

## Ablação por Cateter de Vias Acessórias com Choques de Baixa Energia. Resultados em 40 Pacientes Consecutivos

Mauricio Scanavacca, Eduardo Sosa, Edison Ribeiro Cruz, Argemiro Scatolini Neto, Elenir Nadalin, Fabiana Yulita, Joco Carlos Piccioni, Fernanda Consolim, Giovanni Bellotti, Fulvio Pileggi  
São Paulo, SP

com baixa energia

**Objetivo** - Avaliar os resultados da ablação por cateter de vias acessórias (VA) usando descarga de capacitor modificado, liberando choques de baixa energia.

**Métodos** - Ablação por cateter de VA foi realizada em 40 pacientes consecutivos (23 homens, idade média de  $31 \pm 11$  anos), usando desfibrilador modificado, pela remoção do indutor, como fonte de baixa energia. O estudo eletrofisiológico e a ablação foram realizados no mesmo procedimento, através de técnica endocárdica usando cateteres-eletródo convencionais 6F, bi, tri e quadripolares.

**Resultados** - As VA estavam localizadas na região lateral esquerda (LE) do anel atrioventricular (AV) em 22 pacientes (55%), pósterio-septal (PS) em 11 pacientes (27,5%), ântero-septal (AS) em 5 pacientes (12,5%) e lateral direita (LD) em 2 pacientes (5,0%). Os choques foram catódicos com energia variando entre 575 (20) joules (J) aplicados em média de  $7,7 \pm 7$  choques/paciente, em média de  $1,45 \pm 0,8$  sessões/paciente, com energia cumulativa média de  $178 \pm 213$  J/paciente. O valor médio do número de choques, número de sessões e energia total por paciente foi menor para VA LE em relação às VA de outras localizações ( $5 \pm 4 \times 11 \pm 8$  -  $p = 0,008$ ;  $1,1 \pm 0,3 \times 1,8 \pm 0,9$  -  $p = 0,003$  e  $118 \pm 150$  J  $\times 260 \pm 245$  J -  $p = 0,03$ ; respectivamente). A média do pico de CKMB foi de  $18,5 \pm 7,8$  U/l. Três pacientes (7,5%) apresentaram hemopericárdio depois de ablação de VA PS, um paciente (2,5%) apresentou bloqueio atrioventricular total após ablação de VA PS (paranodal). Durante seguimento de  $9,5 \pm 4$  meses as VA estavam ausentes em 28 pacientes (70%); sendo 18/22 (82%) de VA/LE, 6/11 (54%) de VA PS, 3/5 (60%) de VA AS e 1/2 (50%) de VA LD, ( $p = 0,10$ ).

**Conclusão** - A descarga elétrica de baixa energia, liberada por capacitor sem indutor, é efetiva para ablação de VA. Os resultados dependem da localização da VA no anel AV.

### Low Energy Direct Current Catheter Ablation of Accessory Pathways. Results in 40 Consecutive Patients

**Purpose** - To evaluate the results of direct current catheter ablation of accessory pathways by mean of a new low energy power source.

**Methods** - Catheter ablation was performed in 40 consecutive patients (23 male, mean age  $31 \pm 11$  years) with accessory atrioventricular pathways (AP) using a low energy DC power source. The electrophysiologic study and AP ablation were performed in the same procedure by endocardial approach using non-deflectable 6F bi, tri, or quadripolar electrodes.

