

Ponto  
de Vista

## Tratamento Não-Farmacológico da Fibrilação Atrial: Sua evolução e estado da arte

# 9

Nonpharmacological Atrial Fibrillation Treatment: Evolution and state-of-art

*Washington Andrade Maciel, Jacob Atié*

*Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

A fibrilação atrial (FA) é a arritmia cardíaca sustentada mais comum na espécie humana, ocorrendo em 2% da população adulta e aumentando a cada década até a prevalência de aproximadamente 10% acima de 70 anos. Resulta em aumento da mortalidade e significativa morbidade relacionada a acidente vascular encefálico isquêmico e taquicardiomiopatia. A ineficácia relativa do tratamento farmacológico, os riscos das drogas antiarrítmicas e o crescente reconhecimento das consequências da FA têm contribuído para a procura de métodos curativos destinados a restaurar o ritmo sinusal. Este artigo analisa as atuais técnicas de mapeamento, as vantagens e limitações da ablação por cateter, considerando os gatilhos e substrato da FA.

**Palavras-chave:** Fibrilação atrial, Tratamento, Ablação por cateter

Atrial fibrillation (AF) is the most common sustained cardiac arrhythmia in humans, occurring in 2% of the adult population, increasing each decade up to a prevalence of approximately 10% in the population older than 70 years of age. It results in an increased mortality rate and significant morbidity rate related to thromboembolic stroke and tachycardia-mediated cardiomyopathy. The relative ineffectiveness of pharmacologic approach to AF, the risk of antiarrhythmic treatment, and the growing recognition of the deleterious health effects of AF have contributed to the search for curative methods designed to fully restore sinus rhythm. This paper analyzes the current mapping techniques and the advantages and limitations of catheter ablation techniques targeting the triggers and substrate of AF.

**Key words:** Atrial fibrillation, Treatment, Catheter ablation

A fibrilação atrial é a arritmia sustentada mais freqüente na prática clínica, diagnosticada por clínicos e cardiologistas, presente em todos os ambulatórios, sendo tanto mais prevalente quanto maior a faixa etária.

Há cinco grandes estudos sobre a incidência da fibrilação atrial. O mais importante deles é o de *Framingham*, com mais de 50 anos de seguimento<sup>1</sup>. Os outros são o *Manitoba*<sup>2</sup>, o *Cardiovascular Health Study – CHS*<sup>3</sup>, o *Marshfield Epidemiologic Study Area – MESA*<sup>4</sup> e o estudo conduzido em *Renfrew/Paisley, Scotland*<sup>5</sup>.

Quanto à prevalência, acrescente-se aos estudos citados, o *ATRIA Study*<sup>6</sup> realizado na Califórnia entre 1996 e 1997.

Esses estudos indicam que a prevalência da fibrilação atrial dobra a cada década a partir dos 50 anos, atingindo mais de 10% da população após os 75 anos; que a fibrilação atrial é um preditor independente de mortalidade e que esta aumenta 2,7 vezes neste grupo em relação à população geral. Mais desconfortável é o fato de que, mesmo com *Warfarin*, a mortalidade é 2 vezes maior neste grupo.

O *Marshfield Epidemiologic Study Area – MESA* - com suas várias publicações revela um dado que já vinha sendo observado na clínica: a incidência de fibrilação atrial é maior no sexo masculino na sua forma secundária; na sua forma primária a incidência é semelhante. A prevalência também é maior no sexo masculino, porém, como as mulheres vivem mais, o número absoluto de mulheres é

semelhante ao de homens com fibrilação atrial acima de 65 anos. A incidência de fibrilação atrial primária é de 1,3/1000 e a secundária 1,1/1000, com o total de 2,4/1000, portanto a fibrilação atrial que ocorre sem causas removíveis (primária) tem incidência similar à secundária, sendo este dado extremamente interessante.

Embora a fibrilação atrial possa ser assintomática em um grande número de pacientes, tornando-a mais perigosa, quando os sintomas estão presentes há significativa redução da qualidade de vida.

O registro europeu de AVE (*The European Community Stroke Project*) identificou a fibrilação atrial em 1/5 dos pacientes internados por AVE isquêmico. O aumento do risco de morte ou invalidez, no grupo com fibrilação atrial, foi de aproximadamente 50%, independentemente dos outros fatores de risco existentes<sup>7</sup>.

O acidente vascular encefálico isquêmico/embólico é cinco vezes mais freqüente na população com fibrilação atrial, mesmo em corações normais.

