

Fulguração e radiofreqüência na taquicardia ventricular

FONTAINE, G.; FRANK, R.; GALLAIS, Y.; ROSAS ANDRADE, F.; TONET, J.; LASCAULT, G.;
AOUATE, P.; POULAIN, F.

Reblampa 78024-127

FONTAINE, G.; FRANK, R.; GALLAIS, Y.; ROSAS ANDRADE, F.; TONET, J.; LASCAULT, G.; AOUATE, P.; POULAIN, F. - Fulguração e radiofreqüência na taquicardia ventricular. *Rev. Bras. Marcapasso e Arritmia*, 8(3): 235-253, 1995.

RESUMO: Durante um período de 10 anos, 89 casos de taquicardia ventricular (TV) resistentes aos antiarrítmicos foram tratados pelo método da fulguração. A série foi composta por: 37 casos de enfarte do miocárdio, com fração de ejeção média de 30%, onde o acompanhamento médio dos sobreviventes foi de 61 meses e a eficácia clínica foi de 87,9%; 23 casos de displasia arritmogênica do ventrículo direito, em que a média de idade foi de 40 anos e a fração de ejeção média de 57%, acompanhados durante 71 meses em média, com eficácia clínica de 83%; 12 pacientes que apresentavam TV sensíveis ao verapamil (fasciculares), com idade média de 30 anos e fração de ejeção média de 65%, sendo o seu acompanhamento médio de 55 meses e eficácia clínica de 100%; 10 pacientes portadores de cardiomiopatia idiopática dilatada, idade média de 35 anos e fração de ejeção média de 23% que, acompanhados por 38 meses, permitiram constatar uma eficácia clínica de 80%; 4 outros pacientes, com idade média de 21 anos, doenças congênitas operadas e com fração de ejeção média de 60%, em que um acompanhamento de 36 meses demonstrou eficácia clínica de 100%. Por fim, 3 pacientes com taquicardias ventriculares idiopáticas infundibulares, idade média de 36 anos e fração de ejeção média de 62%, acompanhados durante um período de 72 meses, com uma eficácia clínica de 67%. Complicações não letais foram observadas em 16% dos casos, notadamente o hemopericárdio, observado em 4,5% dos casos, tendo implicado em pericardiocentese. A mortalidade operatória no mês posterior à ablação foi de 9,2%, sendo principalmente observada durante a fase de aprendizagem. Em conclusão, ainda que não seja isenta de riscos, em mãos experientes a fulguração obteve resultados notáveis na maioria dos casos. Continua a ser indicada nas TV resistentes à radiofreqüência, o que foi observado em mais da metade dos casos numa série preliminar de 41 pacientes.

DESCRIPTORIOS: fulguração, radiofreqüência, taquicardia ventricular.

INTRODUÇÃO

A fulguração e a radiofreqüência são os dois métodos ablativos utilizados ao longo do último decênio para tratar as formas rebeldes de taquicardia ventricular (TV).

A fulguração endocavitária, baseada na aplicação de um choque de desfibrilador na extremidade de uma sonda intracardiaca, é destinada a modificar a condução no nível do substrato arritmogênico. Esta modalidade terapêutica foi utilizada originalmente para o tratamento de taquicardias supraventriculares sendo

que, em 1982, foi utilizada pela primeira vez por HARTZLER et al.¹ e por PUECH et al.² no tratamento das taquicardias ventriculares. Nossa equipe iniciou sua utilização em maio de 1983 para debelar taquicardias ventriculares rebeldes aos tratamentos antiarrítmicos. A partir de então, ela praticamente substituiu o tratamento cirúrgico nos pacientes em que não havia outra indicação para cirurgia. Em trabalhos anteriores pudemos demonstrar a eficácia dessa modalidade terapêutica, qualquer que fosse a etiologia das taquicardias ventriculares crônicas³.

A fulguração endocavitária foi atualmente substi-

tuída pelo método de radiofreqüência⁴, que se tornou a primeira escolha de tratamento. Contudo, a fulguração ainda é utilizada em pacientes resistentes à radiofreqüência, uma vez que determina uma lesão maior.

Parece-nos pois oportuno avaliar nossa experiência com a utilização desses dois métodos ablativos no tratamento das taquicardias ventriculares de etiologia variada, após uma experiência de mais de 10 anos com a técnica da fulguração.

TRATAMENTO DA TAQUICARDIA VENTRICULAR PELA FULGURAÇÃO

Série Clínica

A fulguração endocavitária foi utilizada sozinha ou em associação com medicamentos antiarrítmicos no tratamento das taquicardias ventriculares de 89 casos consecutivos. Isso corresponde à totalidade de nossa experiência com este método, incluindo o período dito de aprendizagem. As etiologias da taquicardia ventricular foram: 37 pacientes portadores de isquemia crônica, 36 deles com infarto prévio de 10 anos ou mais. Vinte e três pacientes com displasia arritmogênica do ventrículo direito, 12 taquicardias ventriculares sensíveis ao verapamil, 10 cardiomiopatias idiopáticas dilatadas e 4 doenças congênitas operadas, sendo 3 delas doença de Fallot operada. Em um desses casos a taquicardia ventricular apareceu 7 anos após a resecção de uma zona anormal do infundíbulo e noutro havia uma taquicardia ventricular ligada à

doença de Ebstein. Por fim, havia 3 pacientes com taquicardia ventricular infundibular idiopática.

A Figura 1 representa a freqüência de entrada de pacientes no serviço num período de 4 meses, obtida através do uso da informática. Uma duração mais longa vai "amortizar" o perfil da curva. A distribuição das idades em função das diferentes etiologias é apresentada na Figura 2.

Esse grupo foi selecionado a partir de uma série de quase 400 casos consecutivos admitidos no Hospital Jean Rostand para o tratamento das formas crônicas de taquicardia ventricular. Não houve exclusões por idade, condição clínica ou outros fatores⁵⁻⁹. Perdemos o contato com 1 paciente após 5 anos.

A maioria dos pacientes foi encaminhada por outros centros cardiológicos onde as arritmias haviam sido consideradas como resistentes aos medicamentos antiarrítmicos. Todos foram reavaliados com base nos protocolos farmacológicos elaborados por nossa equipe, que utilizam a amiodarona, sozinha ou associada a antiarrítmicos de classe I ou ainda, mais recentemente, aos beta-bloqueadores. Apenas os pacientes resistentes a esses protocolos (o que foi confirmando por estimulação programada, quando necessário) foram considerados como candidatos ao método ablativo.

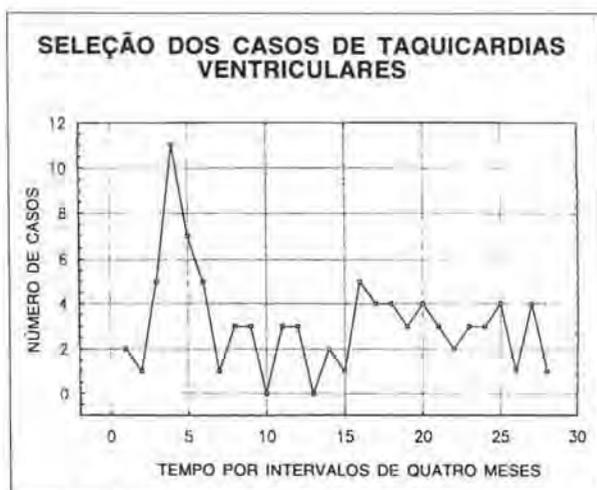


Figura 1 - O recrutamento dos casos de taquicardias ventriculares diz respeito aos pacientes que são submetidos à técnica da fulguração por não terem respondido aos antiarrítmicos, o que deve ser verificado pelo método da estimulação programada. A curva otimizada (vide texto) mostra que, depois de uma fase de forte atividade, o número de pacientes incluídos no estudo é da ordem de um caso por mês.

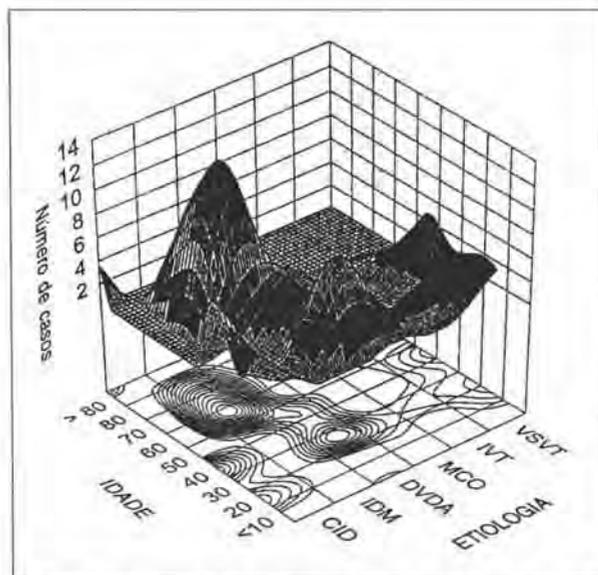


Figura 2 - Representação tri-dimensional das idades em função da etiologia da taquicardia ventricular. Vê-se que as idades mais elevadas correspondem aos pacientes atingidos por taquicardia ventricular pós-infarto do miocárdio.

- CID Cardiomiopatia
- IDM Infarto do miocárdio
- DAVD Displasia arritmogênica ventricular direita
- MCO Doença congênita operada
- IVT Taquicardia ventricular Idiopática
- VSVT Taquicardia ventricular sensível ao verapamil

As modificações na seleção das etiologias, em relação aos trabalhos anteriores, foram feitas em pacientes antes classificados como portadores de displasias arritmogênicas de ventrículo direito (DAVD) ou de cardiomiopatias idiopáticas dilatadas⁹. Alguns dos que apresentavam taquicardias ventriculares com padrão de bloqueio de ramo esquerdo (BR) e classificados inicialmente como DAVD, tiveram uma evolução de longa duração, evidenciando uma degradação da função miocárdica, o que nos levou a reclassificá-los nas cardiomiopatias idiopáticas dilatadas, situação em que se encontravam quando nos foram encaminhados. Em todos os casos, as provas histológicas falavam em favor do segundo diagnóstico. Assim sendo, neste estudo foram também reclassificados dentro das cardiomiopatias idiopáticas dilatadas. Inversamente, certos pacientes identificados inicialmente como portadores de cardiomiopatias idiopáticas dilatadas, caracterizadas por anomalias da contração do ventrículo esquerdo, associadas às taquicardias ventriculares com padrão de BR, tiveram uma evolução favorável a longo prazo, o que determinou sua reclassificação para DAVD.

Além disso, um paciente com uma dilatação do ventrículo direito, classificado originalmente como portador de displasia ventricular direita arritmogênica com taquicardia ventricular, necessitando fulgurações septais esquerdas, desenvolveu uma insuficiência cardíaca global e foi beneficiado por um transplante cardíaco. A análise anatomopatológica (Dr. Fontaliran) do coração mostrou uma displasia do ventrículo direito, associada a uma isquemia miocárdica difusa, com zonas múltiplas de cicatrizes fibrosas estreladas, típicas da doença coronária, afetando a parte alta do septo intraventricular. Esse paciente é o único sujeito classificado de início dentro das displasias arritmogênicas do ventrículo direito, no qual as fulgurações foram aplicadas no nível do ventrículo esquerdo; na realidade essas taquicardias ventriculares eram muito mais consequência da isquemia miocárdica ($p < 0.0002$). Neste trabalho, esse paciente foi reclassificado no grupo das taquicardias ventriculares pós-infarto do miocárdio.

Material e Método

Os métodos utilizados em nosso hospital foram desenvolvidos originalmente para o tratamento cirúrgico da síndrome de WPW ou das taquicardias ventriculares. Essas técnicas foram aprimoradas no decorrer dos anos, já tendo sido publicados trabalhos a esse respeito¹⁰. Limitar-nos-emos aqui aos aspectos principais dos protocolos utilizados atualmente.

As sondas USCI 7-F (Bard Electrophysiology), tri ou quadripolares, são selecionadas depois de um teste elétrico não destrutivo *in vitro*, fazendo uso de voltagens comparáveis às utilizadas para a aplicação de choques de fulguração. Essas sondas são introduzidas

através das veias ou das artérias, sendo guiadas sob visualização fluoroscópica para as cavidades ventriculares direita ou esquerda. Em certos casos, as sondas introduzidas no ventrículo esquerdo são orientadas através de um tubo plástico utilizado originalmente para as biópsias endocavitárias.