**Results** - AP was located at left free wall (LFW) in 22 patients (55%), posteroseptal (PS) in 11 patients (27,5%), anteroseptal (AS) in 5 patients (12,5%) and right lateral (RL) in 2 patients (5,0%). A mean of  $7.7 \pm 7$  cathodal shocks of 5-75 (20) joules (J) was delivered in  $1.45 \pm 7$  sessions, with a mean cumulative energy of  $178 \pm 213$  J per patient. The mean values of number of shocks, number of sessions and cumulative energy per patient were lower in LFW AP ablation than in other positions ( $5 \pm 4 \times 11 \pm 8$  -  $p = 0.008$ ;  $1.1 \pm 0.3 \times 1.8 \pm 0.9$  -  $p = 0.008$  and  $118 \pm 150 \times 260 \pm 245$  -  $p = 0.03$ ). The mean CK-MB rise was  $18.5 \pm 7.8$  U/l. Three patients (7.5%) presented hemopericardium after PS AP ablation and in 1 patient (2.5%), aPS AP (paranodal pathway) ablation resulted in total atrioventricular block. During a follow-up of  $9.5 \pm 4$  months AP was absent in 28 (70%) patients; 18/22 (82%) with LFW AP, 6/11 (54%) with PS AP, 3/5 (60%) with AS AP and 1/2 (50%) with RL-AP, ( $p = 0.10$ ).

**Conclusion** - Low energy DC ablation is effective for AP ablation. The results are related with AP position.

**Palavras-chave:** ablação por cateter, vias acessórias, ablação

**Key-words:** catheter ablation, accessory pathways, low energy catheter ablation

**Arq Bras Cardiol, volume 60, nº 6, 389-393, 1993**

A técnica de ablação por cateter foi introduzida há 10 anos para tratamento paliativo de taquiarritmias atriais pela indução de bloqueio atrioventricular (AV) definitivo através da descarga elétrica direta de capacitor, no tronco do feixe de His<sup>1</sup>. A tentativa inicial de tratamento curativo da Síndrome de Wolff-Parkinson-White por ablação por cateter de vias anômalas (VA) através do seio coronário foi frustrante devido ao baixo índice de sucesso e ao risco de tamponamento cardíaco<sup>2,3</sup>. Com a introdução da técnica de abordagem endocárdica do anel AV pode ser demonstrado que as VA poderiam ser atingidas em qualquer localização<sup>4</sup>, no entanto foi associada a complicações, relacionadas à formação de arco voltaico e barotrauma devido a liberação de alta energia<sup>5-7</sup>. A modificação da descarga de desfibrilador convencional (circuito indutivo) por sistema que libera alta tensão e alta corrente em curto intervalo de tempo (descarga de capacitor sem indutor), mostrou ser efetiva para produzir lesão miocárdica localizada, com menor formação de arco voltaico e barotrauma<sup>8-11</sup>.

O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados da ablação de vias anômalas em 40 pacientes consecutivos onde a fonte de energia foi derivada de descarga de desfibrilador modificado, pela remoção do indutor, utilizando descargas elétricas de baixa energia para minimizar as complicações da fulguração convencional.

**Métodos**

No período de março de 1991 a fevereiro de 1992, 40 pacientes consecutivos com taquicardias envolvendo VA foram submetidos a ablação por cateter no Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Eram 23 homens e 17 mulheres com idade variando entre 14 e 61 anos (média de 31±11). Dois pacientes (5%) apresentavam anomalia de Ebstein sem repercussão hemodinâmica. Um paciente (2,5%) havia sido operado de coarctação de aorta e apresentava, na internação, insuficiência aórtica discreta associada a insuficiência mitral de moderado comprometimento hemodinâmico. Um paciente (2,5%) operado de insuficiência aórtica grave em classe funcional IV da NYHA, teve insucesso cirúrgico na ablação de VA PS e foi submetido a fulguração da VA. Vinte e três pacientes (58%) apresentavam condução anterógrada pela VA e 17 (42%) apresentavam VA de condução retrógrada exclusiva.

A taquicardia atrioventricular (TAV) ortodrômica paroxística foi o tipo mais comum de apresentação clínica, ocorrendo em 36 pacientes (90%). Cinco (13%) apresentavam episódios de fibrilação atrial com alta resposta ventricular, um (2,5%) apresentava forma incessante de taquicardia atrioventricular e outro (2,5%) taquicardia antidrômica por VA de condução anterógrada lenta (pseudo-Mahaim). Três (7,5%) haviam sido ressuscitados

previamente.