Um fator agravante, na incidência da fibrilação atrial, é o seu progressivo aumento em relação à faixa etária. Assim, na população abaixo de 55 anos, observa-se incidência de fibrilação atrial de 0,1% no sexo feminino e 0,2% no masculino. Dos 65 aos 69 anos a incidência é, respectivamente, 1,7% e 3,0%, atingindo, entre 80-84 anos, 7,2% e 10,3%<sup>6</sup>. Ainda, segundo o mesmo estudo, existem hoje 2,3 milhões de norte-americanos com fibrilação atrial e, em 2050, poderá ocorrer um aumento de 2,5 vezes, o que significará 5,6 milhões de pacientes com fibrilação atrial (variação provável entre 5,0 e 6,3 milhões).

Tratando-se de uma patologia que aumenta com a idade e considerando-se o envelhecimento da população, estes números provavelmente confirmar-se-ão, se nenhuma intervenção for feita no curso natural dessa doença.

Acrescente-se ainda que a doença reumática continua ocorrendo, não havendo grandes estudos de prevalência da fibrilação atrial no Brasil.

A progressiva conscientização de que a fibrilação atrial é uma doença, e não uma alternativa aceitável ao ritmo sinusal, vem mobilizando pesquisadores para entender os seus mecanismos e para propor soluções terapêuticas efetivas, considerando uma relação custo-benefício aceitável.

## Classificação da fibrilação atrial

Durante os últimos anos, inúmeras classificações foram sugeridas: a etiológica (primária ou secundária), cuja importância se deve especificamente às clássicas apresentações idiopática e reumática; a sintomatológica (sintomática ou silenciosa); a freqüência-dependente (resposta rápida, adequada ou lenta); a eletrocardiográfica (fina e grossa), conforme o modo de iniciação (adrenérgica ou vagal) e outras.

Com base nas diretrizes do *American College of Cardiology, American Heart Association and European Society of Cardiology*, a Sociedade Brasileira de Cardiologia publicou suas Diretrizes<sup>8</sup> que foram adotadas neste trabalho. Esta classificação define: **a) Fibrilação Atrial inicial** - Primeira detecção, sintomática ou não, da arritmia, desde que a duração seja superior a 30 segundos (forma sustentada). Neste critério incluem-se, ainda, casos de fibrilação atrial com início desconhecido e história clínica de primeiro episódio; **b) Fibrilação Atrial crônica** - em que se documenta a recorrência da arritmia, podendo apresentar-se de três formas distintas: 1) **paroxística**: episódios com reversão espontânea e com duração de até 7 dias; 2) **persistente**: com episódios durando usualmente mais que 7 dias e/ou necessitando de intervenção médica (cardioversão elétrica ou química) para reversão e 3) **permanente**: nos casos em que a tentativa de cardioversão elétrica ou química foi ineficaz.

## Tratamento farmacológico

A história começou com a Quinidina, derivada de uma planta chamada cinchona, e inclui várias espécies, *cinchona ledgeriana*, *cinchona succirubra*, etc. Era usada pelos Incas, para a cura de diversas doenças. Foram os jesuítas do Peru os primeiros a transportá-la para a Europa. Conta a história que a esposa de Don Luis Geronimo Cabrera de Bodadilla, Conde de Cinchon na Espanha, Regente do Peru (reinou de 1628 a 1639), sofria de malária, e seu médico, Juan de Vega, prescreveu o pó produzido da árvore kinakina (nome da planta no Peru). Após três dias a condessa estava curada. Este evento é considerado o início do uso da nova droga<sup>9</sup>.

Em 1749, um médico francês chamado Jean-Baptiste de Senac usou a Quinidina com sucesso no tratamento de pacientes com uma desordem do ritmo cardíaco, por ele denominada "palpitação rebelde", muito provavelmente fibrilação atrial. Ele

apresenta uma curiosa descrição do seu tratamento, como se segue: *“De todos os medicamentos, o que parece ser mais constante e rápido é a quinidina misturada com um pouco de ruibarbo. Palpitações longas e rebeldes têm cedido a este febrífugo, seguindo-se de leve efeito purgativo”*<sup>10</sup>.

O tratamento farmacológico, contudo, não produziu os efeitos desejados. A manutenção do ritmo sinusal com drogas antiarrítmicas e cardioversões sucessivas, como apresentada no estudo AFFIRM<sup>11</sup> e nos subestudos subsequentes, demonstrou ser uma estratégia que não beneficiou os pacientes, no que concerne à mortalidade. O AFFIRM demonstrou aumento da mortalidade no grupo de controle do ritmo, quando foi comparada com a simples manutenção da frequência ventricular, com  $p=0,08$ .

