



ARTIGO ORIGINAL

## Eficácia das terapias de *pacings* auricular antitaquicardia no tratamento da fibrilhação auricular paroxística em doentes portadores de *pacemaker*



Rui Silva<sup>a,\*</sup>, Telmo Pereira<sup>b,c</sup>, Vitor Martins<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratório de Pacing, Serviço de Cardiologia, Hospital de Santarém, EPE, Santarém, Portugal

<sup>b</sup> Departamento de Cardiopneumologia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>c</sup> Departamento de Cardiopneumologia, Universidade Metodista de Angola, Luanda, Angola

Recebido a 22 de outubro de 2013; aceite a 6 de junho de 2014

Disponível na Internet a 4 de dezembro de 2014

### PALAVRAS-CHAVE

Fibrilhação auricular;  
*Pacing* auricular antitaquicardia;  
*Pacing* ventricular;  
Carga arritmica

### Resumo

**Introdução:** O objetivo do estudo foi avaliar a eficácia do *pacings* auricular antitaquicardia (ATP) na conversão de episódios de taquiarritmia auricular e seu impacto na redução da carga arritmica.

**Métodos:** Estudo retrospectivo que decorreu no laboratório de *pacings* num hospital distrital, incluindo consecutivamente 57 doentes que implantaram *pacemaker* dupla câmara, com capacidade de realizar *pacings* auricular antitaquicardia, entre 2005-2010. Formaram-se dois grupos, grupo ATP\_ON constituído por 24 doentes e grupo ATP\_OFF constituído por 33 doentes. O período de seguimento foi de 15 meses, tendo-se recolhido os dados das consultas de seguimento de *pacings* realizadas em três momentos distintos, o primeiro ao 3.º mês após o implante (M1), o segundo ao 9.º mês (M2) e o último ao 15.º mês (M3), incluindo este período, tentativa de tratamento por ATP de 12 428 episódios de taquiarritmias auriculares.

**Resultados:** Apesar de não ocorrerem diferenças estatisticamente significativas, verificou-se uma tendência favorável ao grupo ATP\_ON, visto que, o aumento de carga arritmica foi menos acentuado neste grupo. Também neste grupo se verificou percentagem média de *pacings* ventricular apical significativamente inferior, associando-se este parâmetro a redução marginalmente significativa da carga arritmica ( $p=0,06$ ). Verificou-se uma relação significativamente positiva entre a evolução da percentagem de *pacings* ventricular e a evolução da carga arritmica ( $R=0,417$ ,  $p=0,02$ ).

\* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: [ramsilv@gmail.com](mailto:ramsilv@gmail.com) (R. Silva).

**KEYWORDS**

Atrial fibrillation;  
Atrial antitachycardia  
pacing;  
Ventricular pacing;  
Arrhythmic burden

**Conclusões:** O *pacing* auricular antitaquicardia converteu 59,7% dos episódios de arritmia auricular, mas não reduziu significativamente a carga arritmica. Verificou-se correlação significativamente positiva entre a evolução da percentagem de *pacing* ventricular e a evolução da carga arritmica.

© 2013 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

### Effectiveness of atrial antitachycardia pacing in the treatment of paroxysmal atrial fibrillation in patients with pacemakers

**Abstract**

**Introduction:** The aim of this study was to assess the effectiveness of atrial antitachycardia pacing (ATP) in the conversion of atrial tachyarrhythmia episodes, and its impact in reducing arrhythmic burden.

**Methods:** We performed a retrospective study in the pacing laboratory of a district hospital of 57 consecutive patients implanted with a dual chamber pacemaker, capable of performing atrial antitachycardia pacing, between 2005 and 2010. The patients were divided into two groups: ATP\_ON (n=24) and ATP\_OFF (n=33). The follow-up period was 15 months, with data being collected at three follow-up consultations: the first at three months after implantation, the second at nine months and the last at 15 months. In this period, there were 12 428 ATP therapies of atrial tachyarrhythmias.