O estudo eletrofisiológico (EEF) e a ablação da VA foram realizados na mesma sessão, na ausência de drogas anti-arrítmicas. O paciente foi encaminhado para o procedimento em jejum, 30min após receber 5mg de midazolam oral e 600mg de lincomicina intramuscular. Dois cateteres-eletrodo quadri e tripolares (USCI) foram introduzidos preferencialmente por punção da veia femoral direita, um 3º eletrodo quadripolar (USCI) com distância inter-eletrodos de 10mm foi introduzido, por punção de veia subclávia direita, no seio coronário, para auxiliar no mapeamento da VA. Após a administração de 5000U de heparina endovenosa, o eletrodo tripolar foi posicionado na transição AV para registro do eletrograma do feixe de His e o quadripolar posicionado no átrio direito lateral. Foram usadas 4 derivações intracavitárias - átrio direito lateral (ADL), seio coronário proximal (SCP), seio coronário distal (SCD) e eletrograma do feixe de His (EFH) - filtrados entre 30 e 500Hz e 4 derivações periféricas (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> e V<sub>1</sub>) para registro eletrocardiográfico simultâneo, realizado por sistema de registro híbrido, composto por polígrafo PPG (Electronics for Medicine) e registrador a jato de tinta (Siemens-Eléma). A estimulação programada foi efetuada através de estimulador produzido pelo Serviço de Pesquisa em Bioengenharia do Instituto do Coração e consistiu da aplicação de 1 (S<sub>2</sub>) e 2 (S<sub>2</sub>-S<sub>3</sub>) extra-estímulos atriais em ritmo sinusal e nos ciclos (S<sub>1</sub>-S<sub>1</sub>) de 600 e 400ms até indução da TAV. Esta foi interrompida e reproduzida várias vezes. Em seguida o eletrodo do ADL foi posicionado na ponta do ventrículo direito e realizada estimulação ventricular contínua com intervalo de ciclo decrescente de 600 a 300ms, ou até ser observado dissociação ventrículo-atrial, seguida da aplicação de extra-estímulos isolados (S<sub>2</sub>) e com S<sub>1</sub>-S<sub>1</sub> de 600ms. Durante TAV foram introduzidos extra-estímulos ventriculares isolados tardios, estando o feixe de His refratário, para demonstrar a natureza atrioventricular da taquicardia. A localização genérica da VA foi caracterizada pela análise da precocidade da ativação intracavitária atrial em TAV: como lateral esquerda (LE), pósteroseptal (PS), ântero-septal (AS) e lateral direita (LD) quando o eletrograma atrial foi mais precoce, respectivamente, no SCD, SCP, EFH e ADL.

Para mapeamento e ablação da conexão atrial e ventricular das VA esquerdas, foi usado eletrodo bipolar convencional 6F (Pacel) com curva pré-formada e distância inter-eletrodo variável entre 10 e 20mm, introduzido por punção de artéria femoral direita e cateterização retrógrada do ventrículo esquerdo. O eletrodo foi dirigido para a porção ventricular do anel AV em área pré-determinada pelo eletrodo do seio coronário. Nas VA PS o eletrodo quadripolar do seio coronário foi trocado por um cateter eletrodo bipolar com lúmen central (USCI), para possibilitar angiografia do seio coronário e o eletrodo explorador (bipolar), introduzido por nova punção da veia

subclávia direita ou jugular interna direita, foi dirigido para a região do óstio do