Um outro estudo, conduzido em centros europeus (*RACE Study*), com acompanhamento médio de 2,3 anos, mostrou que a manutenção do ritmo sinusal, com sucessivas cardioversões, chega apenas a 39%<sup>12</sup>.

Devido à pouca eficiência da terapêutica farmacológica, surgiram outras modalidades de tratamento.

## Tratamento não-farmacológico

### Cirurgia

Diversas técnicas cirúrgicas foram testadas. Williams et al.<sup>13</sup>, em 1980, descreveram a técnica do isolamento cirúrgico do átrio esquerdo, que confinava a FA apenas a este átrio. Posteriormente, Guiraudon et al.<sup>14</sup>, em 1985, descreveram a criação de um corredor atrial, cirurgicamente isolado, ligando o nódulo sinusal ao atrioventricular. Neste caso, o comando ventricular passava a ser sinusal, embora o restante da massa atrial continuasse fibrilando.

Com base na evolução do conhecimento dos mecanismos da fibrilação atrial, em 1991, Cox et al.<sup>15</sup> desenvolveram uma técnica chamada de “labirinto” ou *maze procedure*, que seria, teoricamente, capaz de impedir a ocorrência de fenômenos reentrantes em qualquer área dos átrios. O procedimento consiste na realização de múltiplas incisões nos átrios, próximas entre si o suficiente para evitar a reentrada. As incisões, pelas suas características iniciais, sugeriam um labirinto atrial, conduzindo o impulso do nódulo sinusal ao atrioventricular, impedindo a criação de múltiplas ondas reentrantes, assim inviabilizando a fibrilação atrial. O primeiro procedimento foi realizado em 1987 (Maze I). Os

primeiros 32 pacientes submetidos a este procedimento apresentaram elevada incidência de disfunção sinusal e perda da capacidade de transporte atrial.

Estes achados impulsionaram o aperfeiçoamento do procedimento que, atualmente, encontra-se em sua terceira geração - Maze III. A experiência do grupo de Cox registrou, no Maze III, apenas 9% de diminuição da função de transporte no átrio esquerdo e 2% no AD, porém 23% dos pacientes necessitaram de marca-passo definitivo após o procedimento; todavia, parte desse grupo já tinha indicação prévia, por disfunção sinusal. Outra complicação comumente observada é a ocorrência de arritmias atriais que chegou a 41% dos pacientes<sup>16</sup>.

No Brasil, essa técnica tem sido utilizada em associação com a correção cirúrgica de valvulopatias, como um procedimento adicional, o que implica prolongamento da cirurgia e aumento do tempo de circulação extracorpórea. Os resultados são de difícil comparação. Há diminuição da função de transporte atrial em quase 20% dos pacientes, além de disfunção sinusal devida às incisões atriais, na maioria dos pacientes<sup>17</sup>.

Recentemente encontram-se relatos de procedimentos cirúrgicos menos invasivos, mas seus resultados necessitam de maior casuística e de reprodutibilidade antes de ser preconizado para uso clínico.

### Ablação por cateter

A ablação por cateter começou com a energia elétrica diretamente aplicada sobre a área de interesse que inicialmente foi o Feixe de His, para indução de bloqueio atrioventricular total. O primeiro relato data de 1978, quando foi utilizada eletrocauterização guiada pelo eletrograma do feixe de His, em cães de laboratório.

A primeira aplicação de energia elétrica intracardíaca, em humano, deveu-se a um acidente ocorrido durante um estudo eletrofisiológico que necessitou de cardioversão elétrica. Uma das pás do desfibrilador foi colocada, acidentalmente, em contato com o cateter que estava posicionado no anel tricúspide com registro de potencial Hissiano. Após a aplicação de energia, observou-se que o paciente estava em bloqueio atrioventricular total<sup>18</sup>.

Há vários problemas relacionados aos choques diretos intracardíacos, incluindo a necessidade de anestesia geral, risco de barotrauma e aplicação não controlada de energia (ou tudo ou nada). Um estudo

multicêntrico internacional, incluindo 136 pacientes submetidos à ablação do nódulo AV com corrente direta, revelou que esse procedimento foi eficaz em 88% dos casos, induzindo BAVT com sucesso, porém a mortalidade foi de 5,1%<sup>19</sup>.

