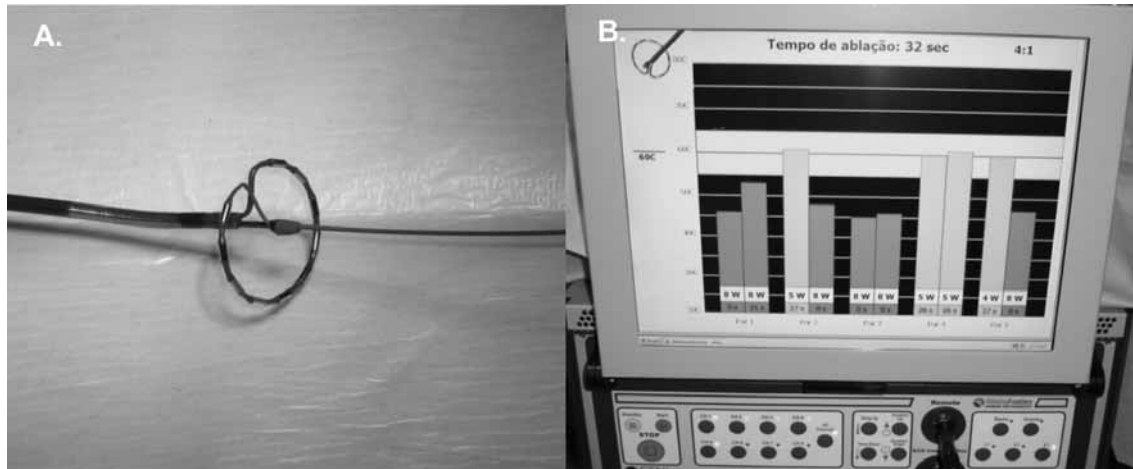


Figura 5. Cateter PVAC (A.) e gerador de RF (B.) com capacidade para aplicação de energia de baixa potência, bipolar e unipolar (4:1, bipolar em 80% do tempo de aplicação para o cateter PVAC), em múltiplos eléctrodos simultaneamente.

Figure 5. PVAC catheter (A) and RF generator (B), capable of applying low-power, bipolar and unipolar energy (4:1: bipolar for 80% of application time for PVAC catheter) in multiple electrodes simultaneously.

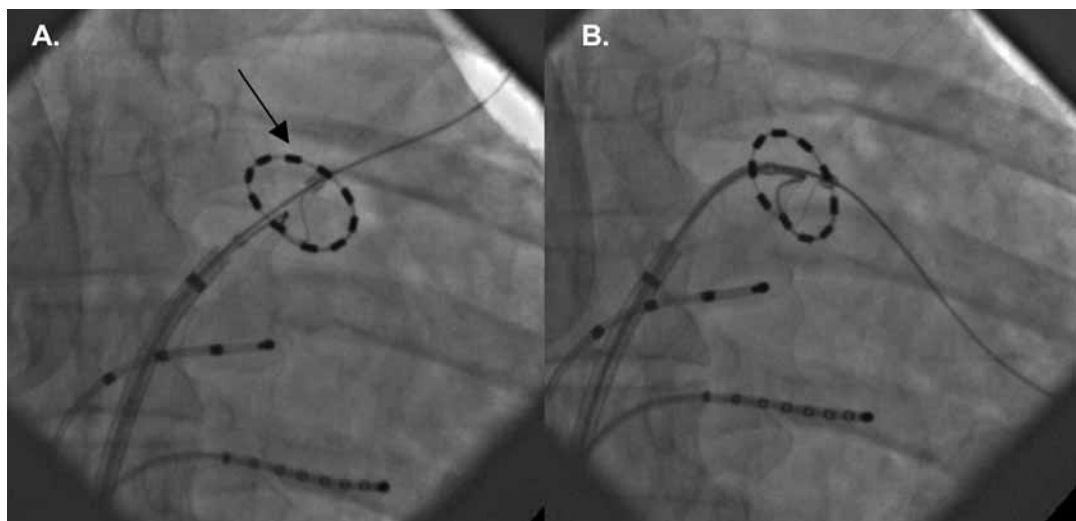


Figura 6. Cateter PVAC (→), *over-the-wire*, posicionado no óstio da VP superior esquerda (A) e VP inferior esquerda (B), durante a aplicação de energia.