seio coronário para mapeamento da conexão atrial da VA. Quando houve insucesso com essa técnica o eletrodo bipolar foi introduzido pela veia femoral e foi mapeada a conexão ventricular da VA posicionando-se o cateter na região sub-tricuspidéa, tomando-se como referência o óstio do seio coronário. Havendo sugestão da VA PS estar mais localizada à esquerda, pela onda R ampla em  $V_1$ , foi usada técnica semelhante à usada para VA LE, levando-se o eletrodo mapeador para a região pósterio-septal esquerda do anel mitral. Quando houve suspeita de se tratar de via paranodal foi realizada técnica semelhante à utilizada para modificação do nó AV, localizando-se o eletrograma do feixe de His com o eletrodo mapeador e recuando-o em direção ao óstio do seio coronário até desaparecimento do eletrograma do His, observado em TAV. Para ablação de VA localizadas na região ântero-septal também foi trocado o eletrodo do seio coronário por eletrodo bipolar explorador, para ser posicionado na porção ventricular do anel AV, em recesso formado entre o anel da valva tricúspide e a via de saída do ventrículo direito. Para ablação de VA localizadas na parede livre do anel AV direito, o cateter foi inicialmente posicionado da mesma forma da localização ântero-septal e posteriormente dirigido para a região lateral.

A fonte de energia usada para fulguração foi gerada por um desfibrilador TEB (Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda) com capacitor de 16 microfarads modificado pela remoção do indutor. A descarga do capacitor fornece 45% da energia no primeiro milissegundo, e o restante em 2 a 4ms (para impedância de 100ohms). A corrente atinge pico de 16 amperes (A) para choques de 20 Joules (J) e 25A para choques de 50J.

O principal critério usado para localização da conexão atrial das VA foi o menor intervalo ventrículo atrial em TAV. Outros critérios para localização da conexão ventricular da VA também foram utilizados, isolados ou associados: *pacemapping*, procurando reproduzir a morfologia da pré-excitação, através de estimulação ventricular em local mais próximo do anel AV; menor intervalo AV, medida entre a espícula da estimulação atrial, em local mais próximo da via acessória, tendo como referência o eletrograma ventricular do eletrodo explorador; menor intervalo ventrículo-delta, medida entre o início da onda delta observada no eletrograma periférico e o eletrograma uni ou bipolar do eletrodo explorador; “padrão PQS”<sup>12</sup>, cujo objetivo foi encontrar, através de exploração unipolar do anel atrioventricular com o cateter mapeador, complexo QRS totalmente negativo, desprendendo-se do terço médio para o final da onda P. O eletrograma da VA caracterizado como eletrograma independente do registro atrial e ventricular, foi usado como critério apenas para ablação da VA de condução anterógrada lenta.

Os pacientes estiveram sob sedação durante todo o

procedimento pela administração endovenosa, segundo a necessidade, da associação de midazolam, fentanyl e tionombutal. A ablação foi realizada através de choques catódicos, onde o eletrodo explorador foi o polo negativo e a placa dorsal o polo positivo. Após o mapeamento foi aplicado choque de 5 a 10J (*choque mapping*) e quando houve desaparecimento da condução pela VA foram aplicados mais um ou dois choques de 10 a 75J no mesmo local seguida da avaliação dos resultados, após 30min. O procedimento foi interrompido neste momento se as evidências eletrofisiológicas de condução pela VA continuassem ausentes ou quando o objetivo não fossem atingido em até 4h do início do procedimento. Após o término da sessão os pacientes foram observados em repouso absoluto. Ecocardiograma e dosagem de CK-MB foram realizadas dentro de 24h do procedimento. Entre o 5° e 7° dia foi repetido o EEF, além do ECG dinâmico. Receberam aspirina 100mg e propranolol 40 a 80mg por dia por 30 dias. Entre o 1° e o 3° mês do procedimento, as medicações foram suspensas e realizada avaliação clínica, ECG de repouso, ECG dinâmico e estimulação atrial transesofágica. Entre 6 e 12 meses foram submetidos a avaliação clínica e ECG de repouso. Após cada sessão com insucesso, os pacientes foram interrogados quanto a aceitação de nova sessão de ablação de VA em 48 ou 72h do procedimento inicial, ou para mudar para outras formas de tratamento (drogas ou cirurgia).