Rapidamente novas formas de energia passaram a ser utilizadas, sendo a radiofrequência a de mais ampla utilização em todo o mundo. Simultaneamente a tecnologia dos cateteres também evoluiu tornando-os deflectíveis, portanto facilmente direcionáveis, o que permitiu a facilitação da movimentação intracardíaca.

### Radiofrequência

É usualmente definida como uma corrente elétrica compreendida entre 30KHz e 300MHz. No uso clínico, a energia varia entre 300KHz e 1000KHz, para produzir necrose tecidual por aquecimento. A energia é liberada entre a ponta do cateter, em contato com o tecido de interesse, e uma placa dispersiva colocada no dorso do paciente. A magnitude do aquecimento tecidual é proporcional à densidade de energia, dentro do tecido, que diminui proporcionalmente a distância elevada à quarta potência.

A aplicação de radiofrequência não produz barotrauma. Produz pouca ou nenhuma dor, não havendo necessidade de anestesia geral para a aplicação da energia. A lesão é muito limitada, com área dependente da ponta do cateter que emite a energia (usualmente 4mm ou 8mm), o que permite aplicações seguras feitas sob controle de temperatura, sendo a energia automaticamente variável, ao longo do tempo do “pulso” de radiofrequência. Isto reduz, significativamente, a formação de coágulos.

A utilização clínica da radiofrequência começou em 1986. O primeiro caso foi uma ablação de uma via acessória, e passou a ser a modalidade de energia usada de forma quase absoluta devido às vantagens expostas, que tornaram o procedimento ablativo mais seguro.

Seguiram-se numerosas publicações sobre a indução de bloqueio atrioventricular total em arritmias atriais refratárias e, sobretudo, na fibrilação atrial.

Passou-se a considerar que a frequência ventricular controlada e regular era melhor que o ritmo irregular e usualmente rápido, próprio da fibrilação atrial. A ablação do nódulo atrioventricular tornou-se uma opção terapêutica nos pacientes com disfunção e resposta ventricular rápida<sup>20</sup>.

A fibrilação atrial continuava não resolvida, a anticoagulação não podia ser suspensa e a dependência de um marca-passo definitivo passava a existir. A resposta ventricular era programada e a resposta hemodinâmica muito favorável.

Atualmente se sabe que, em alguns pacientes, o ritmo de marca-passo com origem no ventrículo direito pode levar à dissincronia da contração ventricular com conseqüente disfunção, o que agravaria o quadro clínico.

### Ablação da fibrilação atrial

A ablação da fibrilação atrial, na sua concepção atual, deve-se à identificação de mecanismos distintos para a perpetuação e iniciação da arritmia. Isto surgiu dos trabalhos pioneiros do grupo de Bordeaux que observou o início do surto de fibrilação atrial e consistentemente identificou o foco disparador que induzia a arritmia. Coincidentemente estes focos ocorriam, na maioria das vezes, no átrio esquerdo (94%), dentro das veias pulmonares, e podiam ser abordados e eliminados por aplicação direta de radiofrequência. Neste momento as possibilidades de sucesso, com a aplicação de radiofrequência sobre o foco arritmogênico, atingiam 62%<sup>21</sup>.

Sabia-se então que, pelo menos dois mecanismos estavam envolvidos na fibrilação atrial. Um “gatilho” indutor, predominantemente originário de veias pulmonares, e um mecanismo perpetuador, microentrante múltiplo, na parede atrial, conceito já definido desde a década de 60.

Em 1999, surgia o primeiro trabalho de ablação da fibrilação atrial valendo-se do mapeamento eletroanatômico, de Pappone et al.<sup>22</sup>. O objetivo desses autores era criar linhas de ablação em átrio direito, acreditando-se que devido à precisão do mapeamento eletroanatômico, os resultados poderiam ser melhores, ainda que com aplicações restritas ao átrio já identificado como não-responsável pelo “gatilho” da fibrilação atrial. O resultado foi que, em acompanhamento médio de 10 meses, houve recorrência superior a 40%.

Como parecia claro que o foco ou “gatilho disparador” podia ser abordado e eliminado com sucesso, vários grupos perseguiram a eliminação focal da fibrilação atrial, com aplicação de radiofrequência dentro da veia considerada “culpada” - a veia documentadamente indutora da arritmia. Como acontece em toda técnica nova, algumas complicações apareceram, sendo a mais grave destas a estenose de veia pulmonar, que se deu em até em 8% dos pacientes. Esta complicação

passou a figurar em todas as estatísticas de ablação focal e, devido à importância hemodinâmica destas veias, algumas vezes foram observados quadros graves que necessitavam de dilatação e implante de stent nas mesmas. O mais grave nestes casos é que mesmo o stent não impede a reestenose, que pode atingir 70% dos pacientes<sup>23</sup>.