Figure 6. Over-the-wire PVAC catheter (→), positioned in the ostium of the left superior PV (A) and left inferior PV (B) during RF application.

Nenhuma das VPs ficou isolada após uma única aplicação. Desta forma foi necessário proceder a rotações sucessivas do cateter PVAC e aplicações repetidas de forma a completar um linha circular de isolamento. No total, foram efectuadas 5 aplicações na VP superior esquerda, 6 na VP inferior esquerda, 6 na VP superior direita e 7 na VP inferior direita. No final, o isolamento eléctrico das veias pulmonares foi confirmado pela intro-

fluoroscopy time was 40 minutes. PV isolation took approximately 50 minutes, including the time needed to confirm isolation with the Lasso mapping catheter and to perform additional applications on finding gaps in the left superior PV. The patient was discharged the following day and was in sinus rhythm two months after the procedure, with no new episodes of atrial fibrillation or flutter.

dução do cateter PVAC no interior das mesmas. Foi utilizado também para confirmação o cateter de mapeamento Lasso (Biosense Webster), introduzido pela mesma bainha, após remoção do cateter PVAC. Verificou-se a persistência de gaps na VPSE pelo que se procedeu a mais duas aplicações de energia com o cateter PVAC.

Não houve complicações agudas. A duração do procedimento foi de 2:45 horas. O tempo de fluoroscopia foi de 40 minutos. O isolamento das veias pulmonares demorou aproximadamente 50 minutos, considerando o tempo dispendido na confirmação do isolamento com cateter de mapeamento Lasso, a persistência de *gaps* na VPSE e a necessidade de aplicações adicionais. O doente teve alta no dia seguinte e mantém-se em ritmo sinusal dois meses após ablação, sem novos episódios de fibrilhação ou flutter auricular.

CASO CLÍNICO 2: FIBRILHAÇÃO AURICULAR PERSISTENTE

Doente de 60 anos de idade, sexo feminino, fumadora, hipertensa, com fibrilhação

CASE REPORT 2: CHRONIC ATRIAL FIBRILLATION

A 60-year-old female patient, a smoker, hypertensive, with chronic AF diagnosed ten years previously, was taking propafenone as an outpatient. Echocardiography excluded structural heart disease. She presented an LA of normal dimensions, with volume estimated at 76 cm³ by CT.

The patient was in AF at the start of the procedure. The PVs were isolated using a PVAC catheter. A MASC catheter was then introduced via the sheath for ablation of fractionated potentials in the interatrial septum, and a MAAC catheter for fractionated potentials in the LA wall (Figures 9 and 10). Conversion to sinus rhythm was observed during application in the septum. A cavotricuspid block was also created using a T-VAC catheter. At the end of the procedure, the patient presented LA flutter. Despite successful electrical cardioversion, there was a recurrence of flutter the following day, and so it was decided to adopt a strategy of heart rate control and to schedule a further mapping and ablation procedure.