A energia utilizada para a fulguração é produzida pelo "Fulgucor", desenvolvido sob nossa orientação pela Sociedade ODAM, Wissembourg, França. A energia oscila entre 160 e 320 Joules. O gerador incorpora duas fontes independentes de alta tensão, uma delas utilizada para a própria técnica da fulguração e que libera impulsos com largura de aproximadamente 7 ms a 10% da linha de base em relação à tensão de pico. O outro gerador de alta tensão é utilizado para fazer cessar a taquicardia ventricular ou para efetuar a desfibrilação cardíaca. Pode ser utilizado para aplicar um choque de desfibrilação depois de um choque de fulguração, ou quando a taquicardia ventricular induzida se acelera e se torna instável do ponto de vista hemodinâmico.

Dois tipos de gravadores são utilizados: o primeiro registra as imagens radioscópicas sobre uma faixa de vídeo, enquanto que o segundo grava os traçados ECG de 4 derivações de superfície pré-selecionadas, assim como os sinais intracardíacos. Os comentários efetuados pelos 5 investigadores principais que têm microfones e aparelhos de escuta, são também gravados, por via audiófônica. Isto se mostrou de grande valor para determinar as causas de certas complicações maiores e adequar o protocolo.

A pressão arterial radial é supervisionada continuamente durante toda a sessão e um catéter de Swan-Ganz é utilizado para registrar a pressão arterial pulmonar e para efetuar as medidas de débito cardíaco pelo método da termo-diluição. O monitoramento do consumo de oxigênio no seio coronário foi recentemente instituído, revelando-se um excelente índice de tolerância miocárdica à taquiarritmia¹². Além disso, efetua-se o controle dos parâmetros da coagulação assim que as sondas são introduzidas no interior do ventrículo esquerdo. Os potenciais endocavitários são registrados por polígrafo "Electronic for Medicine" VR12. No momento da fulguração, as curvas de tensão e corrente são afixadas na tela de um osciloscópio com memória de dois canais Tektronix 5116. Desta forma é possível verificar se a energia de cada choque foi corretamente aplicada e também detectar qualquer alteração da sonda que a torne imprópria em caso de ser necessária a aplicação de um novo choque.

Antes da fulguração, interrompe-se a utilização dos antiarrítmicos da classe I e dos beta-bloqueadores por um período de pelo menos 5 meia-vidas. A amiodarona é mantida. Desde o início de nossa experiência, frequentemente utilizamos um estudo eletrofisiológico preliminar, de modo a determinar a

facilidade de indução da taquicardia ventricular, seus efeitos hemodinâmicos e o número de morfologias de taquicardia ventricular. Apenas as taquicardias monomorfas sustentadas são consideradas para o método ablativo, sejam elas clínicas ou não clínicas. A fulguração é efetuada sob anestesia geral, já que geralmente são necessários diversos choques durante cada sessão. Quando a taquicardia ventricular não se manifesta no início da sessão, ela é induzida por estimulação programada, se necessário estimulada pela infusão de isuprel.

No passado, a zona de aplicação dos choques foi guiada pela cartografia da zona considerada como local de origem da taquicardia ventricular, o que não mais ocorre, exceto para guiar a sonda pela região apropriada para o método ablativo. A técnica de Pace Mapping é utilizada para reproduzir a morfologia dos complexos QRS que deve ser rigorosamente idêntica àquela dos episódios espontâneos de taquicardia ventricular, nas 12 derivações do eletrocardiograma padrão. O Pace Mapping é sobretudo válida para as taquicardias ventriculares não relacionadas a uma anomalia estrutural do miocárdio. A melhor forma de obtê-la é através da estimulação do coração durante a taquicardia ventricular, numa frequência ligeiramente superior ao ritmo espontâneo, com o mesmo catéter que será utilizado para aplicar os choques de fulguração. Além disso, a mesma taquicardia deve estar ainda presente após a interrupção da estimulação. Recentemente observamos mais detalhadamente as zonas em que são detectados potenciais fragmentados, localizados entre dois complexos QRS consecutivos. Outras características eletrofisiológicas permitem, ao menos teoricamente, identificar a zona de condução lenta, crítica para a perpetuação da perturbação do ritmo^{13,14}.

Findo o check-list, inicia-se uma contagem regressiva durante a qual todos os aparelhos são checados, tais como o registro gráfico do polígrafo, o funcionamento da Scopia, etc. O choque da fulguração é em geral sincronizado sobre os complexos QRS. Ele é dado entre o eletrodo distal da sonda que faz o papel de ânodo e um eletrodo indiferente de grande superfície coberta por um gel condutor situado nas costas do doente. De 1 a 17 choques (em média 3,5) são aplicados durante cada sessão. Logo após o choque, um bloqueio atrioventricular transitório pode ser observado, sendo necessária a estimulação ventricular através de uma sonda instalada previamente no ápice do ventrículo direito. Esta sonda de estimulação deve estar afastada no mínimo 3 cm do eletrodo utilizado para a fulguração. Se uma taquicardia ventricular é induzida ou se a taquicardia ventricular degenera em fibrilação ventricular, um choque de cardioversão é aplicado através de eletrodo adesivo previamente aplicado no tórax. O eletrodo adesivo posterior, que serve para o retorno da corrente, é o mesmo que serve

à fulguração. Este choque é dado pelo segundo gerador de alta tensão, que faz parte do Fulgucor. Desta forma, não é necessário deslocar os campos estéreis ou o intensificador de imagem. A disposição ântero-posterior desses eletrodos permite obter a redução das taquicardias ventriculares ou mesmo das fibrilações ventriculares com energias relativamente baixas, da ordem de 40 a 60 Joules.

Depois do choque de fulguração, as manobras são interrompidas durante um período de 10 minutos, desde que o paciente permaneça em ritmo sinusal. Isto é necessário para que o miocárdio recupere as suas propriedades elétricas e hemodinâmicas.

Depois da aplicação das energias de fulguração, a estimulação programada é então repetida de forma a verificar se é possível tornar a induzir a taquicardia ventricular. Finaliza-se a sessão quando já não é possível induzir a taquicardia ventricular, ou quando ela se modifica de tal forma que episódios não sustentados são observados, isto é, episódios com duração inferior a 1 minuto, ou ainda quando a taquicardia ventricular é lenta e bem tolerada. A sessão é igualmente interrompida em caso de indução de episódios de taquicardia ventricular instável, de fibrilação ventricular, ou ainda por razões técnicas, como foi o caso de sessões com mais de 8 h de duração, o que por vezes ocorreu no início de nossa experiência.

Em 3 casos (2 displasias e uma taquicardia ventricular após a correção cirúrgica de Tetralogia de Fallot), uma nova técnica foi utilizada, a "fulgutronização". Esta última é uma nova forma de aplicação da corrente elétrica, eliminando quase que completamente os fenômenos barotraumáticos.

Controle imediato

Durante o período pós-operatório imediato, supervisionamos a pressão arterial radial e a pressão venosa central durante um período de 24 horas. A sonda endocavitária utilizada como marcapasso provisório e introduzida por via sub-clávia esquerda é deixada no ápice do ventrículo direito. Durante esse período é possível repetir a estimulação programada no leito do doente, para saber se a taquicardia pode ou não ser novamente induzida. O eletrocardiograma é supervisionado permanentemente por telemetria, através de um sistema informatizado Hewlett-Packard que utiliza o software Nadia.

Um controle das eventuais perturbações do ritmo é realizado com o registro de Holter de 24 h, assim como um teste de esforço e uma estimulação programada implicando em até 3 extraestímulos nos ciclos de base de 600, 500 e 400 ms.

Definição dos resultados

Se uma taquicardia ventricular idêntica ou semelhante a que estava presente pouco antes da sessão

de fulguração, com o mesmo ritmo e a mesma morfologia, aparece espontaneamente ou é indutível por estimulação programada, esse resultado é considerado como um "fracasso" e as tentativas farmacológicas são repetidas para tentar prevenir a perturbação do ritmo. Se a *mesma* medicação antiarrítmica em dosagem igual ou inferior à utilizada antes da fulguração se mostra eficaz, o caso vai ser classificado como "sucesso parcial" uma vez que ele é susceptível de prevenir as taquicardias ventriculares depois de uma fulguração, o que não era possível anteriormente. Entretanto, os pacientes em que o tratamento antiarrítmico, que é capaz de controlar a perturbação do ritmo, é *diferente* ou quando são necessárias dosagens maiores do que as que utilizadas antes da sessão, serão considerados como um resultado "não interpretável" no que diz respeito ao método ablativo. O paciente é classificado como "taquicardia ventricular modificada", quando a taquicardia está ainda presente mas em ritmo lento e bem tolerado clinicamente, quer utilize ou não medicamentos antiarrítmicos.

O paciente integrará a categoria dos "sucessos" quando os medicamentos não forem mais necessários, quando não apresentarem mais taquicardias ventriculares espontâneas ou induzidas por estimulação programada. No entanto, também os pacientes que irão utilizar antiarrítmicos por medida de segurança (quando a taquicardia era anteriormente muito rápida ou quando degenerava em fibrilação ventricular) ou para o tratamento das extra-sístoles ventriculares ou supra-ventriculares serão classificados nessa mesma categoria.

De qualquer forma, é sempre necessário que o período de observação seja pelo menos igual ao maior intervalo situado entre dois episódios consecutivos espontâneos de TV.

"A eficácia do método ablativo" depende, portanto, da soma dos resultados "sucesso", "sucesso parcial" e "TV modificada". A "eficácia clínica" é calculada levando-se em conta a mortalidade operatória, considerada como um fracasso clínico do método.

Controle após a alta hospitalar

Depois da alta hospitalar, o controle dos pacientes é realizado com a ajuda da informática, sendo utilizado um computador Digital Equipment PDP 11/23+ e um software especializado, desenvolvido por nosso departamento. O controle consiste de discussões telefônicas com o médico clínico, o cardiologista, ou o hospital que enviou o paciente, ou ainda de uma chamada telefônica feita ao paciente ou a um membro de sua família. O controle é calculado tendo como base o intervalo de tempo entre a primeira ablação e a última informação obtida para cada paciente.

Cálculo dos resultados

Os resultados são calculados através de um soft-

ware para micro-computador desenvolvido por um de nós (GF) que utiliza a linguagem dBase IV v 1.5 para DOS. Os cálculos e gráficos estatísticos são efetuados com o software Estatística para Windows V 4.5 (Cf. nota técnica). Os resultados são computados em cada sessão e o intervalo de tempo entre duas sessões é registrado quando superior a um mês. São considerados os parâmetros dos casos cuja última sessão tenha sido baseada em radiofrequência ou em fulgutronização para o cálculo dos resultados da fulguração, no momento da utilização da nova técnica, com a condição de que o período de supervisão seja mais longo do que a duração espontânea máxima de dois episódios espontâneos consecutivos, observados antes da fulguração.

A classificação final de cada caso é feita a partir da obtenção da última informação. Para os que tiveram necessidade de se submeter a transplante cardíaco por insuficiência cardíaca incontrolável, a data da última informação é a data do transplante.

Certos pacientes tiveram sua classificação muda da com o tempo. Alguns foram classificados como "fracasso" após a primeira sessão e, na classificação final, como "sucesso" e vice-versa. Como foi dito acima, os óbitos ligados ao procedimento são incluídos no cálculo global de eficácia clínica, mas não no cálculo de eficácia do método ablativo em si mesmo. Isto é feito para concentrar o estudo sobre os efeitos da própria ablação no tratamento da taquicardia ventricular. De fato, um óbito hemodinâmico durante a sessão não indica se a perturbação do ritmo foi ou não controlada pelo método ablativo. O mesmo raciocínio aplica-se a duração do período de seguimento for mais curta do que a duração mínima, entre duas crises espontâneas observadas antes da ablação.

RESULTADOS

- Taquicardias ventriculares pós-infarto do miocárdio

A série de 37 pacientes que tinham taquicardias ventriculares resultantes de isquemia miocárdica inclui 34 homens e 3 mulheres com idade média de 61 anos (29 a 76 anos). A fração de ejeção média do ventrículo esquerdo foi de 30,8%, variando de 12 a 65%. A distribuição da FE é apresentada na Figura 3. Doze pacientes tinham taquicardias ventriculares incessantes. A FE média foi de 25%, oscilando entre 12 e 45%. O intervalo mais longo entre dois episódios foi de um dia em 2 casos, de uma semana em 5, de um mês em 20 e de um ano em 8 casos. Dezenove pacientes sobreviveram a mais de 20 episódios distintos de taquicardia ventricular.