Outra complicação tem sido recentemente descrita, com baixa incidência mas enorme mortalidade: trata-se da fístula atrioesofágica que já era conhecida nas ablações cirúrgicas, mas recentemente foi descrita nas ablações por cateter. Pappone et al.<sup>24</sup> relatam a experiência conjunta de dois centros, totalizando 4360 ablações de fibrilação atrial, com a ocorrência de dois casos de fístula atrioesofágica.

A aplicabilidade da identificação de uma veia culpada, através de infusão de isoprenalina, para pacientes em ritmo sinusal, ou cardioversão com mapeamento da atividade mais precoce pós-reversão, mostrou-se limitada, pelo fato de alguns pacientes não demonstrarem extra-sístoles atriais ou apresentarem raras ectopias, inviabilizando o mapeamento.

Uma estratégia alternativa foi introduzida, objetivando a eliminação de conexões críticas entre o "gatilho" e o substrato mantenedor da fibrilação atrial. Novamente o pioneirismo do grupo de Bordeaux desenvolveu a técnica chamada de desconexão elétrica das veias pulmonares, inicialmente endereçada apenas à veia, denominada arritmogênica, por possuir o foco deflagrador, mas posteriormente estendida às quatro veias pulmonares. A mudança de estratégia deveu-se a duas observações:

- as veias podem ter comunicações musculares;
- as recidivas freqüentemente surgem por focos em outras veias pulmonares.

Estas observações levaram a modificações na técnica ablativa. Foram desenvolvidos cateteres circulares multipolares, capazes de identificar as conexões elétricas entre as veias pulmonares e o átrio esquerdo, quando colocados sobre o óstio venoso. Isto permite o registro, a observação da distribuição e da extensão destas conexões chamadas de *sleeves*. A conexão é facilmente identificada, no cateter circular, como pontos de ativação precoce a partir dos quais a atividade se propaga. Estes pontos são os alvos para a aplicação de radiofrequência, pelo lado externo do óstio venoso. *"Todavia definir o óstio venoso é uma questão semântica, pois a junção átrio esquerdo-veia pulmonar é em forma de funil"*<sup>25</sup>. As aplicações de radiofrequência sobre estes pontos levam à desconexão elétrica desta veia.

Outra limitação encontra-se no tempo de exposição ao Raio X que, na maioria dos procedimentos com esta metodologia, ultrapassa 60 minutos, implicando em riscos para o paciente e para o médico que realiza o procedimento.

Simultaneamente ao desenvolvimento da técnica de desconexão venosa, iniciada pelo grupo francês, o grupo de Milão desenvolveu uma abordagem dirigida aos focos das veias pulmonares, utilizando-se do mapeamento eletroanatômico que permite visualizar a imagem, em tempo real, tridimensionalmente. Esta técnica foi denominada *Atrial Electroanatomic Remodeling After Circumferential Radiofrequency Pulmonary Vein Ablation*, ou simplesmente ablação circunferencial, que consiste em aplicações de radiofrequência ao redor de todo o óstio venoso, das quatro veias, criando-se uma alteração eletroanatômica sistemática, afastada do óstio venoso. Os resultados desse procedimento surpreenderam os eletrofisiologistas, pois o sucesso apresentado, no controle da fibrilação atrial paroxística, com um único procedimento, era de 81% a 85% e na fibrilação atrial permanente era de 68% a 76%<sup>26</sup>.

Outros resultados favoráveis a essa técnica são:

- Redução do tempo total do procedimento, devido à facilidade de mapeamento com o sistema CARTO®;
- Grande redução na exposição à radioscopia;
- Ausência de estenose de veias pulmonares – as aplicações de radiofrequência são feitas internamente no átrio, ao redor do óstio venoso, de forma circular;
- Simplificação da técnica de mapeamento e ablação.

Atié et al. têm sido o pioneiros na ablação circunferencial no Brasil. Os resultados encontrados são semelhantes aos apresentados pelo grupo de Milão<sup>27,28</sup>.

Um estudo randomizado, comparando as duas técnicas, foi produzido na Universidade de Michigan, Ann Arbor, USA. Nesse estudo, em acompanhamento de 6 meses, apenas 67% dos pacientes submetidos à desconexão venosa estavam em ritmo sinusal, contra 88% dos pacientes submetidos à ablação circunferencial guiada pelo sistema CARTO® (p=0,02), sem utilização de drogas antiarrítmicas. Os autores concluíram que a ablação circunferencial é mais eficaz, e sugeriram sua indicação, como primeira linha, nos candidatos à ablação<sup>29</sup>.