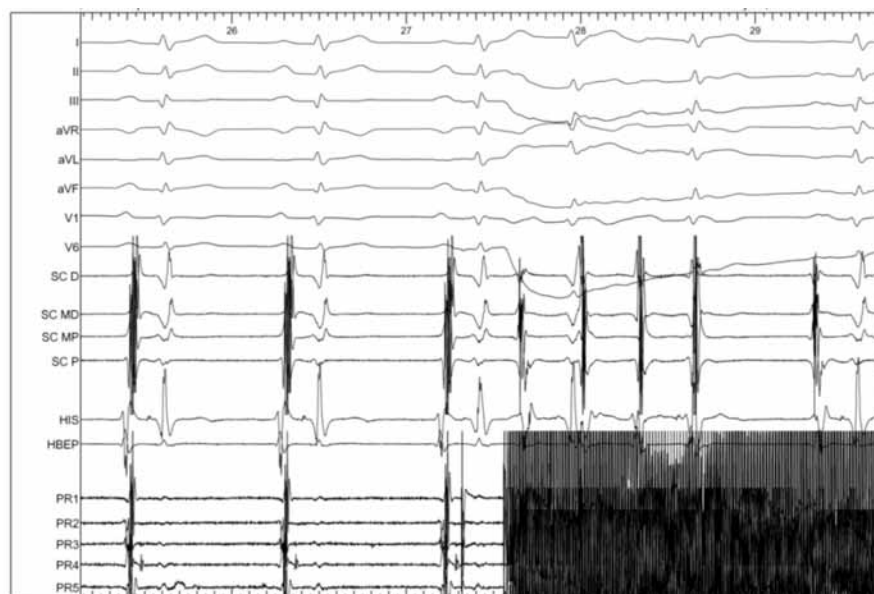


Figura 7. Início de aplicação de energia através do cateter PVAC após colocação no óstio da VP superior esquerda.

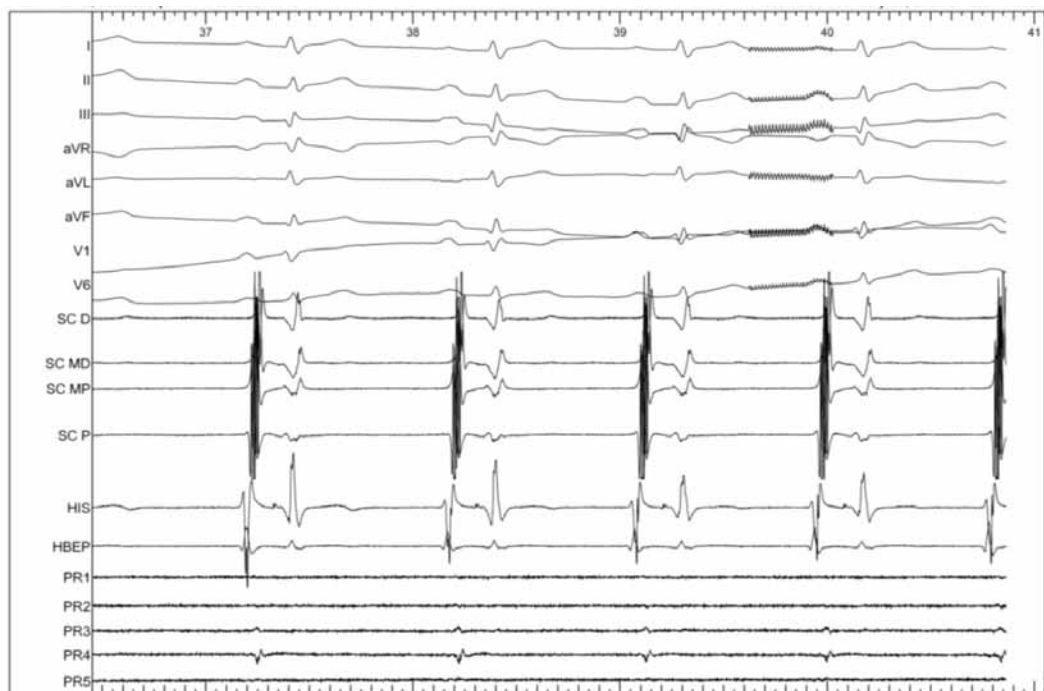


Figura 8. Isolamento eléctrico com ausência de sinais da VP superior esquerda no final das aplicações.

Figure 8. Electrical isolation, with no signals in the left superior PV at the end of the procedure.

auricular persistente recorrente, identificada desde há 10 anos, encontrando-se medicada em ambulatório com propafenona. Excluiu-se a presença de cardiopatia estrutural em ecocardiograma. Apresentava uma AE normodimensionada com volume aproximado de 76 cm³ (calculado através de TAC).