A média do número de choques, do número de sessões e da energia total por paciente com VA LE foi comparada com a média de outras localizações (PS + AS + LD), através do teste “t” não pareado e a proporção do sucesso obtido na posição LE foi comparada com a média do sucesso nas outras localizações, analisada pelo teste exato de Fisher, com significância para  $a < 0,05$ .

## Resultados

Em 31 pacientes (77,5%) houve desaparecimento da condução pela VA imediatamente após a primeira sessão, porém 4 (14%) destes, apresentaram recuperação da condução em 24h e 6 (21%) dentro de 30 dias do procedimento, motivando novas sessões. As VA estavam localizadas na posição LE do anel AV em 22 pacientes (55%), PS em 11 pacientes (27,5%), AS em 5 pacientes (12,5%) e LD em 2 pacientes (5,0%). Foram realizadas, no total, 60 sessões de ablação de VA com média de  $1,45 \pm 0,8$  sessões por paciente, variando de 1 a 4 (tab. I). Houve um número menor de sessões para ablação de VA LE, com média de  $1,13 \pm 0,3$ , em relação à ablação nas outras localizações, com média de  $1,8 \pm 0,9$  sessões por paciente ( $p=0,003$ ). O número de choques aplicados por paciente variou de 1 a 20, com média de  $7,7 \pm 7$ , sendo menor para VA LE ( $5 \pm 4$ ) do que para as outras ( $11 \pm 8$ ),  $p=0,008$ . A energia cumulativa média por paciente foi de  $178 \pm 213$ J e também foi menor para a posição LE ( $110 \pm 147$ J), comparada

Tabela I - Ablação de vias acessórias com choques de baixa energia.

	VA LE (%)	VA PS (%)	VA AS (%)	VA LD (%)
Sucesso	18/22 (82)*	6/11 (54)	3/5 (60%)	1/2 (50%)
1ª sessão	15/22(68)	3/11(27)	2/5(40%)	0/2 (00%)
2ª sessão	03/03 (100)	3/5 (60)	0/3 (00%)	1/2 (50%)
3ª sessão		0/2 (00)	1/3(33%)	0/1 (00%)
4ª sessão			0/1 (00%)	

VA= via acessória; LE= lateral esquerda; PS= póstero-septal; AS= ântero septal; LD= lateral direita; \* p 0,10814; tempo médio de seguimento - 9,5 a 4 meses.

Tabela II - Ablação de vias acessórias com choques de baixa energia.

Posição	Choques/ paciente	Sessões/ paciente	Energia/ paciente
VA LE*	5±4 <sup>1</sup>	1,1±0,4 <sup>2</sup>	110±147 <sup>3</sup> J
VA PS*	10±6	1,6±0,7	263±197 J
VA AS	12±14	2,4±1,3	288±388 J
VA LD	13±6	2,5±0,7	227±10 J

VA = Via acessória; LE= lateral esquerda; PS= póstero-septal ; AS= ânteroseptal; LD= lateral direita; J= joules; \* 1-p= 0,018; 2-p=0,025; 3-p= 0,017.

com a média das outras (260±245J), p=0,030. As médias dos valores, individualizados por localização no anel AV, podem ser observadas na tabela II.

Cinco pacientes (12,5%) apresentaram complicações durante o procedimento, em três (7,5%) foi diagnosticado hemopericárdio imediatamente após a ablação.

Tinham em comum a localização da VA na região póstero-septal e o fato de receberem múltiplos choques (13, 23 e 16, respectivamente) em três sessões os dois primeiros pacientes e em uma única sessão o último, na região do óstio do seio coronário com energia de até 75J por choque, em um caso. A energia total da sessão em que houve hemopericárdio foi de 500J, 70J, e 225J, respectivamente. Em dois pacientes o hemopericárdio foi aliviado com pericardiocentese, em outro foi indicada drenagem cirúrgica. Por outro lado um paciente (2,5%) com disfunção ventricular severa e insucesso na ablação cirúrgica de VA PS, teve a VA interrompida com choques de até 20J liberados dentro do seio coronário, sem complicações. Um paciente (2,5%) apresentou bloqueio AV total definitivo após tentativa de ablação de via PS direita para-nodal (feixe *intermedium*) e um paciente (2,5%) apresentou pneumotórax durante a punção de veia subclávia direita. A média do pico de CK-MB foi de 18,5±7,8U/l. Não houve complicações associadas à anestesia e os pacientes de modo geral não registraram desconforto relacionado ao procedimento.