No Congresso da *Heart Rhythm Society*, em maio de 2004, ocorrido em São Francisco, Califórnia, Morady

(ainda não foi publicado) apresentou a continuidade do estudo acima, já com 542 pacientes randomizados, mantendo-se o sucesso de 88% para a ablação circunferencial contra os 67% ( $p < 0,001$ ) para a desconexão elétrica. E Pappone, na mesma sessão, apresentou os resultados da ablação circunferencial em 3980 pacientes, com sucesso de 88% (dados apresentados no congresso mas ainda não publicados).

Na tentativa universal de aumentar o sucesso da desconexão elétrica das veias pulmonares, o grupo de Bordeaux<sup>30</sup> demonstrou que acrescentando uma linha de radiofrequência entre a veia pulmonar inferior esquerda, já desconectada eletricamente, e o anel mitral, região denominada de istmo do átrio esquerdo, o sucesso da ablação passava de 69%, observado pelos autores na desconexão pura, para 87%, igualando-se aos resultados de Pappone e Morady.

Nos últimos três anos, uma outra forma de mapear anatomicamente e abordar o infundíbulo do átrio esquerdo-veias pulmonares tem sido apresentada por Natale et al.<sup>31</sup> da *Cleveland Clinic Foundation*. Trata-se da aplicação de radiofrequência guiada pelo ecocardiograma intracardíaco. Neste procedimento, através de uma punção de veia femoral esquerda, posiciona-se um cateter 10F no átrio direito, para a visualização das veias pulmonares e seus óstios. São realizadas duas punções transeptais e utilizados dois cateteres em átrio esquerdo: um de diagnóstico e outro para aplicação de radiofrequência. As aplicações de radiofrequência são realizadas de modo circular, em região do antro das veias pulmonares.

O ecocardiograma intracardíaco permite observar as alterações do fluxo, a formação de bolhas (sinal indireto de aquecimento tecidual) e coágulos, durante a aplicação de radiofrequência.

Recente estudo em animais de laboratório (cães), analisando a temperatura observada através de sensores (*thermocouples*) implantados na musculatura atrial, no orifício das veias pulmonares, através de toracotomia, demonstrou que nenhuma microbolha era observada em 7% das lesões com temperatura tecidual excedendo 80°C, e que as bolhas sugestivas de hiperaquecimento, chamadas tipo II, não eram observadas nestas temperaturas em 40% das aplicações de radiofrequência, contrariando a hipótese de que as microbolhas poderiam guiar, de forma segura e confiável, a aplicação de radiofrequência<sup>32</sup>.

Considera-se que embora as microbolhas não possam ser consideradas como guia fiel para

aplicação de radiofrequência, o uso do ecocardiograma intracardíaco ajuda na determinação do óstio venoso e na posição do esôfago tornando as aplicações seguras. A eficácia desta metodologia parece semelhante às demais.

Nadamanee<sup>33</sup> vem trabalhando em outra análise dos eletrogramas atriais. Sua hipótese a respeito do fracionamento complexo, observado em alguns eletrogramas atriais, é que eles poderiam ser usados como alvo de ablação, por considerá-los pontos-chave de circuitos reentrantes. Assim, com auxílio de um mapa de voltagem obtido com o CARTO®, ele identificou estes eletrogramas e aplicou radiofrequência com o objetivo de eliminá-los em um grupo de 121 pacientes (57 paroxísticos e 64 crônicos). Em acompanhamento médio de um ano, 91% dos pacientes estavam em ritmo sinusal, sendo que 16% dos pacientes necessitaram de dois procedimentos para alcançar este resultado<sup>33</sup>.

Assim, diferentes serviços têm recorrido a diferentes metodologias para a aplicação de radiofrequência no tratamento da fibrilação atrial, usando ferramentas distintas para guiar a ablação, atingir os resultados desejados e minimizar as complicações.

As complicações da ablação da fibrilação atrial, atualmente raras, também têm sido modificadas devido ao universal afastamento dos óstios venosos e a agressiva anticoagulação empregada atualmente. Há todavia o fantasma da fístula átrio-esofágica, de alta mortalidade e morbidade. Ocorre que o esôfago passa atrás do átrio esquerdo, em íntimo contato com este. A distância média entre o endocárdio atrial e o lúmen esofágico, no ponto de maior contato, medida por tomografia computadorizada é de  $4,4\text{mm} \pm 1,2\text{mm}$ , assim as aplicações de radiofrequência no átrio esquerdo podem facilmente hiperaquecer e lesar a parede esofágica.