Encontrava-se em FA no início do procedimento. Procedeu-se ao isolamento das veias pulmonares com o cateter PVAC. Posteriormente foram introduzidos através da bainha o cateter MAAC destinado a potenciais fraccionados no septo interauricular e cateter MAAC para ablação de potenciais fraccionados na parede auricular esquerda (Figuras 8 e 9). Verificou-se conversão a ritmo sinusal durante a aplicação no septo. Foi ainda efectuada linha de ablação do istmo cavo-tricúspide com o cateter T-VAC. No final do procedimento, a doente iniciou flutter auricular esquerdo. Apesar de cardioversão eléctrica com sucesso, verificou-se recorrência do flutter no dia seguinte, pelo que se optou por uma estratégia de controlo de frequência cardíaca e programação de novo procedimento de mapeamento e ablação.

CASE REPORT 3: PERMANENT ATRIAL FIBRILLATION

A 62-year-old male patient, with a history of ischemic heart disease and stent implantation four years previously, presented permanent AF (previous attempts at electrical conversion having failed) and was taking digoxin and bisoprolol as an outpatient. Pre-procedure cardiac CT showed a slightly dilated LA, with volume estimated at 103 cm³. The PVs were isolated using a PVAC catheter, together with application of energy in areas of fractionated potentials in the septum using a MASC catheter and in the LA wall using a MAAC catheter (Figures 9 and 10). Spontaneous conversion to atrial flutter was observed. Cavotricuspid isthmus ablation was performed using a T-VAC catheter, but despite the creation of several lines, isthmus block could not be achieved, and so a point-by-point ablation line was created using a conventional 8 mm catheter. The patient still presented atrial flutter and electrical cardioversion was finally achieved, but there was nevertheless early recurrence of AF. The patient subsequently

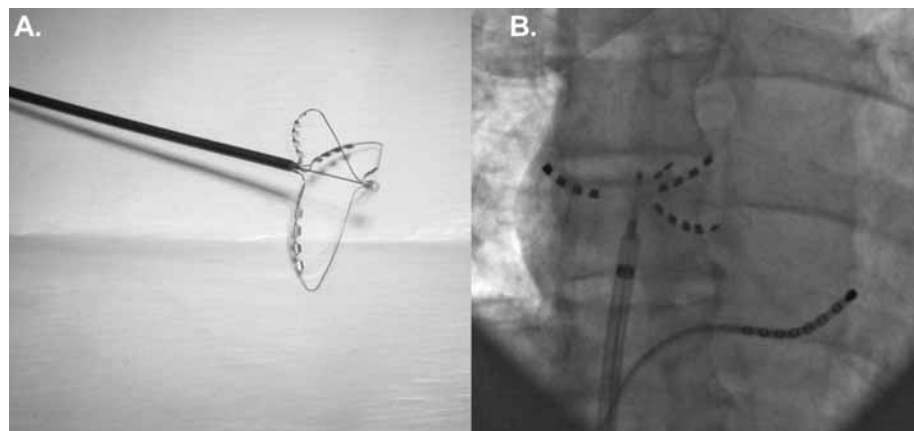


Figura 9. Cateter MASC (A.) para ablação de potenciais fragmentados no septo interauricular na fibrilhação auricular persistente/permanente (B.)

Figure 9. MASC catheter (A) for ablation of fractionated potentials in the interatrial septum in a patient with persistent/permanent atrial fibrillation (B).