Em 9 pacientes a taquicardia ventricular era monomórfica, 12 tinham duas morfologias e 13 tinham três morfologias. Três pacientes tinham mais de 4 morfologias (Figura 4).

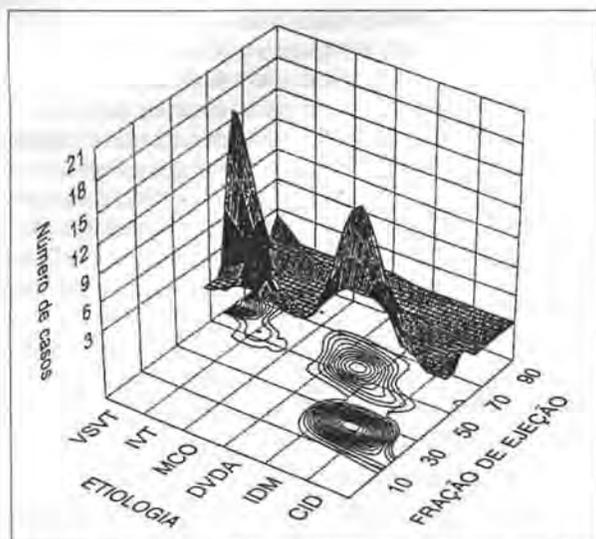


Figura 3 - Divisão das frações de ejeção em função das diferentes etiologias. As frações de ejeção mais baixas são encontradas nos pacientes com infarto do miocárdio ou com cardiomiopatia idiopática dilatada. As mais elevadas ocorrem nos pacientes com taquicardia sensível ao verapamil ou nas taquicardias infundibulares. Os pacientes portadores de DAVD detêm os valores intermediários.
 CID Cardiomiopatia Idiopática Dilatada
 IDM Isquemia Miocárdica
 DAVD Displasia arritmogênica ventricular direita
 MCO Anomalia congênita operada
 IVT Taquicardia ventricular idiopática
 VSVT Taquicardia ventricular sensível ao verapamil

Doze pacientes necessitaram de duas sessões, três de 3 sessões e outros dois demandaram 4 sessões.

Em 5 casos, os choques foram dados exclusivamente no ventrículo direito e, em 5 pacientes suplementares, nos dois ventrículos. Todos os casos restantes receberam a fulguração no ventrículo esquerdo.

Após a primeira sessão, 8 pacientes foram classificados como sucesso, 9 tiveram um sucesso parcial e houve 13 fracassos. Dois pacientes morreram durante a sessão. A eficácia da fulguração numa sessão única foi, portanto, de 56,7% e a eficácia clínica de 51,5%. Em 12 dos 13 pacientes para quem a primeira sessão foi um fracasso, praticou-se uma nova sessão. Isto foi realizado num período de menos de um mês para 9 pacientes e, para os 3 pacientes restantes, depois de 2, 7 e 21 meses. Essa nova sessão conduziu a um sucesso em 4 casos, a um sucesso parcial em 3 e houve 5 fracassos. Assim, eficácia da fulguração e eficácia clínica de 58,3% foram observadas após a segunda sessão. O paciente que não se submeteu à segunda sessão morreu 21 meses mais tarde, depois de ter tido múltiplos episódios de taquicardia ventricular, não controlados por medicamentos antiarrítmicos.

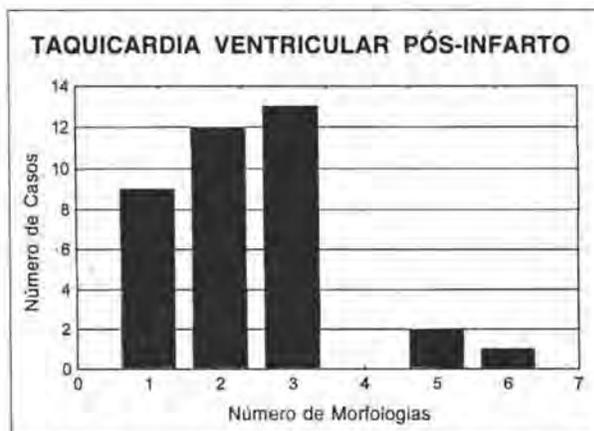


Figura 4 - Morfologias das taquicardias ventriculares pós-infarto. A multiplicidade das morfologias de taquicardia não foi fator determinante na escolha de uma outra abordagem terapêutica. Todavia, a análise estatística mostra que os sucessos são observados mais frequentemente nos pacientes com menor número de morfologias de taquicardia ventricular.

Em 3 dos 5 pacientes considerados como fracasso após a segunda sessão, uma terceira sessão foi realizada, conduzindo a uma taquicardia ventricular modificada num caso e a um fracasso nos outros dois. Nos dois pacientes restantes houve uma melhora progressiva espontânea, de tal forma que um deles foi classificado entre os sucessos no fim do período de controle e outro como sucesso parcial.

Quanto aos dois pacientes classificados como fracassos depois da terceira sessão, uma quarta sessão de fulguração foi realizada (em um deles 6 meses mais tarde), conduzindo a um sucesso parcial nos dois casos. Em 4 pacientes (10,8%) não foi possível interpretar os resultados. Em conclusão, a eficácia da fulguração foi observada em 96,7% dos casos, tendo ocorrido dois óbitos, o que implica numa eficácia clínica de 87,9%. Uma síntese desses resultados é representada de forma sistemática no Quadro I.

- Mortalidade Precoce

Foram observados quatro casos de óbitos, sendo que em dois deles houve mortalidade peri-operatória e nos outros dois a morte ocorreu 30 dias depois da fulguração. Evidentemente essas mortes estavam relacionadas à sessão de fulguração em 3 casos, mas não estavam diretamente ligada à própria fulguração, com exceção de um caso em que houve tamponamento cardíaco antes da modificação dos protocolos. Essas mortes, assim como as que foram observadas em outras etiologias, são apresentadas na Figura 5.

- Complicações não letais

Complicações não letais foram observadas em 8 casos, ou seja, 27%. Edemas pulmonares transitórios foram observados logo após a fulguração em 4 casos, um deles na saída da sala de operação. Foi possível

QUADRO I

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DAS TAQUICARDIAS VENTRICULARES CLASSIFICADAS POR ETIOLOGIA
Os resultados estatísticos são indicados na média e as porcentagens entre parênteses.

Etiol.	N (m)	Idade	FE	INC	>20ep	1M	2M	3M	>3M	N choques
IDM	37 (34)	60.6 ± 9.8 (29-76)	30.8 ± 11 (12-65)	8	20	9	12	13	3	1-11
DVDA	23 (14)	40.1 ± 14.4 (21-74)	57.4 ± 5.6 (48-69)	3	11	15	4	3	1	1-8
TVSV	12 (9)	30.8 ± 12.1 (12-51)	64.8 ± 6.5 (47-72)	2	9	12				1-7
CID	10 (9)	34.7 ± 16.8 (14-70)	23.1 ± 5.3 (15-30)	6	7	6	2	1	1	1-12
MCO	4 (4)	21.5 ± 4.6 (15-28)	60.3 ± 6.1 (50-65)	1	1	2	0	1	1	2-10
IVT	3 (0)	36.3 ± 11.9 (26-53)	62 ± 11.2 (50-77)	2	3	3				1-6

Etiol.	Complicações	Seguimento dos sobreviventes	Controle dos óbitos tardios	Seguimento dos fracassos
IDM	8 (27%)	12. 61 ± 34 (13-116)	18: 36 ± 34 (1-119)	1: 21
DVDA	3 (14%)	22. 71 ± 36 (1-122)		3. 71 ± 24 (49-104)
TVSV	1 (9%)	12. 55 ± 25 (6-96)		
CID	2 (25%)	2: 38 (35-40)	5: 17 ± 7 (2-24)	
MCO		3: 36 ± 13 (33-54)	1: 87	
IVT		3: 72 ± 17 (50-92)		1: 75

N (m) - Número de casos (homens); FE - Fração de ejeção ventricular esquerda; INC - Taquicardia ventricular incessante; > 20 ep - Mais de 20 episódios de taquicardia ventricular; 1 M, 2 M, 3 M - 1, 2, 3 mortologias; > 3 M - Mais de 3 mortologias; N Choques - Número de choques.

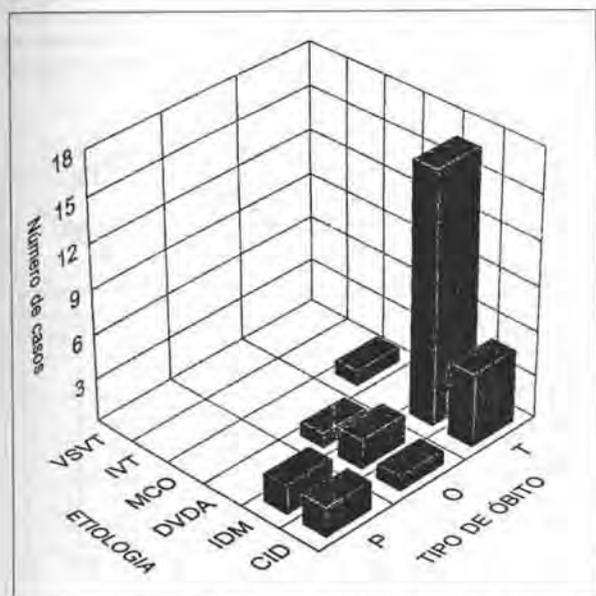


Figura 5 - Distribuição dos tipos de morte em função da etiologia.

- O óbito operatório
- P óbito precoce (<30dias)
- T óbito tardio

controlá-los por meios habituais. Um paciente que tinha uma fração de ejeção de 11% apresentou baixo débito cardíaco por diversas horas após a sessão de fulguração, cujo controle foi obtido com a associação dobutamine-dopamine. Houve um paciente portador de marcapasso que teve o seu sistema de estimulação cardíaca artificial danificado por um choque de fulguração aplicado no ventrículo direito, na proximidade do eletrodo do marcapasso. Um paciente apresentou isquemia cerebral transitória que não deixou seqüela. Houve um caso de hemopericárdio que foi controlado por drenagem. Essas complicações, associadas às de outras etiologias, são apresentadas esquematicamente na Figura 6.

- Controle a longo prazo dos sucessos

Doze pacientes sobreviveram durante o período de estudo com um acompanhamento médio de 61 (± 34) meses, os extremos sendo constituídos por 13 e 116 meses. A fração de ejeção média desses pacientes era de 35% na avaliação prévia à fulguração. A sobrevida de 24 meses foi de 52%, de 42% com 36 meses, de 33% com 48 meses, de 30% com 5 anos, de 24% com 6 anos e de 18% com 8 anos. A curva

FULGURAÇÃO DA TAQUICARDIA VENTRICULAR

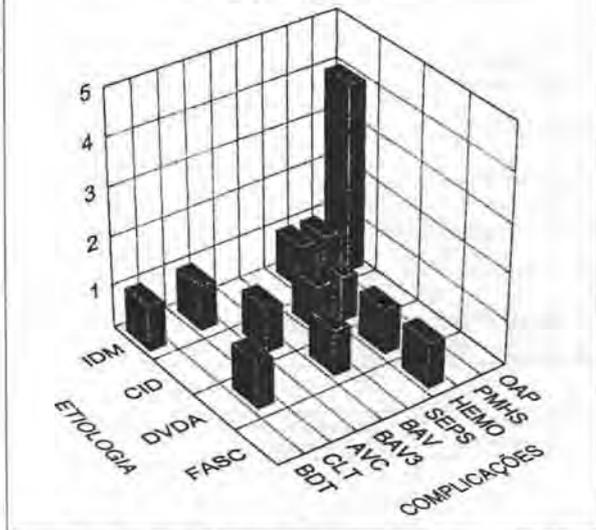


Figura 6 - Complicações letais e não letais observadas no decorrer da fulguração da taquicardia ventricular por diferentes etiologias (ver abreviações da Figura 2).

- OAP Edema pulmonar
- PMHS Danificação do marcapasso
- HEMO Hemopericárdio
- SEP Infecção
- BAV Bloqueio atrioventricular
- BAVIII Bloqueio atrioventricular de alto grau, necessitando de marcapasso
- AVC Acidente vascular cerebral
- CLT Coágulo infundibular transitório descoberto na ecografia
- BDT Baixo débito cardíaco

de sobrevivência acumulada, obtida através do método de Kaplan-Meier, permite uma visão sintética da evolução dessa série (Figura 7). A análise dessa curva mostra que ela segue uma trajetória próxima de uma exponencial decrescente com um $p = 0.82$, como é apresentado na Figura 8. O pequeno número de casos torna estatisticamente criticável a decomposição desta curva em sub-grupos que tenham a ver com o valor da fração de ejeção, a causa do óbito ou qualquer outro parâmetro que permitiria por em evidência um comportamento que se afaste da normalidade.