Após seguimento médio de 9,5±4 meses, 28 pacientes (70%) não apresentavam pré-excitação anterógrada nem tiveram recorrências de TAV e estavam sem drogas anti-arrítmicas. Desses, 20 (71%) obtiveram sucesso na 1ª sessão, sete (25%) na 2ª sessão e um (3,5%) na 3ª sessão (tab. I). Nove pacientes (22,5%) foram submetidos a tratamento cirúrgico com sucesso e três (7,5%) optaram por tratamento com drogas anti-arrítmicas, após insucesso da

ablação por cateter.

A taxa de sucesso foi de 82% (18/22) para posição LE, 54% (6/11) para posição PS, 60% (3/5) para posição AS e 50% (1/2) para posição LD, (p = 0,10). As VA LE apresentavam condução retrógrada exclusiva na sua maioria (60%) enquanto que as outras na sua maioria eram manifestas (78%), p=0,020; esta característica das VA não parece ter influenciado a taxa de sucesso - manifestas (65%), condução retrógrada exclusiva (76%) - p=0,34. Isto também se observa quando analisada em relação a sua localização. Assim o sucesso nos pacientes com VA LE manifestas foi de 78% e nas VA LE ocultas de 84% (p=0,57). O sucesso nas VA manifestas de outras localizações foi de 57% e nas ocultas de 50% (p=0,60).

## Discussão

Os resultados deste trabalho confirmam, os estudos de Lemery<sup>13,14</sup> que a ablação de VA através de descarga elétrica de baixa energia, aplicada através da técnica endocárdica é eficaz, mesmo usando cateteres convencionais e que a dificuldade para atingir o sucesso, observada pelo número de sessões, número de choques e energia cumulativa por paciente, assim como as complicações, foram dependentes da posição da VA no anel AV.

Como esperado, houve predomínio em nossa casuística, de pacientes com vias acessórias laterais esquerdas (55%), nas quais obtivemos sucesso em 82%, sem qualquer complicação. Em dois pacientes o problema básico foi a dificuldade com o posicionamento adequado do cateter durante o mapeamento. Nos outros dois houve recorrência da pré-excitação no 5º e 6º dias após a ablação. Esses quatro pacientes foram submetidos, cada um, apenas a uma sessão, havendo opção espontânea para tratamento cirúrgico após o primeiro insucesso.

Nessa série, à semelhança de outras<sup>13,15</sup>, encontramos maior dificuldade na ablação das vias acessórias do anel AV direito, provavelmente porque estas englobem as VA para-septais, localizadas em espaço geométrico mais complexo e de mapeamento mais difícil. O mapeamento das VA póstero-septais foi dirigido, em sua maioria, para a região póstero-septal do átrio direito, envolvendo o óstio do seio coronário. Após o mapeamento atrial em TAV, foi comum a persistência da pré-excitação após aplicação do choque no local de intervalo VA mais curto, levando a repetição do número de choques de maior energia. Em dois casos a presença de divertículo do seio coronário dificultou ainda mais o mapeamento. O fato da ablação de VA PS ter sido dirigida para a conexão atrial, que ao mapeamento sugeria inserção mais ampla, poderia explicar a maior dificuldade encontrada durante o procedimento. Por outro lado, o protótipo TEB, utilizado nesse trabalho como fonte de energia, apresenta alguma diferença daquele usado por Lemery para ablação de VA<sup>13,14</sup>. Possui um capacitor de 16 microtarads e o pico máximo de tensão é