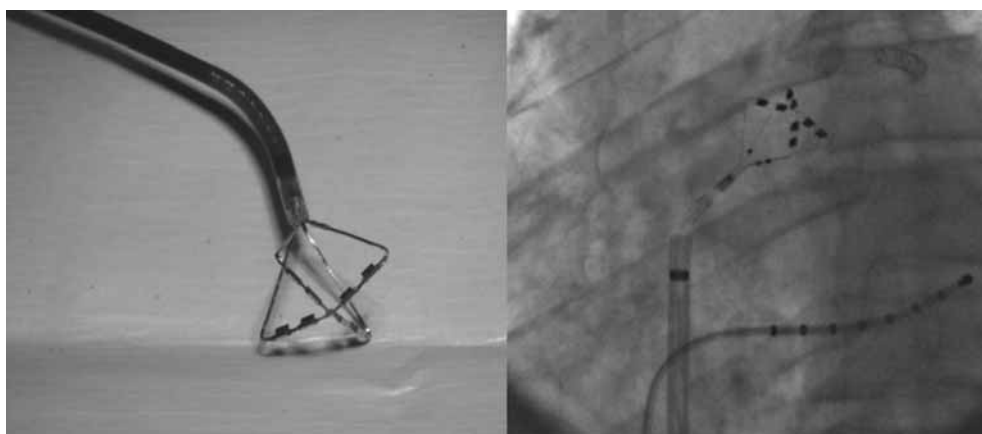


Figura 10. Cateter MAAC (A.) para ablação de potenciais fragmentados na parede auricular esquerda na fibrilhação auricular persistente/permanente (B.).

Figure 10. MAAC catheter (A) for ablation of fractionated potentials in the left atrial wall in a patient with persistent/permanent atrial fibrillation (B).

CASO CLÍNICO 3: FIBRILHAÇÃO AURICULAR PERMANENTE

Doente de 62 anos, sexo masculino, antecedentes de cardiopatia isquémica com implante de *stent* há quatro anos. Apresentava FA permanente (tentativas prévias de cardioversão eléctrica sem sucesso), medicado em ambulatório com digoxina e bisoprolol. Na TAC cardíaca realizada pré-procedimento, apresentava uma AE ligeiramente dilatada com volume aproximado de 103 cm³. Foi realizado isolamento das veias pulmonares uti-

converted spontaneously, and was in sinus rhythm one month after the procedure.

CASE REPORT 4: PERMANENT ATRIAL FIBRILLATION

In a 74-year-old male patient, with permanent AF and congestive heart failure refractory to medical therapy, echocardiography showed significant left ventricular hypertrophy and diastolic dysfunction. He underwent PV electrical isolation by PVAC catheter, with

lizando cateter PVAC associado a aplicação de energia em zonas de potenciais fragmentados na parede auricular através de cateter MAAC e no septo utilizando cateter MASC (Figuras 8 e 9). Verificou-se conversão espontânea a *flutter* auricular. Efectuada linha do istmo cavo-tricuspide com cateter T-VAC. Contudo, apesar de várias linhas efectuadas não se conseguiu obter bloqueio ístmico pelo que se efectuou linha de ablação ponto a ponto com cateter convencional de 8mm. Manteve *flutter* auricular e, no final, foi submetido a cardioversão eléctrica com sucesso verificando-se, contudo, recorrência precoce de fibrilhação auricular. Posteriormente, o doente converteu espontaneamente, encontrando-se em ritmo sinusal um mês após ablação.

CASO CLÍNICO 4: FIBRILHAÇÃO AURICULAR PERMANENTE

Doente de 74 anos, sexo masculino, com FA permanente e insuficiência cardíaca congestiva refractária à terapêutica médica. Ecocardiograma mostrou hipertrofia importante do ventrículo esquerdo com disfunção diastólica. Foi submetido a isolamento eléctrico das VPs com cateter PVAC, tendo sido também utilizados os cateteres MASC e MACC para ablação de potenciais fraccionados. Não se aplicou energia de RF na VP superior direita por ausência de sinais eléctricos. No final manteve-se em fibrilhação auricular que converteu a ritmo sinusal com cardioversão eléctrica. Verificou-se recorrência de FA nas primeiras 24 horas pós-procedimento que mantém até ao momento actual.

Não ocorreram complicações nos quatro procedimentos realizados.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O estudo recentemente publicado sobre a aplicação na prática clínica desta nova metodologia para ablação de FA paroxística sugeriu bons resultados em 98 doentes,

MASC and MACC catheters also being used for ablation of fractionated potentials. No RF energy was applied in the right superior PV since it showed no electrical signals. At the end of the procedure, the patient still presented atrial fibrillation, which converted to sinus rhythm with electrical cardioversion. AF recurred within 24 hours of the procedure and is still present.