Um paciente classificado entre os sucessos foi submetido a transplante cardíaco por insuficiência cardíaca congestiva refratária 64 meses depois da ablação.

- Mortalidade tardia

Dezoito mortes tardias foram observadas nesta série, durante um período médio de 36 (± 34) meses, que oscilou entre 1 e 119 meses. Dezesseis pacientes morreram de doença cardíaca, 6 devido a morte súbita precedida em 3 deles por palpitações; 9 devido a

QUADRO II
RESULTADOS DA FULGURAÇÃO
As porcentagens estão entre parênteses

Isquemia miocárdica crônica (IDM)

	N	Sucesso	Sec. Parc.	Mod.	Fracasso	Ób. p/ proc.	Efic. fulg.	Efic. clin.
FI	37	8 (24.2)	9 (27.3)	0	13 (39.4)	3 (8.1)	56.7%	51.3%
FII	12	4 (33.3)	3 (25)	0	5 (41.7)	0	58.3%	58.3%
FIII	3	0	0	1 (33.3)	2 (66.7)	0	33.3%	33.3%
FIV	2	0	2 (100)	0	0	0	100%	100%
Fin Res	37	12 (45.5)	13 (39.4)	1 (3)	1 (3)	3 (5.6)	96.7%	87.9%

Displasia ventricular direita arritmogênica (DAVD)

	N	Sucesso	Sec. Parc.	Mod.	Fracasso	Ób. p/ proc.	Efic. fulg.	Efic. clin.
FI	23	5 (22.7)	5 (22.7)	0	12 (54.5)	0	45.5%	45.5%
FII	14	3 (21.4)	4 (28.6)	0	6 (42.9)	1 (7.1)	33.8%	50%
FIII	3	1 (33.3)	2 (66.7)	0	0	0	100%	100%
Fin Res	23	10 (43.5)	9 (39.1)	0	3 (13)	1 (4.3)	86.4%	82.6%

Taquicardias sensíveis ao verapamil (VSVT)

	N	Sucesso	Sec. Parc.	Mod.	Fracasso	Ób. p/ proc.	Efic. fulg.	Efic. clin.
FI	12	7 (58.3)	1 (8.3)	1 (8.3)	3 (27.3)	0	75%	75%
FII	4	3 (75)	0	1 (25)	0	0	100%	100%
FIII	1	1 (9.1)	0	0	0	0	100%	100%
Fin Res	12	10 (83.3)	2 (16.7)	0	0	0	100%	100%

Cardiomiopatis idiopáticas dilatadas (CID)

	N	Sucesso	Sec. Parc.	Mod.	Fracasso	Ób. p/ proc.	Efic. fulg.	Efic. clin.
FI	10	2 (20)	1 (10)	1 (10)	5 (50)	1 (10)	44.4%	40%
FII	5	2 (40)	1 (20)	0	1 (20)	1 (20)	75%	60%
FIII	1	0	0	0	1 (100)	0	0%	0%
Fin Res	10	5 (50)	3 (30)	0	0	2 (20)	100%	80%

Anomalias congênitas operadas (MCO)

	N	Sucesso	Sec. Parc.	Mod.	Fracasso	Ób. p/ proc.	Efic. fulg.	Efic. clin.
FI	4	3 (75)	0	0	1 (25)	0	75%	75%
FII	1	0	1 (100)	0	0	0	100%	100%
FIII	1	1 (25)	0	0	0	0	100%	100%
Fin Res	4	4 (100)	0	0	0	0	100%	100%

Taquicardias ventriculares idiopáticas (IVT)

	N	Sucesso	Sec. Parc.	Mod.	Fracasso	Ób. p/ proc.	Efic. fulg.	Efic. clin.
FI	3	1 (33.3)	0	0	2 (66.7)	0	33.3%	33.3%
FII	1	1 (100)	0	0	0	0	100%	100%
Fin Res	3	2 (66.7)	0	0	1 (33.3)	0	66.7%	66.7%

N - Número de casos no início do estudo; Óbito p/ proc. - Falecimentos ligados ao procedimento; FI, FII, FIII... - 1a. sessão, 2a. sessão, 3a. sessão... de fulguração; Fin. Res. - Resultados observados depois do seguimento. Em razão de uma melhora ou de uma deterioração espontânea em alguns pacientes, esses resultados podem ser diferentes dos registrados no fim de uma ou diversas sessões (ver texto para discussão).

CURVA DE SOBREVIDA FULGURAÇÃO TAQUICARDIA VENTRICULAR PÓS-INFARTO N=33



Figura 7 - Curva de sobrevivência atuarial segundo o método de Kaplan-Meier, mostrando uma sobrevivência de 30% em 5 anos nos pacientes portadores de taquicardia ventricular pós-infarto tratados por fulguração.



Figura 8 - Análise da curva da Figura 7 mostrando que a sua modelação matemática pelo método do Qui-quadrado é o modelo exponencial decrescente.

insuficiência cardíaca irreversível. Um apresentou novo infarto do miocárdio e outro um acidente vascular cerebral (Figura 9).

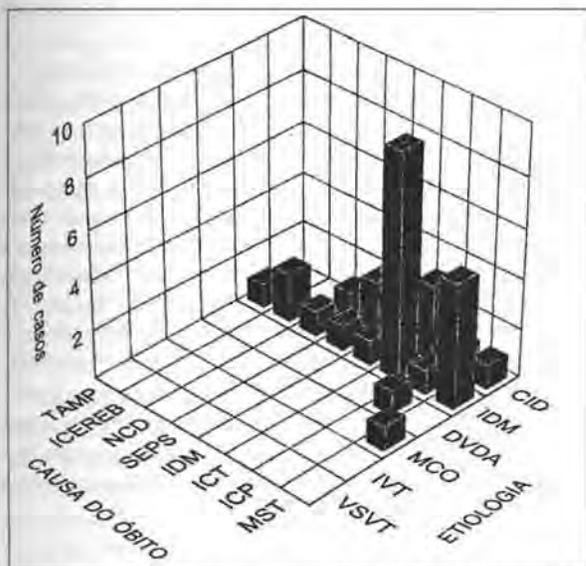


Figura 9 - Representação das causas de falecimento a longo e curto prazo em função das etiologias.

- TAMP Tamponamento
- ICC Insuficiência circulatória cerebral
- NCD Falecimento por causa não cardíaca
- SEPS Infecção
- IDM Enfarte do miocárdio
- ICT Insuficiência cardíaca tardia
- ICP Insuficiência cardíaca precoce
- MST Morte súbita tardia

Nos pacientes com alteração profunda do miocárdio, tais como a cardiopatia idiópática dilatada ou o pós-enfarte do miocárdio, a mortalidade é mais acentuada, conduzindo a uma proporção importante de óbitos por insuficiência cardíaca tardia. Todavia, as mortes súbitas tardias não são representadas de forma muito significativa.

- Controle a longo prazo do fracasso

A vigilância a longo prazo do caso em que a fulguração fracassou foi de 21 meses, sendo que esse paciente morreu em consequência de repetidas taquicardias ventriculares.

- Displasia arritmogênica do ventrículo direito

Os 23 pacientes portadores de displasia arritmogênica do ventrículo direito incluíam 14 homens e 9 mulheres. A idade média foi de 40 anos, oscilando entre os 21 e os 74 anos (Figura 2). Em todos os casos a fração de ejeção do ventrículo esquerdo foi superior a 30% (Figura 3). Três pacientes apresentavam taquicardias ventriculares incessantes. O intervalo mais longo entre dois episódios consecutivos de taquicardia ventricular foi de um dia num caso, de um mês em 15 e de um ano em 7 casos. Onze pacientes tiveram mais de 20 episódios de taquicardia ventricular.

A taquicardia ventricular era monomórfica em 15 pacientes, havia 2 morfologias em 4 pacientes, 3 morfologias em 3 e 4 morfologias em um caso. Quatorze pacientes necessitaram de duas sessões e 3 de três sessões. Todos os choques foram aplicados no ventrículo direito.

Um sucesso completo foi observado após a primeira sessão em 5 casos, sucesso parcial em 5 e fracasso em 12 casos. Assim sendo, a eficácia da fulguração e a eficácia clínica foram de 45,5% depois da primeira sessão. Onze dos 12 pacientes que foram fracassos, assim como 2 que tiveram sucesso parcial e um com resultado não interpretável em um período de seguimento muito curto, foram submetidos a uma nova sessão num período de um mês ou ao fim de 5, 6, 7, 8, 32 e 66 meses. Isto levou ao sucesso em 3 casos, ao sucesso parcial em 4, ao fracasso em 6 casos e a uma morte operatória. A eficácia da fulguração foi, portanto, de 53,8%, e a eficácia clínica dessa sessão de 50%. Três desses 6 pacientes nos quais se registrou um fracasso depois da segunda sessão foram submetidos a uma terceira sessão num período de um mês, com sucesso em um caso e sucesso parcial nos 2 outros. Dois pacientes nos quais a segunda sessão também foi considerada como fracasso foram finalmente controlados por medicamentos antiarrítmicos. O último paciente tinha uma indicação cirúrgica em decorrência de uma doença congênita. O foco arritmógeno e a doença congênita foram corrigidos na mesma intervenção.

Finalmente, a eficácia da fulguração global foi de 86,4% e a eficácia clínica de 82,6%.

- Mortalidade precoce

Houve uma morte devida ao baixo débito durante a segunda sessão, o que ocorreu bem no início de nossa experiência, antes do monitoramento hemodinâmico (Figura 5).

- Complicações não letais

Um caso de hemopericárdio foi registrado. Num outro paciente, um coágulo foi observado no infundíbulo durante o controle de rotina através de ecocardiografia bi-dimensional. Essa imagem desapareceu em alguns dias, depois da instauração de um tratamento anti-coagulante (Figura 6).

- Sobrevivência a longo prazo

Não houve mortalidade tardia nessa série durante um período de acompanhamento de 1 a 122 meses.

- Taquicardia fascicular

Doze pacientes apresentavam taquicardia fascicular (também chamada de taquicardia ventricular sensível ao verapamil). A idade média foi de 31 anos, oscilando entre 12 a 51 anos (Figura 2). Essa série inclui 9 homens e 3 mulheres. O valor da fração de ejeção média foi de 64,8%, tendo como extremos 47 e 72% (Figura 3). Dois pacientes tinham taquicardias ventriculares incessantes. O intervalo mais longo entre dois episódios consecutivos foi de uma semana em um caso, de um mês em 8 casos e de um ano em 2 casos. Nove pacientes tinham apresentado mais de 20 episódios de taquicardia ventricular. Todos tinham taquicardias ventriculares monomórficas, com padrão de bloqueio de ramo direito e desvio do eixo para esquerda, com exceção de um único que tinha taquicardia com padrão de bloqueio de ramo esquerdo. Cinco pacientes necessitaram de 2 sessões e um de três. Em todos os pacientes a fulguração foi aplicada no ventrículo esquerdo, exceto em único em que foi aplicada no ápice do ventrículo direito.

O sucesso foi obtido na primeira sessão em 7 casos, sucesso parcial em um, e em um caso se conseguiu modificar as características da TV. Três fracassos foram observados, conduzindo tanto a uma eficácia da fulguração quanto a uma eficácia clínica de 75% após a primeira sessão. Uma nova sessão foi realizada após um período de 2,5 a 25 meses nos 3 casos em que um fracasso havia sido registrado ao longo da primeira tentativa, assim como no paciente que havia apresentado taquicardia ventricular modificada na primeira sessão. Isso levou a três novos sucessos e um caso classificado como fracasso ao longo da sessão precedente foi transformado em taquicardia ventricular modificada. Esse paciente foi finalmente submetido a uma terceira sessão eficaz, o que resultou numa eficácia da fulguração e numa eficácia clínica de 100% (10 sucessos, 2 sucessos parciais).

- Complicações não letais

Um paciente apresentou um hemopericárdio, necessitando de drenagem por punção (Figura 6).

- Sobrevivência

Não houve mortes precoces ou tardias nessa série durante o período de estudos que se estendeu de 6 a 96 meses.