Monitorizar a posição do esôfago durante o procedimento, diminuir a temperatura e potência da aplicação de radiofrequência próximo ao esôfago e monitorizar a temperatura intra-esofágica, na maioria dos serviços, são preocupações atuais.

No Congresso do *American College of Cardiology* em 2005 foi apresentado um estudo multicêntrico randomizado, comparando os resultados do tratamento farmacológico e da ablação associada à drogas antiarrítmicas (*Catheter Ablation for the Cure of Atrial Fibrillation - CACAF Trial*), na prevenção da recorrência de crises de fibrilação atrial em pacientes severamente sintomáticos e refratários a duas ou três drogas antiarrítmicas. Foram observados 94%

de recorrência no grupo do tratamento clínico, e 40,6% no grupo da ablação.

O tratamento não-farmacológico, nas suas diversas abordagens, apresenta resultados satisfatórios, isto é, manutenção do ritmo sinusal com sucesso, variando entre 60% e 90%<sup>34</sup>. Esta ampla variação é dependente da população estudada, do método empregado, dos critérios de sucesso e da experiência da equipe, entre outros.

Em geral, a ablação vem se estabelecendo como a terapêutica de escolha em pacientes com fibrilação atrial sintomática e refratária ao tratamento clínico.

## Referências

1. Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostinho RB, Silbershatz H, Kannel WB, Levy D. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1998;98:946-52.
2. Krahn AD, Manfreda J, Tate RB, Mathewson FAL, Cuddy TE. The natural history of atrial fibrillation: incidence, risk factors and prognosis in the Manitoba follow-up study. *Am J Med*. 1995;98:476-84.
3. Psaty BM, Manolio TA, Kuller LH, et al. Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults. *Circulation*. 1997;96:2455-461.
4. Vidaillet H, Granada JF, Chyou PH, et al. A population-based study of mortality among patients with atrial fibrillation or flutter. *Am J Med*. 2002;113:365-70.
5. Stewart S, Hart CL, Hole DJ, McMurray JJV. A population-based study of the long term risks associated with atrial fibrillation: 20-year follow-up of the Renfrew/Paisley study. *Am J Med*. 2002;113:359-64.
6. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults. National implications for rhythm management and stroke prevention: The Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA*. 2001;285:2370-375.
7. Lamassa M, Di Carlo A, Pracucci G, Basile AM, Trefoloni G, Vanni P, et al. Characteristics, outcome, and care of stroke associated with atrial fibrillation in Europe. Data from multicenter hospital-based registry (The European Community Stroke Project). *Stroke*. 2001;32:392-98.
8. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de Fibrilação Atrial. *Arq Bras Cardiol*. 2003;81(VI):1-24.
9. Lüderitz B. History of the disorders of cardiac rhythm. New York: Futura; 1998:1-2.
10. Karagueuzian HS. Antiarrhythmic drugs: mode of action, pharmacokinetic properties, and clinical application. In: Mandel WJ. *Cardiac Arrhythmias*. Pennsylvania: Lippincott Company; 1987:706.
11. AFFIRM Investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2002;347:1825-833.
12. Van Gelder I, Hagens VE, Bosker HA, Kingma JH, Kamp O, Kingma T, et al. For The Rate Control Versus Electrical Cardioversion for Persistent Atrial Fibrillation Study Group. (The RACE Study) *N Engl J Med*. 2002;347:1834-840.
13. Williams JM, Ungerleider RM, Lofland GK. Left atrial isolation: new technique for treatment of supraventricular arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1980;80:375-80.
14. Guiraudon GM, Campbell CS, Jones DL. Combined sino-atrial node atrioventricular isolation: surgical alternative to His bundle ablation in patients with atrial fibrillation. [Abstract]. *Circulation*. 1985;72(Suppl 3):220.
15. Cox JL, Canavan TE, Schuessler RB, Cain ME, Lindsay BD, Stone CM, et al. The surgical treatment of atrial fibrillation, II: intraoperative electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation. *J Thorac Card Surg*. 1991;101:406-26.
16. Sundt III TM, Cox JL. The surgical management of atrial fibrillation. In: Falk RH, Podrid PJ. *Atrial Fibrillation Mechanisms and Management*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997:427-37.
17. Sosa E, Scanavacca M, Marcial MB. Tratamento cirúrgico das arritmias cardíacas. In: Cruz FES, Maia IG. *Eletrofisiologia clínica e intervencionista das arritmias cardíacas*. Rio de Janeiro: Revinter; 1997:444-45.
18. Vedel J, Frank R, Fontaine G, Grosogogeat Y. Bloc auriculoventriculaire intra-Hisien definitive induit au cours d'une exploration endocavitare droite. *Arch Mal Coeur*. 1979;72:107-110.
19. Evans Jr GT, Scheinman MM, Bardy G, Borggreffe M, Brugada P, Fisher J, et al. Predictors of in-hospital mortality after DC catheter ablation of atrioventricular junction. Results of a prospective international multicenter study. *Circulation*. 1991;84:1924-937.
20. Edner M, Bergfeldt L, Caidahl K, Darpo B, Edvardsson N, Rosenqvist M. Prospective study of left ventricular function after radiofrequency ablation of atrioventricular junction in patients with atrial fibrillation. *Br Heart J*. 1995;74:261-67.
21. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998;339:659-66.
22. Pappone C, Oreto G, Lamberti F, Vicedomini G, Loricchio ML, Shpun S, et al. Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation using a 3D mapping system. *Circulation*. 1999;100:1203-208.
23. Packer DL, Keelan P, Munger TM, Breen JF, Asirvatham S, Peterson LA, et al. Clinical presentation, investigation, and management of pulmonary vein stenosis complicating ablation for atrial fibrillation. *Circulation*. 2005;111:546-54.