There were no complications in any of the four procedures.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

A recently published study on the clinical application of this new technology for ablation of paroxysmal AF reported good results in 98 patients, and highlighted the safety of the procedure, with no acute complications being observed. The authors of the study point out that since alternating unipolar/bipolar current is applied simultaneously at a maximum power of 8 W, myocardial lesions do not exceed 2-4 mm in depth, thus reducing the risk of complications, particularly tamponade, esophageal fistula, thromboembolic phenomena or PV stenosis. During a mean follow-up of six months, the authors found no recurrence in 83% of patients, a similar efficacy to the conventional method (10). Another advantage of the technique is the possibility of using a single catheter in the left atrium for both mapping and ablation, eliminating the need for sophisticated 3D navigation and electroanatomic mapping systems, as long as the creation of contiguous transmural lines is unequivocally demonstrated. Nevertheless, in our experience, electrical mapping by the PVAC catheter was not comparable to that obtained by the conventional Lasso catheter, as shown in the first case reported. The persistence of gaps in PV isolation, which were not detected by the PVAC catheter, could create favorable conditions for AF recurrence. Multiple ablation lines that are not continuous or transmural along their entire length can lead to atrial tachycardia or flutter that may be difficult to treat.

salientando ainda a segurança do procedimento, uma vez que não foram descritas complicações agudas. Os autores defenderam que o facto de se aplicar corrente alterna unipolar/bipolar simultaneamente com uma potência máxima de 8 Watts, as lesões no miocárdio não ultrapassam 2~4 mm de profundidade, reduzindo o risco de complicações, nomeadamente tamponamento, fístula esofágica, fenómenos trombo-embólicos ou estenose das veias pulmonares. Com um seguimento médio de 6 meses os autores verificaram ausência de recorrências em 83% dos doentes, ou seja, eficácia semelhante à metodologia convencional⁽¹⁰⁾. Uma vantagem potencial do método consiste na possibilidade de utilização de um único cateter na aurícula esquerda com capacidade de mapeamento e ablação que eliminaria a necessidade de sistemas sofisticados de navegação 3D e mapeamento electroanatómico, caso se demonstre inequivocamente a criação de linhas de lesão circulares contínuas e transmurais. No entanto, o mapeamento realizado pelo cateter PVAC, na nossa experiência, não foi sobreponível ao mapeamento eléctrico obtido com o cateter convencional Lasso, como salientámos no primeiro caso descrito. A persistência de gaps nos isolamentos das VPs, não identificados pelo cateter PVAC, pode criar condições favoráveis à recidiva de FA. Múltiplas linhas de ablação que não sejam contínuas nem transmurais em toda a sua extensão podem conduzir a taquicardia/flutter auricular de difícil tratamento.

Neste primeiro caso de ablação de FA paroxística realizado em Portugal utilizando esta nova metodologia, o resultado foi satisfatório a curto prazo com ausência de recorrências nos primeiros três meses de seguimento.

Nas formas persistentes, houve recorrência precoce de fibrilhação auricular ou *flutter* esquerdo em todos os doentes. Contudo, num deles assistimos a uma conversão espontânea a ritmo sinusal durante o primeiro mês de seguimento, que se mantém até ao momento actual. Este resultado mostra a possibilidade de efeito terapêutico tardio, o que está de

In the first case in Portugal of paroxysmal AF ablation using this new technique, the result was satisfactory in the short term, with no recurrence in the first three months of follow-up.

There was early recurrence of left atrial fibrillation or flutter in all patients with persistent AF. However, one patient converted spontaneously during the first month of follow-up and has remained in sinus rhythm. This indicates the possibility of a late therapeutic effect, which is in accordance with discussions in the literature on the need for a three-month blanking period before clinical success can be determined. Left atrial flutter persisted in one patient, which supports the hypothesis that the type and number of applications performed, and the presence of gaps between them, especially if 3D mapping systems are not used, may favor stable reentrant circuits that are difficult to control.

Compared to the conventional method of point-by-point ablation of the PV ostia, these new catheters may have the advantage of reducing procedure and fluoroscopy times since the technique simplifies the procedure and may be particularly useful in centers with limited experience in AF ablation. However, in our center's experience, no significant reduction in total procedure time was observed and the electrophysiological information obtained was inferior to that available using conventional methods.