- Cardiomiopatia Idiopática dilatada

Dez pacientes eram portadores de cardiomiopatia idiopática dilatada, 9 deles homens e uma mulher. A idade média foi de 35 anos, tendo como extremos 14 e 70 anos (Figura 2). O valor médio da fração de ejeção foi de 23%, variando de 15 a 30% (Figura 3). Cinco pacientes tinham taquicardias ventriculares incessantes. O intervalo maior entre dois episódios consecutivos foi de um dia em um caso, de um mês em 5 e de um ano em 4 casos. Sete pacientes tinham tido mais de 20 episódios de taquicardia ventricular.

A taquicardia ventricular era monomórfica em 6 casos, dois pacientes tinham 2 morfologias, um tinha 3 e outro 4 morfologias. Cinco pacientes demandaram 2 sessões. Os choques foram aplicados no ventrículo direito em 4 deles.

Depois da primeira sessão, o sucesso foi obtido em 2 pacientes, o sucesso parcial em um caso e um paciente apresentou taquicardia ventricular modificada. Cinco fracassos foram observados. Um paciente morreu durante o procedimento. Em consequência, a eficácia da fulguração foi de 44,4% e a eficácia clínica de 40% depois da primeira sessão. Uma nova sessão foi realizada em 5 casos; ao longo do mês que se seguiu em 3 outros. Os demais pacientes submetem-se a uma segunda sessão 2 a 9 meses mais tarde. Essa segunda sessão conduziu ao sucesso em 2 casos, ao sucesso parcial em 1 e ao fracasso em 1 caso. Um paciente morreu na segunda sessão. O paciente considerado como fracasso foi submetido a uma terceira sessão igualmente ineficaz. Entretanto, como não apresentou recidiva clínica durante o período de seguimento de 40 meses, foi finalmente classificado como sucesso. A eficácia da fulguração depois do período de seguimento foi de 100% e a eficácia clínica de 80%.

- Mortalidade precoce

Um óbito precoce foi observado num paciente que apresentou septicemia, levando a hiperpotassemia e morte no dia seguinte ao procedimento. O mecanismo deste evento não foi elucidado.

Um segundo paciente situado na classe III da NYHA morreu durante a sessão, devido a uma queda irreversível do débito cardíaco. A autópsia revelou a presença de um hemopericárdio moderado, provavelmente ligado à utilização de sonda com um mandril de guia demasiadamente rígido. É possível que o hemopericárdio tenha tido um papel nessa morte.

Um paciente com infecção pulmonar maior e

taquicardia ventricular incessantemente, cuja fulguração foi considerada um sucesso, ainda que praticada a título de experimentação clínica, faleceu alguns dias mais tarde devido à infecção pulmonar (Figura 5).

- Complicações não letais

Um paciente desenvolveu um bloqueio atrioventricular completo e necessitou de implante de marcapasso (Figura 6).

- Controle a longo prazo

Dois pacientes classificados como sucesso foram submetidos a transplante cardíaco por insuficiência cardíaca congestiva refratária ao tratamento clínico ao fim de 35 e 40 meses.

- Óbito tardio

Cinco óbitos tardios foram observados durante o período de acompanhamento médio de 13 meses (2 a 24 meses). Três tiveram insuficiência cardíaca irreversível. Um paciente morreu subitamente e um óbito não cardíaco também foi registrado (Figura 9).

- Doenças congênitas operadas

Esta série inclui 4 homens com a idade média de 21,5 anos, oscilando entre os 15 e os 28 anos (Figura 2). A fração de ejeção média foi de 60,3% (50 a 65%) (Figura 3). O intervalo mais longo entre dois episódios consecutivos foi de um dia num caso, de uma semana em um, de um mês em outro e de um ano no último caso. Um paciente apresentou mais de 20 episódios de taquicardia ventricular.

Dois pacientes apresentavam taquicardia ventricular monomórfica, um tinha 3 e outro 4 morfologias. Um paciente necessitou de duas sessões e outro de 3. Em todos os pacientes a fulguração foi aplicada no ventrículo direito.

Depois da primeira sessão, três sucessos completos foram observados e um fracasso, resultando em uma eficácia da fulguração e em uma eficácia clínica de 75% após a primeira sessão. Uma segunda sessão foi praticada no paciente no qual a primeira havia sido ineficaz, conduzindo a um sucesso parcial. Entretanto, depois de um período de acompanhamento de 13 meses, esse paciente foi finalmente classificado entre os sucessos completos, o que perfaz uma eficácia da fulguração de 100%.

- Óbitos

Não houve óbitos precoces. Um óbito tardio precedido por perturbações do ritmo ventricular foi observado num outro hospital depois de 87 meses, sendo que o período de seguimento oscilou de 23 a 87 meses (Figura 9).

- Taquicardia ventricular idiopática infundibular

Três homens apresentavam taquicardia ventricu-

lar infundibular idiopática, tinham idade média de 36 anos, sendo os extremos 26 e 53 anos (Figura 2). A fração de ejeção média foi de 62%, (50 a 77) (Figura 3). Um paciente tinha taquicardias ventriculares incessantes. O intervalo maior entre dois episódios consecutivos foi de um dia num caso, de um mês em outro e de um ano no último. Todos tinham tido mais de 20 episódios de taquicardia ventricular monomórfica. Um paciente necessitou de duas sessões. Em todos os casos a fulguração foi aplicada no ventrículo direito.

O sucesso foi obtido em um paciente e dois fracassos foram observados depois da primeira sessão. Uma segunda sessão foi praticada 9 dias mais tarde em um caso, conduzindo a um sucesso completo. A eficácia da fulguração e a eficácia clínica, foram, portanto, de 66,7%. O último paciente que recusou uma segunda sessão foi tratado pela combinação de medicamentos antiarrítmicos e pelo implante de um estimulador cardíaco. O período de acompanhamento foi de 75 meses.

- Complicações gerais

Episódios de taquicardia ventricular rápida ou de fibrilação ventricular foram observados logo depois dos choques de fulguração, tendo sido tratados facilmente por desfibrilação. Extrassístoles ventriculares foram observadas nos primeiros dias do período de acompanhamento, mas não necessitaram de qualquer terapêutica particular¹⁵.

Todos os pacientes portadores de marcapasso sofreram modificações temporárias (de alguns segundos a alguns minutos) nas funções de estimulação, de detecção, ou modificações de sua programação. Mas um único, em quem o choque foi aplicado no ventrículo direito, próximo à sonda de marcapasso, teve necessidade de substituir o gerador¹⁶.

DISCUSSÃO

Se pensarmos que 5 pacientes estavam moribundos quando a fulguração foi realizada e que 2 já estavam inconscientes, pode-se considerar que os resultados são impressionantes. Contudo, se a fulguração conduziu a resultados espetaculares em nosso grupo, não é possível afirmar que a mesma técnica possa ser estendida facilmente a outras equipes com as mesmas chances de sucesso¹⁷⁻¹⁹. Esse procedimento necessita, com efeito, de um exame particular no que diz respeito ao conhecimento dos efeitos das descargas de alta tensão num meio salino²⁰⁻²⁶. Necessita, portanto, de um equipamento bem adaptado, protocolos bem definidos na utilização dos medicamentos, cuja eficácia é verificada por estimulação programada antes da saída do doente, para haver certeza de que a perturbação do ritmo foi corretamente controlada^{17,27}. Por exemplo, taquicardias ventriculares instáveis no plano hemodinâmico (ou os pacien-

tes em quem se induz uma fibrilação ventricular) podem ser difíceis ou mesmo impossíveis de mapear. Entretanto, com a utilização apropriada da amiodarona, na maioria dos casos é possível corrigir a perturbação do ritmo, tornando os mapeamentos possíveis.

- Óbito precoce

Os 8 óbitos precoces ou transoperatórios, que representam 9% desta série, foram principalmente observados durante a fase de aprendizagem e só aconteceram nos pacientes portadores de perturbação do ritmo que implicavam em risco de vida. Além disso, 6 dessas 8 mortes foram observadas em pacientes que tinham frações de ejeção inferiores ou iguais a 25%. Este resultado é de longe superior às técnicas precedentes²⁸⁻³⁰.

O estudo das gravações magnéticas com os sinais endocavitários e eletrocardiográficos, os comentários audiofônicos das complicações graves durante o procedimento, bem como a análise das fitas de vídeo, mostraram que na maioria dos casos os protocolos deviam ser modificados.

Acreditamos que os riscos de fulguração possam ser fortemente diminuídos se:

- for realizada a vigilância hemodinâmica do paciente ao longo do procedimento,
- forem utilizadas energias fracas (inferiores a 300 Joules) nos pacientes que têm uma fração de ejeção abaixo de 20%,
- não forem aplicadas energias superiores a 160 Joules em um mesmo lugar da parede livre do ventrículo direito,
- forem utilizados catéteres suficientemente flexíveis e, em particular, evitados certos catéteres com mandril guia,
- forem utilizados protocolos anestésicos convenientes,
- forem utilizados choques catódicos ao invés de choques anódicos, ainda que seja necessário repeti-los em um mesmo local do ventrículo esquerdo.

Depois da modificação dos protocolos, não foram mais observadas as mesmas complicações na sequência.

Nessa série há 3 casos de mortes não cardíacas devidas a fenômenos infecciosos. Em outro caso, o óbito aconteceu como consequência direta do procedimento. A razão desse acidente permaneceu obscura. Nos 2 outros, o fenômeno infeccioso estava presente antes da fulguração. Lembremo-nos que esse trabalho traz nossa experiência desde o primeiro caso, o que inclui "o período de aprendizagem". Se retirar-

mos esses casos de morte não cardíaca, assim como os óbitos por protocolos inadequados, percebemos que a mortalidade devida à fulguração é praticamente nula.

Além disso, durante o período de estudo as técnicas se modificaram. É provável que os conceitos mais recentes referentes à ablação praticada nas zonas de condução lenta venham a melhorar a eficácia do método^{13,14,31-34}.

- Óbitos tardios

As mortes súbitas tardias de pacientes considerados como corretamente controlados (3 casos de sucesso e 3 casos de sucesso parcial) foram observadas ao fim de 4, 14, 22, 30, 87 e 107 meses, respectivamente, e poderiam ser consideradas como um fracasso da técnica a longo prazo. Entretanto, nesses 6 pacientes que morreram subitamente, o período de acompanhamento foi 16 a 400 vezes superior ao maior intervalo entre dois episódios de ataque espontâneo consecutivo de taquicardia ventricular observado antes do método ablativo. Pode-se pois considerar que a perturbação do ritmo foi efetivamente controlada e que a morte súbita aconteceu por causas independentes do mecanismo anterior de perturbação do ritmo. É por essa razão que a classificação definitiva dos casos foi feita apenas ao final do período de acompanhamento. Contudo, o eletrocardiograma no momento do óbito não foi registrado, não sendo portanto possível conhecer a natureza da alteração que conduziu à morte súbita. Por outro lado, dois pacientes que tiveram uma sobrevivência curta (4 e 11 meses) referiam palpitações alguns dias ou algumas semanas antes do óbito, sendo que num deles o Holter de controle evidenciou a presença de um episódio de taquicardia ventricular, mantido monomórfico e assintomático, apesar da taquicardia estar no ritmo de 110bpm. Nenhum desses pacientes foi reestudado por métodos eletrofisiológicos, sendo possível admitir que não se tenham beneficiado do tratamento.

A instalação de um aparelho implantável com função Holter, a possibilidade de efetuar uma estimulação programada e o cardioversor desfibrilador implantável teriam sido indicadas em numerosos casos. Isto sugere que, mesmo quando as taquicardias ventriculares são controladas por métodos ablativos ou por medicamentos, existe um risco a longo prazo que pode pôr em suspeição o prognóstico vital. Isto pode ser atribuído à progressão da doença, como foi sugerido num caso de cardiomiopatia idiopática dilatada, mas nenhum sinal de isquemia clínica foi observada nos 4 pacientes que morreram subitamente após infarto do miocárdio. Não houve uma razão clara, exceto o envelhecimento do miocárdio, para explicar a morte súbita num paciente que teve uma reparação cirúrgica de uma doença congênita e que morreu 87 meses depois do método ablativo.

- Os óbitos tardios não-súbitos

Em todos os casos, com exceção de 3, os óbitos tardios não-súbitos foram relacionados a mecanismos cardíacos. Em todos os pacientes, exceto em um que teve outro enfarte do miocárdio após 82 meses, o óbito esteve ligado a uma insuficiência cardíaca irreversível. Nos 13 pacientes que tiveram uma fração de ejeção inferior ou igual a 30%, o período de acompanhamento não excedeu a 3 anos, com exceção de um único que sobreviveu por 4 anos. Todos esses pacientes apresentaram taquicardia ventricular por enfarte do miocárdio (9 casos) ou por cardiomiopatia idiopática dilatada.