40% menor do obtido pelo sistema NHH<sup>8,9</sup>, para a mesma energia e conseqüentemente com pulso de maior duração. Também usamos cateteres-eletródo convencionais para ablação, que não apresentam a qualidade desejada para mapeamento da conexão da VA e possuem menor limiar para formação de arco voltaico e conseqüente barotrauma, principalmente quando usados choques catodais<sup>10</sup>. Essas características do equipamento empregado poderiam

justificar a menor taxa de sucesso alcançada, por um lado, e um número maior de complicações, por outro. Estas concentraram-se na ablação de VAPS onde ocorreram três hemopericárdios em 18 sessões (16,5%), provavelmente secundários a formação de arco voltaico e barotrauma, uma vez que essa taxa é semelhante a da ablação de VA com alta energia<sup>5</sup> e foram evidentes após uso de maior número de choques de maior energia (30-75J). O único caso de indução acidental de BAVT definitivo ocorreu em um paciente com VA para-septal posterior de localização muito próxima ao nó AV. Após a aplicação do choque houve desaparecimento concomitante da condução pela VA e pelo nó AV, necessitando de implante de marcapasso definitivo.

Durante a ablação das vias ântero-septais, a maior preocupação foi a indução inadvertida de BAVT, pela proximidade visual do cateter mapeador da conexão ventricular da VA, em relação ao cateter que registrava o tronco do feixe de His. Durante as 12 sessões para ablação de vias ântero-septais, tivemos dois casos de BAVT transitório, que motivaram a interrupção da sessão.

A experiência com ablação de VA LD ficou restrita a dois pacientes e 5 sessões; no 1º houve dificuldade para dirigir o mapeamento ao longo da parede livre do anel AV e em apenas uma de três tentativas houve perda transitória da condução pela VA. No 2º, uma VA de condução anterógrada exclusiva e decromental, atualmente reconhecida como sistema nódulo-fascicular acessório<sup>16</sup>, a ablação foi conseguida após a localização do potencial da VA.

Nesta série não ocorreram óbitos, embolias sistêmicas ou aparecimento de novas arritmias ventriculares, que tem sido responsabilizadas como causa de morte súbita em séries de ablação com alta energia<sup>6,17</sup>. Foi necessário, entretanto, repetir o procedimento em um terço dos casos, em que se obteve sucesso imediato, por recorrência da pré-excitação. Essa taxa de recorrência é maior do que a descrita em outras séries<sup>14,15</sup>, porém concordante com a maior recorrência nas VA localizadas no anel AV direito<sup>18</sup>. Este fato pode ter ocorrido porque algumas VA foram atingidas pela borda da lesão, que para descarga elétrica direta de capacitor é menos homogênea e as modificações inicialmente provocadas no tecido podem regredir<sup>19,20</sup>. Outro aspecto é a lesão transitória provocada no tecido pelo barotrauma, que ocorre mesmo em sistema de baixa energia para choques acima de 20J<sup>10</sup>. Essa taxa de recorrência poderia ser minimizada por mapeamento mais discriminativo do ponto frágil da con-

xão atrial ou ventricular da VA<sup>21</sup> ou pelo aumento da área de lesão miocárdica, através da repetição dos choques<sup>13</sup>.

Concluimos que a ablação com choques de baixa energia por descarga de capacitor sem indutor é efetiva para ablação de VA. A dificuldade para ser atingido o sucesso, assim como a ocorrência de complicações estão relacionadas com a posição da VA no anel AV. A otimização da fonte de energia com capacitor de 8 microfarads parece justificada, limitando a energia máxima por choque na região do óstio do seio coronário em 20J, assim como a utilização de cateteres-eletródos elaborados para mapeamento mais discriminativo.