24. Pappone C, Oral H, Santinelli V, Vicedomini G, Lang CC, Manguso F, et al. Atrio-esofageal fistula as a complication of percutaneous transcatheter ablation of atrial fibrillation. *Circulation*. 2004;109:2724-726.
25. Haissaguerre M, Sanders P, Jaïs P, Hocini M, Shah DC, Clémenty J. Catheter ablation of atrial fibrillation: triggers and substrate. In: Zipes D, Jalife J. *Cardiac electrophysiology: from cell to bedside*. 4<sup>ed</sup>. Philadelphia: Elsevier; 2004:1028-1038.
26. Pappone C, Oreto G, Rosanio S, Vicedomini G, Tocchi M, Gugliotta F, et al. Atrial electroanatomic remodeling after circumferential radiofrequency pulmonary vein ablation. Efficacy of an anatomic approach in a large cohort of patients with atrial fibrillation. *Circulation*. 2001;104:2539-544.
27. Maciel WA, Araujo N, Martelo S, Atié J. Valor do mapeamento eletroanatômico para criação de linhas fora das veias pulmonares (compartimentalização atrial). [Abstract]. *Anais do XX Congresso da SOCERJ. Rev SOCERJ* 2003;16(Supl A):70.
28. Atié J, Martelo S, Maciel W, Andrea E, Araujo N, Siqueira L, et al. Circumferential pulmonary vein ablation as a new anatomic approach for atrial fibrillation and predictive criteria for successful radiofrequency ablation. [Abstract]. *Eur Heart J*. 2003;24(Suppl):166.
29. Oral H, Scharf C, Chugh A, Hall B, Cheung P, Veerareddy S, et al. Catheter ablation for paroxysmal atrial fibrillation: Segmental pulmonary vein ostial ablation vs. left atrial ablation. *Circulation*. 2003;108:2355-360.
30. Jaïs P, Hocini M, Hsu LF, Sanders P, Scavee C, Weerasooriya R, et al. Technique and results of linear ablation at the mitral isthmus. *Circulation*. 2004;110:2996-3002.
31. Seshadri N, Marrouch NF, Wilber D, Packer D, Natale A. Pulmonary vein isolation of atrial fibrillation: recent updates. *PACE*. 2003;26:1636-640.
32. Bunch TJ, Bruce GK, Johnson SB, Sarabanda A, Milton MA, Packer DL. Analysis of catheter-tip (8mm) and actual tissue temperatures achieved during radiofrequency ablation at the orifice of the pulmonary vein. *Circulation*. 2004;110:2988-995.
33. Nadamanee K, McKenzie J, Kosar E, Schwab M, Sunsaneewitayakul B, Vasavakul T, et al. A new approach for catheter ablation of atrial fibrillation: mapping of the electrophysiologic substrate. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:2044-2053.
34. Cappato R, Calkins H, Chen SA, Davies W, Iesaka Y, Kalman J, et al. Worldwide survey on the methods, efficacy, and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circulation*. 2005;111:1100-105.