- Evolução favorável

Um sucesso foi observado num seguimento de 76 meses após a última sessão num paciente originalmente incluído entre os sucessos parciais, depois de 4 sessões. Antes da primeira ablação, o maior intervalo entre dois episódios de taquicardia era de um mês. O sucesso foi também observado num paciente submetido a 3 sessões para o tratamento de taquicardias ventriculares conseqüentes a uma cardiomiopatia idiopática dilatada. Classificado inicialmente entre os fracassos, na medida em que tinha sido reindutível no fim da sessão, não apresentou novo episódio de taquicardia ventricular durante um período de 13 meses após a última sessão. Antes, esse paciente havia sentido múltiplos episódios de taquicardia ventricular, sendo que o intervalo mais longo fora de um ano. Um paciente portador de DAVD, classificado como sucesso parcial, não mais fez uso de medicamentos antiarrítmicos em um período de seguimento de 88 meses. Nesse paciente a taquicardia ventricular era incessante. Um caso de taquicardia ventricular pós-enfarte do miocárdio, considerada como fracasso após duas sessões, não mais precisou de medicamentos antiarrítmicos durante um período de 44 meses quando, anteriormente ao método ablativo, o maior intervalo entre dois episódios nesse paciente era de um mês. Finalmente, três pacientes com enfarte prévio do miocárdio, com DAVD ou com taquicardia sensível ao verapamil, considerados como sucesso parcial ou fracasso (neste último caso, no momento da saída do hospital), revelaram-se sucesso após um seguimento de 6 a 38 meses. O período de acompanhamento depois da ablação eficaz foi pelo menos 3 vezes superior ao intervalo mais longo entre duas crises espontâneas observadas antes da ablação.

Além disso, um caso de DAVD considerado como fracasso depois de 2 sessões, foi considerado como sucesso parcial depois de um período de seguimento de 101 meses sem taquicardia ventricular e um caso de taquicardia ventricular pós-enfarte do miocárdio passou do grupo de fracassos para o de sucessos parciais após um seguimento de 22 meses. O paciente manifestava episódios de taquicardia ventricular incessante antes da fulguração.

Todos esses casos de melhora espontânea podem ser interpretados como evolução favorável das doenças ou como efeito tardio das modificações eletrofisiológicas das propriedades do substrato arritmógeno, devido à fibrose retrátil criada pela fulguração.

- Evolução desfavorável

A evolução a longo prazo é considerada como desfavorável se o paciente desenvolve reincidências de taquicardia ventricular que o conduzem a uma nova sessão ou a uma degradação na qualidade do resultado a partir de dois meses ou mais da alta hospitalar. A distribuição desses intervalos varia segundo proporções importantes, de 2 a 108 meses, o que é apresentado no histograma da Figura 10. Há um grupo expressivo de 40 pacientes até 40 meses, além de 3 outros casos que não fizeram parte da população estudada, em que o intervalo entre duas sessões foi igual ou superior a 60 meses. Esses últimos tinham DAVD e apresentaram taquicardias ventriculares que foram consideradas como devidas à aparição de uma nova forma de perturbação do ritmo e não à reincidência de uma taquicardia ventricular anteriormente fulgurada. Essa interpretação é menos clara para os pacientes que desenvolveram novos episódios antes dos 40 meses, nos quais outros mecanismos podem ser considerados, tais como uma modificação apenas parcial do substrato arritmógeno no decorrer da sessão de fulguração praticada.

- Os fracassos da fulguração das taquicardias ventriculares

Um paciente com um enfarte do miocárdio antigo e uma fração de ejeção do ventrículo esquerdo de

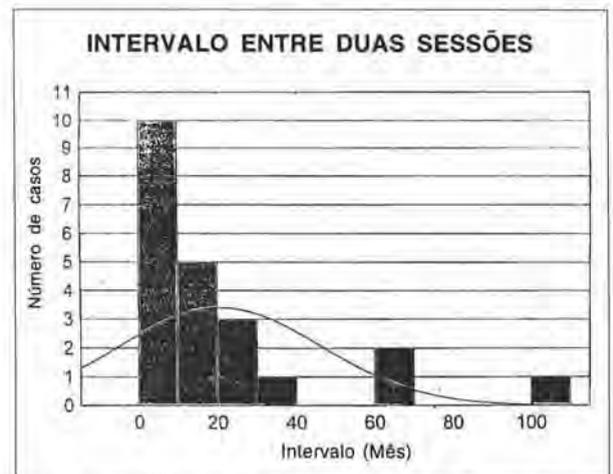


Figura 10 - Intervalo entre as sessões do método ablativo. Há uma população concentrada entre 0 e 40 meses, porém há casos com mais de 60 e até mais de 100 meses, correspondendo muito provavelmente ao desenvolvimento de uma nova forma de taquicardia ventricular e não a uma reincidência da taquicardia ventricular tratada.

23% apresentou um fracasso depois da primeira sessão de ablação. Por razões técnicas, ele não pôde se beneficiar de uma nova sessão. Faleceu subitamente depois de numerosos episódios de taquicardias ventriculares, 21 meses após o método ablativo, ilustrando o risco a longo prazo dessa perturbação do ritmo, mesmo quando a taquicardia ventricular é relativamente bem tolerada.

Os 4 outros pacientes nos quais um fracasso foi registrado depois de uma ou duas sessões eram portadores de DAVD ou de taquicardia ventricular infundibular e todos tinham uma boa fração de ejeção do ventrículo esquerdo. Foram finalmente controlados por medicamentos, com exceção de um que foi submetido a ablação cirúrgica. Os outros tiveram um seguimento que variou de 49 a 104 meses. É possível que certos casos tenham se beneficiado de um efeito favorável tardio do procedimento acima mencionado.

- Hemopericárdio

A análise retrospectiva mostrou que esse acontecimento com frequência resultou do trauma produzido pela sonda durante sua manipulação nas cavidades cardíacas, salvo num caso em que foi provavelmente o resultado da contração dos músculos parietais durante o choque, quando a sonda estava localizada no ápice do ventrículo direito. A perfuração transmural resultante sobre a parede miocárdica conduziu a um hemomiocárdio compressivo que necessitou da pericardiocentese. A drenagem precoce do hemopericárdio é pois importante e, com esse objetivo, a ecocardiografia transesofágica, introduzida recentemente, mostrou-se particularmente útil. O derrame pericárdico que pode ter contribuído para a morte de dois de nossos pacientes que apresentavam uma fração de ejeção baixa, entretanto, não teve maiores consequência em outros casos. Em nenhum caso houve necessidade de efetuar uma reparação cirúrgica de ruptura da parede ventricular. Mesmo no início de nossa experiência esse acontecimento não foi observado (exceto em um caso, em que se utilizou uma sonda com um estilete de guia muito rígido que pode ter sido o determinante da ruptura). Na maioria dos casos isto foi observado em mulheres e em consequência da manipulação da sonda por um investigador menos experimentado.

- Etiologia da TV

Na apresentação dos resultados, buscamos classificá-los em função de sua etiologia. Esse parâmetro é um fator importante no prognóstico, já que a fulguração mostrou-se mais eficaz no grupo das taquicardias ventriculares sensíveis ao verapamil ou nos fasciculares³⁵⁻³⁷. Apesar do fato que essas taquicardias ventriculares não representarem risco de vida para o paciente, em certos casos podem ser resistentes aos medicamentos antiarrítmicos, impli-

cando na limitação das suas atividades. São geralmente observadas em jovens, incidindo no momento mais produtivo de suas existências. Como uma eficácia de 100% é observada nesse grupo, sem que haja necessidade de medicação antiarrítmica, a fulguração parece ser o tratamento mais indicado em caso de fracasso da ablação por radiofrequência, procedimento particularmente eficaz nessa situação. Um único paciente necessitou de três sessões; durante a segunda, a variação da CK MB sugeriu praticamente uma ausência de alteração do miocárdio. Isto sugere que a estrutura responsável pela arritmia é de tamanho limitado, o que também é observado nos pacientes portadores de taquicardia ventricular de ramo a ramo^{38,39}.

Em oposição, é nos pacientes com taquicardia ventricular idiopática com origem na região infundibular ou profundamente no septo que o resultado da fulguração é menor. Isto pode estar relacionado à qualidade do contacto entre a sonda e a parede miocárdica ou à profundidade do tecido arritmógeno. Os casos restantes podem ser classificados em dois sub-grupos: - os que têm uma boa fração de ejeção, tais como as taquicardias fasciculares e as DAVD, em oposição aos pacientes portadores de taquicardia ventricular pós-ênfarte do miocárdio e de cardiomiopatia idiopática dilatada. Entre esses dois grupos, a margem de eficácia varia de 85 a 100%, mas o prognóstico a longo prazo depende principalmente da qualidade do miocárdio subjacente à lesão. Entretanto, certos casos são exceção: assim, um de nossos primeiros pacientes, um médico de 73 anos que apresentava episódios repetidos de taquicardia ventricular 10 anos após um infarto do miocárdio, tinha uma fração de ejeção de 22%. Estava moribundo e inconsciente há 5 dias depois de uma série de TV incessantes e foi submetido a 2 sessões de fulguração. Recuperou-se e sobreviveu por 119 meses, recebendo apenas terapias antiarrítmicas menores, quando faleceu subitamente. Esse caso teve uma influência determinante no nosso interesse pelos métodos ablativos.

- Adesão ao tratamento

Um caso de DAVD foi controlado durante diversos anos após uma sessão de fulguração associada a antiarrítmicos. O tratamento antiarrítmico foi modificado sem o nosso conhecimento. O paciente apresentou episódios sincopais de taquicardia ventricular e foi recuperado com extrema urgência pelo SAMU (Serviço de Atendimento Médico Urgencial), antes de ser encaminhado para reavaliação do seu tratamento antiarrítmico. Esse paciente não apresentou novo episódio de taquicardia ventricular em um período de acompanhamento de 24 meses. Antes da modificação inapropriada de seu tratamento antiarrítmico havia vivenciado diferentes episódios de palpitações. Isto

demonstra que, ao menos em certos pacientes, o substrato arritmógeno pode permanecer perfeitamente estável durante diversos anos e toda modificação do tratamento antiarritmico deve ser realizada exclusivamente num centro de eletrofisiologia.

- As isoenzimas como prenúncio de eficácia

A avaliação das isoenzimas CK MB mostrou elevações discretas (37 ± 17 UI), sugerindo que a fulguração conduz geralmente a uma alteração limitada dos substratos arritmógenos⁴⁰. Por outro lado, foi demonstrado que no sub-grupo dos pacientes portadores de displasia, a elevação da CKMB foi mais importante nos casos em que se obteve sucesso⁴¹.

A eficácia está também ligada ao número e à morfologia das taquicardias ventriculares. Em 3 de nossos casos, nos quais 4 a 6 taquicardias ventriculares monomórficas foram observadas, foi necessário realizar em uma ou mais sessões um valor médio de 12 choques por paciente, em oposição a um valor médio de 3,6 choques por paciente, para controlar a taquicardia ventricular em uma série de 10 pacientes nos quais uma única morfologia necessitava do método ablativo.

- Outras formas terapêuticas

Em nosso centro, em decorrência dos critérios utilizados para a seleção dos casos, as taquicardias ventriculares eram particularmente frequentes e difíceis de tratar. Em 64% dos casos, essa frequência era superior a 1 episódio por mês, o que contraindicava o implante de um desfibrilador antes da sessão de fulguração⁴². Não tivemos casos tratados pelos métodos cirúrgicos, a não ser um fracasso da fulguração por taquicardia ventricular da DAVD em que havia uma outra indicação para a cirurgia.

TRATAMENTO DA TAQUICARDIA VENTRICULAR POR RADIOFREQUÊNCIA

A partir de janeiro de 1993, passamos a utilizar de forma sistemática a técnica da radiofrequência para o tratamento dos pacientes portadores de taquicardia ventricular, qualquer que fosse a etiologia.

- Série Clínica

Uma série preliminar de 41 casos incluiu 17 casos de taquicardias ventriculares pós-infarto, 8 DAVD, 6 taquicardias ventriculares idiopáticas, 5 taquicardias ventriculares fasciculares, 3 taquicardias ventriculares da miocardiopatia idiopática dilatada e um caso de cardiomiopatia hipertrópica. Os valores das frações de ejeção eram comparáveis às do grupo precedente.