## Referências

1. Gallagher JJ, Svenson GH, Kasell JH, et al - Catheter technique for closed-chest ablation of the atrioventricular conduction system: A therapeutic alternative for the treatment of refractory SVT. *N Engl J Med.* 1982; 306: 194-200.
2. Fisher JD, Brodman R, Kim SG, et al - Attempted nonsurgical ablation of accessory pathway via the coronary sinus in the Wolff-Parkinson-White syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 1984; 4: 685-94.
3. Sosa E, Scanavacca M, Martinelli M, et al - Técnicas de ablação por cateter (Fulguração). Experiência inicial. *Arq Bras Cardiol.* 1988; 50: 253-8.
4. Warin JF, Haissaguerre M, Lemetayer P, et al - Catheter ablation of accessory pathways with a direct approach: results in 35 patients. *Circulation.* 1988; 78: 800-15.
5. Bardy GH, Ivey TD, Coltorti F, et al - Developments, complications and limitations of catheter-mediated electrical ablation of posterior accessory atrioventricular pathways. *Am J Cardiol.* 1988; 61: 309-16.
6. Warin JF, Haissaguerre M, D'Ivernois C et al - Catheter ablation of accessory pathways: technique and results in 248 patients. *Pace.* 1990; 13: 1609-14.
7. Sebag C, Lavegne T, Millat B, et al - Rupture of stomach and esophagus after attempt transcatheter ablation of an accessory pathway by direct current shock. *Am J Cardiol.* 1989; 63: 890-2.
8. Cunningham D, Rowland E, Rickards AF - A new low energy power source for catheter ablation. *Pace.* 1986; 9: 1384-90.
9. Ahsan AJ, Cunningham D, Rowland E, et al - Catheter ablation without fulguration: design and performance of new sistem. *Pace.* 1989; 12: 131-5.
10. Lemery R, Lavalle E, Girard A, et al - Physical and dynamic characteristics of DC ablation in relation to the type of energy delivery and catheter design. *Pace.* 1991; 14: 1158-68.
11. Lemery R, Leueng TK, Lavallée E et al - In vitro and in vivo effects within the coronary sinus of nonarcing and arcing shocks using a new sistem of low energy DC ablation. *Circulation.* 1991; 83: 279-93.
12. Haissaguerre M, Dartigues JF, Warin JF et al - Electrogram patterns predictive of successful catheter ablation of accessory pathways. *Circulation.* 1991; 84: 188-202.
13. Lemery R, Talajic M, Roy D et al - Low energy direct current ablation in patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome: clinical outcome according to accessory pathway location. *Pace.* 1991; 14: 1951-5.
14. Lemery R, Talajic M, Roy D et al - Success, safety, and late electrophysiological outcome of low-energy direct-current ablation in patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation.* 1992; 85: 957-62.
15. Jackman WM, Wang X, Friday KJ et al - Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med.* 1991; 324: 1605-11.
16. Sosa E, Scanavacca M, Marcial BM et al - Novos conceitos sobre as chamadas fibras de Mahaim. *Arq Bras Cardiol.* 1991; 57(supl C): C5.
17. Scanavacca M, Sosa E, Scatolini A et al - Resultados iniciais da abordagem endocárdica da ablação de vias acessórias atrioventriculares. *Arq Bras Cardiol.* 1991; 57 (supl C): C4.
18. Langberg J, Calkins H, Kim YN et al - Recurrence of conduction in accessory atrioventricular connections after initially successful radiofrequency catheter ablation. *J Am Coll Cardiol.* 1992; 19: 1588-92.
19. Hauer RNW, Straks W, Borst C et al - Electrical catheter ablation in the left and right ventricular wall in dogs: relation between delivered energy and histopathologic changes. *J Am Coll Cardiol.* 1986; 8: 637-43.
20. Levine JH, Merillat JC, Stern M et al - The celular electrophysiologic changes induced by ablation: comparison between argon laser photoablation and highenergy electrical ablation. *Circulation.* 1987; 6: 217-25.
21. Calkins H, Kim YN, Schmaltz S et al - Electrogram criteria for identification