Further experience is needed to determine the real efficacy, benefit and safety of this technique, which in our view does go some way to simplifying ablation of atrial fibrillation, one of the most complex interventions in electrophysiology.

acordo com a discussão na literatura da necessidade de um período de *blanking* de três meses antes do qual não é possível definir sucesso clínico. Uma doente permaneceu com flutter auricular esquerdo, o que corrobora a hipótese de que o tipo de aplicações efectuadas, o seu número e a ausência de continuidade entre as mesmas pode favorecer circuitos estáveis de reentrada, difíceis de controlar, especialmente se não forem utilizados sistemas de mapeamento tridimensional.

Ao comparar-se esta metodologia com o método convencional de ablação ponto a ponto no óstio das VPs, pode haver vantagem na redução do tempo de procedimento e uso de fluoroscopia dado que estes novos cateteres permitem simplificar o procedimento, podendo estar especialmente vocacionados para centros com experiência limitada no tratamento por ablação de fibrilhação auricular. Tendo em conta a experiência do nosso centro na ablação de FA, não se verificou uma

redução significativa da duração total de procedimento e a informação electrofisiológica fica aquém da actualmente disponível.

Será necessária experiência adicional para definir a verdadeira eficácia, o benefício e a segurança desta técnica que, na nossa perspectiva, trouxe alguma simplificação à ablação de fibrilhação auricular, uma das mais complexas intervenções em electrofisiologia.

Pedido de separatas:

Address of reprints:

Sofia Almeida

Serviço de Cardiologia Hospital Santa Cruz

Av. Prof. Reynaldo dos Santos

2795-527 Carnaxide

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

1. Fisher JD, Spinelli MA, Mookherjee D, et al. Atrial fibrillation ablation: reaching the mainstream. *Pacing Clin Electrophysiol* 2006; 29: 523-537.
2. Cappato R, Calkins H, Chen SA, et al. Worldwide survey on the methods, efficacy and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation* 2005; 111: 1100-1105.
3. Haïssaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659-666.
4. Pappone C, Rosanio S, Oreto G, et al. Circumferential radiofrequency ablation of pulmonary vein ostia: a new anatomic approach for curing atrial fibrillation. *Circulation* 2000; 102: 2619-2628.
5. Chugh A, Morady F. Atrial fibrillation: catheter ablation. *J Interv Card Electrophysiol*. 2006 Jun;16(1):15-26. Epub 2006 Oct 20.
6. Wright M, Haïssaguerre M, Knecht S, et al. State of the art: catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2008 Jun;19(6):583-92.
7. Oral H. Catheter ablation for chronic atrial fibrillation. *Heart Rhythm*. 2007 May;4(5):691-4.
8. Nademanee K, McKenzie J, Kosar E, et al. A new approach for catheter ablation of atrial fibrillation: mapping of the electrophysiologic substrate. *J Am Coll Cardiol*. 2004 Jun 2;43(11):2054-6.
9. Knackstedt C, Schauerte P, Kirchhof P. Electro-anatomic mapping systems in arrhythmias. *Europace*. 2008 Nov;10 Suppl 3:iii28-34
10. Boersma LVA, Wijffels MCEF, Oral H, et al. Pulmonary vein isolation by duty-cycled bipolar and unipolar RF energy with a multielectrode ablation catheter. *Heart Rhythm* 2008; 5:1635-1642.
11. Boersma LVA, Scharf C, Davies W, et al. Multi-electrode ablation with duty-cycled low power bipolar/unipolar RF energy for chronic AF. *Eur Heart J* 2008;29:410 [Abstract: P2621]
12. Scharf C, Boersma LVA, Kanagaratnam P, et al. Long Term Efficacy When Using Multi-Array Catheters and Phased Radiofrequency Energy for Ablation of Chronic Atrial Fibrillation (abstract). *J Am Coll Cardiol*. 2008;51(10):A8. [1008-94]