- Método

A radiofrequência pressupõe o uso de sondas com eletrodo terminal de 4 mm, com ou sem controle de temperatura. Elas foram conectadas ao gerador

Osypka HAT 200S ou ao Medtronic Cardiorhythm. Esses geradores, por sua vez, são conectados aos softwares apropriados para a monitoração dos parâmetros de temperatura, potência, energia e tempo, no decorrer da aplicação.

Na aplicação da radiofrequência, a sonda é manualmente mudada de posição conforme o registro dos potenciais endocavitários e conectados ao gerador de corrente (HAT 200S). O eletrodo indiferente é colocado ao lado do eletrodo de retorno, utilizado para a fulguração/desfibrilação. Primeiro a radiofrequência é utilizada com uma sonda apropriada. Se ela é ineficaz, em seguida a uma elevação repetida de potência ou ausência de elevação da temperatura, aplica-se um ou mais choques de fulguração de 160 Joules, em polaridade catódica, através da mesma sonda utilizada para a aplicação da radiofrequência.

- Resultados:

A eficácia da radiofrequência sobre o conjunto desta série foi de 41,5%, referente à soma de sucessos e de sucessos parciais.

A aplicação da fulguração sobre os casos resistentes foi praticada em 15 casos, conduzindo a um sucesso e um sucesso parcial de 86,7% nesse sub-grupo.

- Complicações

Não houve mortes operatórias. Uma embolia pulmonar bilateral discreta não letal foi observada numa mulher jovem com taquicardia ventricular sensível ao verapamil, sem que fosse possível explicá-la.

- Mortalidade Precoce

Houve duas mortes precoces menos de 1 mês após a sessão de ablação: uma delas num caso de taquicardia ventricular pós-infarto que tinha sido considerada como um fracasso num paciente com fração de ejeção de 20% e outra em um paciente com cardiomiopatia idiopática dilatada que tinha sido classificado igualmente como fracasso, com uma fração de ejeção de 10%.

- Acompanhamento

O valor médio do período de acompanhamento foi de 11,5 meses (1-75).

- Mortalidade tardia

Houve duas mortes tardias: no 2º mês, em um paciente portador de cardiomiopatia hipertrópica e que fora considerado como sucesso do método ablativo, com uma fração de ejeção a 20%; outro no 7º mês, um caso de cardiomiopatia idiopática dilatada que havia sido classificado como fracasso, com uma fração de ejeção de 36%.

- Discussão

No momento atual, a ablação por radiofrequência impôs-se no tratamento da maioria das perturbações do ritmo acessíveis aos métodos ablativos⁴³, já que apresenta menos riscos do que a fulguração. No tratamento da taquicardia ventricular, ela foi particularmente eficaz naqueles casos não relacionados a uma alteração estrutural do miocárdio⁴⁴, observada a condição de que a zona crítica para a perenização da perturbação do ritmo fosse acessível à sonda, como é o caso das taquicardias ventriculares por entrada de ramo a ramo⁴⁵ ou das taquicardias infundibulares⁴⁶. Foi também utilizada nas cardiomiopatias e nas taquicardias ventriculares pós-infarto, com resultados menos espetaculares, salvo quando foi possível identificar a zona crítica^{47,48}.

Os resultados obtidos pela nossa equipe são comparáveis aos da literatura e, se retomarmos o conjunto dos resultados obtidos pela radiofrequência usada isoladamente, combinando-os com a fulguração nos 41 casos, o sucesso clínico é observado em 73,3% dos casos em relação a 94,7% quando do uso da fulguração isolada, diferença não significativa ($p=0.37$) do ponto de vista estatístico. Contudo, a mesma tenacidade (número de sessões e duração das sessões) utilizada no início da fulguração não foi reencontrada, pelo menos no início dessa série.

A comparação dessas duas séries mostra que a radiofrequência é significativamente menos eficaz ($p<0.02$) que a fulguração no tratamento das taquicardias ventriculares, em particular as que resultam de alteração estrutural do miocárdio.

Ela parece levar a um menor número de óbitos, quando comparada com a fulguração. Entretanto, lembremo-nos de que a mortalidade tinha sido observada principalmente na fase de aprendizagem do método. Também é preciso levar em consideração o fato de que numerosos desses pacientes estavam numa situação muito precária, onde a fulguração representava a última tentativa de salvamento.

Contudo, confirma-se o risco trombo-embólico da frequência a partir do coração esquerdo no tratamento das taquicardias ventriculares, o que já havia sido observado por nossa equipe na ablação dos feixes acessórios por rádio-frequência. Esta se constitui na maior complicação desta técnica ablativa. Os dois acidentes observados podem ter tido relação com a fragmentação no momento da fulguração de um coágulo criado em consequência de múltiplas aplicações inúteis da radiofrequência. A fulguração experimental de coágulos isoladas em solução salina parece confirmar essa hipótese. Além disso, a anestesia geral pode retardar os indícios clínicos de um acidente neurológico, postergando a instauração de medidas trombolíticas.

CONCLUSÃO

Apesar do risco tromboembólico da radiofrequência, acreditamos que esta deve ser a técnica utilizada como primeira opção. No caso dela se mostrar ineficaz, deve-se lançar mão da fulguração, procedimento sem dúvida alguma eficaz e que não é perigoso em mãos experientes. Com esse método é possível obter o controle da arritmia por um longo período de tempo. Contudo, o desgaste limitado produzido no substrato arritmógeno pelo método da radiofrequência, assim como pela fulguração, incita-nos a desenvolver métodos ablativos mais eficazes, mais fáceis de manipular e que sejam realizados através de sondas intracardiacas.

O resultado a longo prazo desses métodos sobre o tratamento das taquicardias ventriculares de diferentes etiologias é, no seu conjunto, favorável. É evidente nos pacientes com taquicardias ventriculares incessantes. Na maioria dos outros casos, esses métodos ablativos não se mostraram tão eficazes. Necessitam contudo de uma tenacidade que é preciso manter durante um longo período.

Finalmente, a evolução clínica depois de uma ablação eficaz depende da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, sendo que poucos pacientes com fração de ejeção do ventrículo esquerdo igual ou inferior a 30% sobrevivem além de 3 anos. Em alguns casos, em particular na doença coronária, não existe prevenção da morte súbita a longo prazo.

Agradecimentos

Agradecemos à Sra. Nicole Proust pela sua ajuda na preparação do manuscrito.

NOTA TÉCNICA

O programa de estudo dos resultados foi realizado com a linguagem dBase IV, v 1.5 para DOS, segundo as regras da "programação" estruturada. Isto implica na utilização de um software sob a forma de sub-programas modulares, tendo um único ponto de entrada e um ou mais pontos de saída. Cada um desses módulos é identificado por um nome próprio, o do seu autor, além da data da primeira versão, a versão do software utilizado, a versão dos programas, a última atualização e uma descrição sucinta da função do módulo. Diferentes artifícios de programação permitem introduzir comentários dentro do próprio programa, seja sobre a mesma linha, seja sobre um bloco de linhas separadas, explicando o funcionamento interno do programa. Esses elementos são importantes para o início ou a melhoria posterior de um módulo determinado.

Na apresentação dos resultados em tela gráfica ou sob forma impressa, incluiu-se sistematicamente no cabeçalho de cada programa uma série de informações indicando a data, o nome do arquivo contendo os valores a tratar e o nome do sub-programa efetuado no tratamento.

A linguagem de dBase IV foi escolhida após ter sido comparada com a linguagem de Paradox, porque a linguagem de comando é procedual (e não orientada por um objeto), é mais próxima do inglês usual, o que facilita a memorização, mesmo quando o usuário fica diversas semanas sem fazer a programação. Esta linguagem tem ainda a vantagem de ser semi-interpretada, permitindo uma pseudo-compilação (denominada "compilation on the fly") que pode ser imediatamente seguida por um teste do programa, o que acelera a atualização dos dados e permite controlar rapidamente o resultado de uma modificação.

Durante a sua utilização surgiram problemas particulares, necessitando programação complementar. Realizamos então pequenos algoritmos com a linguagem de comando de dBase IV, arquivados automaticamente numa memória. Esta é habitualmente apagada ao final da utilização do software, mas é possível estocar informações dessa memória num arquivo que pode triar e formatar, constituindo assim

um dos sub-programas disponíveis sob a designação "aplicações", podendo ser acionado a partir do "centro de controle" do dBase IV. Uma vez testado e validado, esse sub-programa pode ser inserido na estrutura modular do programa principal.

Tendo sido criado para bancos de dados de grande porte (administração de contas bancárias ou de companhias de seguros), o software dBase classifica dados sob um formato que conduz a numerosas chamadas do disco rígido, o que demanda um certo tempo para que seja feita a triagem dos dados do banco de fulgurados. Com a ajuda de um profissional, foi possível criar um disco RAM de 7 megabytes contendo a parte principal de dBase e 2 megabytes para os programas e o banco de dados, o que permitiu maior rapidez, mesmo com um computador portátil de modelo já antigo, cuja unidade central é cadenciada a 16 megahertz.

O software estatístico utiliza o programa Statistica, na sua versão para Windows, e que ilustra este artigo. Os arquivos dBase são facilmente transferidos no Statistica, o que permite a criação da matriz estatística sobre a qual iremos trabalhar a partir da linguagem dBase ou no interior de Statistica, que possui para esta aplicação uma linguagem interna intermediária entre o Basic e o Pascal.

Reblampa 78024-127

FONTAINE, G.; FRANK, R.; GALLAIS, Y.; ROSAS ANDRADE, F.; TONET, J.; LASCAULT, G.; AOUATE, P.; POULAIN, F. - Fulguration and radiofrequency ablation in ventricular tachycardia. *Rev. Bras. Marcapasso e Arritmia*, 8(3): 235-253, 1995.

ABSTRACT: For ten years, 89 cases of ventricular tachycardia were treated by the fulguration technique. The series was composed of: 37 cases of myocardium infarction with an average ejection fraction of 30% (mean follow-up: 61 months) and a clinical efficacy of 89.7%; 23 cases of right ventricle arrhythmogenic dysplasia also were treated (mean age: 40 years, average follow-up: 71 months) with an ejection fraction of 57% and a clinical efficacy of 83%. 12 patients with ventricular tachycardia sensitive to verapamil (fascicular) presented an ejection fraction of 65% (mean age: 30 years, average follow-up: 55 months) and a clinical efficacy of 100%; 10 patients with dilated idiopathic cardiomyopathy (mean age: 35 years; follow-up: 38 months); ejection fraction of 23% and clinical efficacy of 80%; 4 patients with congenital diseases (mean age: 21 years, follow-up 36 months): ejection fraction of 60% and clinical efficacy of 100%; finally, 3 patients with infundibular idiopathic ventricular tachycardia (mean age: 36 years, follow-up: 72 months) presented a ejection fraction of 62% and a clinical efficacy of 67%. Non-lethal complications were observed in 16% of the cases, remarkably hemopericardium, (4.5% of the cases), which implicated pericardicentesis. Mortality during surgery and the successive month was 9.2% and was mainly observed during the apprentice phase. So, although it is not free of risks, the fulguration technique demonstrated remarkable results in a significant number of cases. It continues to be utilized in the radiofrequency resistant ventricular tachycardia, which was observed in more than half of cases in a preliminary series of 41 patients.

DESCRITORES: ventricular tachycardia, catheter ablation, fulguration, radiofrequency.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARTZLER, G. O. - Electrode catheter ablation of refractory focal ventricular tachycardia. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2: 1107-13, 1983.
- PUECH, P.; GALLAY, P.; GROLEAU, R.; KOLIOPOULOS, N. - Traitement par electrofulguration endocavitaire d'une tachycardie ventriculaire recidivante par dysplasie ventriculaire droite. *Arch. Mal. Coeur*, 77: 826-35, 1984.
- TONET, J. L.; FONTAINE, G.; FRANK, R.; GROSGOGEAT, Y. - Treatment of ventricular tachycardias by endocardial catheter fulguration: further experience and long-term follow-up. *Circulation*, 78(Supl.II): 306, 1988. [Abstract].
- KLEIN, L. S.; SHIH, H. T.; HACKETT, K.; ZIPES, D. P.; MILES, W. M. - Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease. *Circulation*, 85: 1666-74, 1992.
- FONTAINE, G.; FRANK, R.; TONET, J. L., et al. - Treatment of resistant ventricular tachycardia with endocavitary fulguration and antiarrhythmic therapy, compared to antiarrhythmic therapy alone: experience in 111 consecutive cases with a mean follow-up of 18 months. *Texas Heart Ins.*, 13: 401-18, 1986.
- FONTAINE, G.; TONET, J. L.; FRANK, R.; ROUGIER, I. - Electrode catheter ablation of ventricular tachycardia by fulguration and antiarrhythmic. Therapy experience of 43 patients with a mean follow-up of 29 months. *Chest*, 95: 785-97, 1989.
- FONTAINE, G.; TONET, J. L.; FRANK, R., et al. - Treatment of resistant ventricular tachycardia by endocavitary fulguration associated with antiarrhythmic therapy. *Eur. Heart J.*, 8 (Supl. D): 133-41, 1987.
- FONTAINE, G.; TONET, J. L.; FRANK, R., et al. - Traitement des tachycardies ventriculaires rebelles par la fulguration endocavitaire associée aux anti-arythmiques. *Arch. Mal Coeur*, 79: 1152-62, 1986.
- FRANK, R.; TONET, J.; GALLAIS, Y.; LAZRAQ, S.; FELLAT, R.; FONTAINE, G. - Le traitement des tachycardies ventriculaires par la fulguration endocavitaire. A propos de 86 cas. *Arch. Mal Coeur*, 86: 1317-24, 1993.
- FONTAINE, G.; CANSSELL, A.; TONET, J. L., et al. - Techniques and methods for catheter endocardial fulguration. *PACE*, 11: 592-602, 1988.
- FONTAINE, G.; CANSSELL, A.; LAMPE, L., et al. - Endocavitary fulguration (Electrode catheter ablation): Equipment-related problems. In: FONTAINE, G. & SCHEINMAN, M. M. Eds.- *Ablation in cardiac arrhythmias*. Mount Kisco, N. Y., Futura Publishing Co., 1987. p. 85-100.
- GALLAIS, Y.; LASCAULT, G.; TONET, J., et al. - Continuous measurement of coronary sinus oxygen saturation during ventricular tachycardia. *Eur. Heart J.*, 14: 368, 1993. [Abstract].
- FONTAINE, G. - Du lieu d'origine a la zone a conduction lente. Application au traitement de la tachycardie ventriculaire. *Arch. Mal Coeur*, 81: 145, 1988.
- FRANK, R.; TONET, J. L.; KOUNDE, S.; FARENQ, G.; FONTAINE, G. - Localization of the area of slow conduction during ventricular tachycardia. In: BRUGADA, P. & WELLENS, H. J. J. Eds. - *Cardiac arrhythmias: Where to go from here?* Mount Kisco, NY, Futura Publishing Co., 1987. p.191-208.
- BARAKA, M.; TONET, J.; FONTAINE, G., et al. - Les troubles du rythme et de la conduction au decours immediat de la fulguration ventriculaire. *Arch. Mal Coeur*, 81: 269-75, 1988.
- FONTAINE, G.; LEMOINE, B.; FRANK, R.; TONET, J. L.; MAENDELY, R.; FROSGOGEAT, Y. - Effects of fulguration on the permanent pacemaker. In: FONTAINE, G. & SCHEINMAN, M. M. Eds. - *Ablation in cardiac arrhythmias*. Mount Kisco, NY, Futura Publishing Co., 1987, p. 367-78.
- MORADY, F.; SCHEINMAN, M. M.; DICARLO, L. A., et al. - Catheter ablation of ventricular tachycardia with intracardiac shocks: Results in 33 patients. *Circulation*, 75: 1037-49, 1987.
- TOUBOUL, P.; ATALLAH, G.; KIRKORIAN, G., et al. - Fulguration for refractory ventricular tachycardia: Determinants of success. In: FONTAINE, G. & SCHEINMAN, M. M. Eds. - *Ablation in cardiac arrhythmias*. Mount Kisco, NY, Futura Publishing Co., 1987, p. 337-46.
- HAISSAGUERRE, M.; WARIN, J. F.; Le METAYER, P.; GUILLEM, J. P.; BLANCHOT, P. - Traitement des tachycardies ventriculaires rebelles par fulguration utilisant de hautes energies cumulées. *Arch. Mal Coeur*, 81: 879-86, 1988.
- HOLT, P. M. & BOYD, E. G. C. A. - Physical and experimental aspects of ablation with direct-current shocks. In: SAKSENA, S. & GOLDSCHLAGER, N. Eds. - *Electrical therapy for cardiac arrhythmias. Pacing antitachycardia devices, catheter ablation*. Philadelphia, W. B. Saunders & Co Pub., 1990, p. 619-33.
- BARDY, G. H.; COLTORTI, F.; IVEY, T. D.; YERKOVICH, D.; GREENE, H. L. - Effect of damped sine-wave shocks on catheter dielectric strength. *Am J. Cardiol.*, 56: 769-72, 1985.
- FONTAINE, G.; VOLMER, W.; NIENALTOWSKA, E.; AADDAJ, S.; CANSSELL, A.; GROSGOGEAT, Y. - Approach to the physics of fulguration. In: FONTAINE, G. & SCHEINMAN, M. M. Eds. - *Ablation in cardiac arrhythmias*. Mount Kisco, NY, Futura Publishing Co., 1987, p. 101-16.
- FONTAINE, G.; ALDAKAR, M.; IWA Jr., T.; MRDJA, S.; GROSGOGEAT, Y. - Aspects physiques et biophysiques des decharges electriques intracardiaques a haute energia. I - La bulle de fulguration. *Ann. Cardiol. Angeiol*, 39: 319-25, 1990.
- FONTAINE, G.; ALDAKAR, M.; IWA Jr., T.; MRDJA, S.; GROSGOGEAT, Y. - Aspects physiques et biophys-

- siques des decharges electriques intracardiaques a haute energie. II - Correlation entre les effets physiques et electriques pour des chocs liminaires et infraliminaires. *Ann Cardiol. Angeiol.*, 39: 389-95, 1990.
- 25 FONTAINE, G.; ALDAKAR, M.; IWA Jr., T.; GROSGOGEAT, Y. - Aspects physiques et biophysiques des decharges electriques intracardiaques a haute energia. III - Correlation entre les effets physiques et electriques pour des chocs supraliminaires. *Ann Cardiol. Angeiol.*, 39: 449-56, 1990.
- 26 FONTAINE, G.; UMEMURA, J.; IWA Jr, T.; ALDAKAR, M.; GROSGOGEAT, Y. - Aspects physiques et biophysiques des decharges electriques intracardiaques a haute energie. IV - Effets des bulles de fulguration en milieu diphasique isotrope. *Ann Cardiol. Angeiol.*, 40: 515-25, 1991.
- 27 BORGGREFE, M.; BREITHARDT, G.; PODCZECK, A.; ROHNER, D.; BUDDE, T.; MARTINEZ-RUBIO, A. - A catheter ablation of ventricular tachycardia using defibrillator pulses: Electrophysiological findings and long-term results. *Eur. Heart J.*, 10: 591-601, 1989.
- 28 FONTAINE, G.; SHANTHA, N.; FRANK, R.; TONET, J. L.; CNASELL, A.; FROSGOGEAT, Y. - New approaches in the electrophysiological determination of optimal treatment of recurrent tachyarrhythmias. In: GREENBERG, H. M.; KULBERTUS, H. E.; MOSS, A. J.; SCHWARTZ, P. J. Eds. - *Clinical aspects of life-threatening arrhythmias*. Ann NY Acad. Sci, 427: 67-83, 1984.
- 29 YEE, E. S.; SCHEINMAN, M. M.; GRIFFIN, J. C.; EBERT, P. A. - Surgical options for treating ventricular tachyarrhythmia and sudden death. *J. Thorac Cardiovasc. Surg.*, 94: 866-73, 1987.
- 30 BORGGREFE, M.; PODCZECK, A.; OSTERMEYER, J.; BREITHARDT, G. - The surgical ablation registry. Long term results of electrophysiologically guided antitachycardia surgery in ventricular tachyarrhythmias: A collaborative report on 665 patients. In: Non-pharmacological therapy of tachyarrhythmias. In: BREITHARDT, G.; BORGGREFE, M.; ZIPES, D. P. Eds. - *Non-pharmacological therapy of tachyarrhythmias*. Mount Kisco, NY, Futura Publishing Co., 1987. p. 109-32.
- 31 FONTAINE, G.; FRANK, R.; TONET, J.; FROSGOGEAT, Y. - Identification of a zone of slow conduction appropriate for VT ablation. Theoretical and practical considerations. *PACE*, 12 (Part II): 262-7, 1989.
- 32 MORADY, F.; FRANK, R.; KOU, W. H., et al. - Identification and catheter ablation of a zone of slow conduction in the reentry circuit of ventricular tachycardias in humans. *J. Am Coll. Cardiol.*, 11: 775-82, 1988.
- 33 BORGGREFE, M.; MARTINEZ-RUBIO, A.; KARBENN, U.; BREITHARDT, G. - Pacing-interventions at the site of VT. Improvement of results of catheter ablation. *Circulation*, 80: 223, 1989.
- 34 KLEIN, H. O.; SCHRODER, E.; TRAPPE, H. J.; KUHN, E. - Catheter ablation of ventricular tachycardia. How to define the area of ablation. *PACE*, 11: 911, 1988.
- 35 BELHASSEN, B.; ROTMENSCH, H. H.; LANIADO, S. - Response of recurrent sustained ventricular tachycardia to Verapamil. *Br. Heart J.*, 46: 679-682, 1981.
- 36 OHE, T.; SHIMOMUA, K.; AIHARA, N., et al. - Idiopathic sustained left ventricular tachycardia: Clinical and electrophysiologic characteristics. *Circulation*, 77: 560-8, 1988.
- 37 RUFFY, R.; KIM, S. S.; LAL, R. - Paroxysmal fascicular tachycardia: Electrophysiologic characteristics and treatment by catheter ablation. *J. Am. Coll Cardiol.*, 5: 1008-14, 1985.
- 38 TOUBOUL, P.; KIRKORIAN, G.; ATALLAH, G., et al. - Bundle branch reentrant tachycardia treated by electrical ablation of the right bundle branch. *J. Am Coll Cardiol.*, 7: 1404-9, 1986.
- 39 AKHTAR, M.; CACERES, J.; DONGAS, J.; JAZAYERI, M.; TCHOU, P. - Catheter ablation of right bundle branch: A highly effective technique for control of bundle branch reentrant ventricular tachycardia. In: *IVth Symposium on the Ablative Techniques - Cardiosim 88*. Monte Carlo; June, 1988.
- 40 KONTINEN, A. & SOMER, H. - Determination of serum creatine kinase isoenzymes in myocardial infarction. *Am J. Cardiol.*, 29: 817-20, 1972.
- 41 FONTAINE, G.; FRANK, R.; ROUGIER, I., et al. - Electrode catheter ablation of resistant ventricular tachycardia in arrhythmogenic right ventricular dysplasia. Experience of 13 patients with a mean follow-up of 45 months. *Eur. Heart J.*, 10 (Supl.D): 74-81, 1989.
- 42 GROSS, J. N.; SONG, S. L.; BUCKINGHAM, T. A.; FURMAN, S. - The blitch registry group. Influence of clinical characteristics and shock occurrence on ICD patient outcome: A multicenter report. *PACE*, 14: 1881-6, 1991.
- 43 BORGGREFE, M.; WILLEMS, S.; CHEN, X., et al. - Catheter ablation of ventricular tachycardia using radiofrequency current. *Hertz*, 17: 171-8, 1992.
- 44 KLEIN, L. S.; MILES, W. M.; HACKETT, K.; ZIPES, D. P. - Catheter ablation of ventricular tachycardia using radiofrequency techniques in patients without structural heart disease. *Hertz*, 17: 179-89, 1992.
- 45 GALLAY, P. - Les tachycardies ventriculaires par réentrée de branche a branche. *Arch. Mal Coeur.*, 85: 77-83, 1992.
- 46 CALKINS, H.; KALBFLEISCH, S.; EL-ATASSI, R.; LANGBERG, J.; MORADY, F. - Relation between efficacy of radiofrequency catheter ablation and site of origin of idiopathic ventricular tachycardia. *Am J. Cardiol.*, 71: 827-33, 1993.
- 47 GURSOY, S.; CHILADAKIS, I.; IUICK, K. H. - First lessons from radiofrequency catheter ablation in patients with ventricular tachycardia. *PACE*, 16: 687-91, 1993.
- 48 KUCK, K. H.; SCHLUTER, M.; GEIGER, M.; SIEBELS, J. - Successful catheter ablation of human ventricular tachycardia with radiofrequency current guided by an endocardial map of the area of slow conduction. *PACE*, 14: 1060-71, 1991.