**Results:** Although there were no statistically significant differences, there was a trend in favor of the ATP\_ON group, the increase in arrhythmic burden being less marked in this group. The mean percentage of ventricular apical pacing was also significantly lower in this group, which was associated with a marginally significant reduction in arrhythmic burden (p=0.06). There was a significant positive correlation between changes in the percentage of ventricular pacing and changes in arrhythmic burden (r=0.417, p=0.02).

**Conclusions:** Atrial antitachycardia pacing converted 59.7% of episodes of atrial arrhythmia, but did not significantly reduce arrhythmic burden. There was a significant positive correlation between changes in the percentage of ventricular pacing and changes in arrhythmic burden.

© 2013 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introdução**

A fibrilhação auricular (FA) é uma das doenças cardíacas mais frequentes, afetando cerca de 1% da população geral, estando presente em quase 10% na população com idade superior a 80 anos<sup>1,2</sup>. A orientação clínica baseia-se na prevenção do acidente vascular cerebral (AVC), assentando na terapêutica anticoagulante e no controle do ritmo ou da frequência ventricular.

O *pacing* auricular antitaquicardia (ATP) constitui uma opção terapêutica para controlo do ritmo em doentes portadores de *pacemaker* definitivo dotados com esta capacidade, consistindo genericamente na administração de um número de impulsos fixo (*burst*) ou consecutivamente mais rápidos (*ramp*) do que a frequência auricular, de modo a terminar rapidamente o episódio, conseguindo deste modo abortar precocemente os episódios de FA/*flutter* auricular. Desta forma, procura-se limitar o *remodeling* auricular e o fenómeno de taquicardiomiopatia, bem como reduzir o tempo do episódio e a percentagem de carga arritmica, sendo esta última um fator predisponente para AVC<sup>3-5</sup>.

A eficácia do ATP pode depender da frequência e regularidade da arritmia, contudo, alguns ritmos mais rápidos e irregulares podem ser convertidos pelo ATP, visto que alguns episódios de FA podem apresentar regularidade no início sendo vulneráveis ao ATP<sup>6</sup>. Múltiplas variações tanto na duração do ciclo como na regularidade podem ocorrer durante um longo episódio arritmico, sendo o algoritmo ATP mais eficaz no tratamento do *flutter* auricular e taquicardia auricular lenta organizada<sup>7,8</sup>. O estudo realizado por Gillis et al., que incluiu 71 pacientes num *follow-up* de três anos, mostrou que nem o algoritmo ATP isolado nem o ATP em associação com algoritmos de prevenção de FA conseguem reduzir significativamente o tempo em arritmia auricular (AT/AF)<sup>9</sup>.

O estudo realizado por Vollmann et al., que incluiu 22 pacientes e tentativa de tratamento em 10 026 episódios de arritmia auricular, mostrou que a taxa de sucesso do ATP é superior nos doentes com terapia imediata comparando com terapia atrasada (59 ± 7% versus 22 ± 5%, p < 0,01), porém, esta maior eficácia não se traduziu numa redução significativa da carga arritmica<sup>10</sup>. No estudo PITAGORA que incluiu 176 pacientes e comparou a eficácia da terapia *ramp* versus

**Tabela 1** Características clínicas basais da coorte

	Total (n = 57)	ATP_OFF (n = 33)	ATP_ON (n = 24)	p (entre grupos)
<i>Idade, anos (média ± DP)</i>	73,05 ± 9,11	73,61 ± 8,99	72,29 ± 9,44	0,60
<b>Género</b>				
Masculino, % (n)	49,1 (28)	42,4 (14)	58,3 (14)	0,29
Feminino, % (n)	50,9 (29)	57,6 (19)	41,7 (10)	
<b>Hipertensão arterial</b>				
Não, % (n)	10,5 (6)	9,1 (3)	12,5 (3)	0,68
Sim, % (n)	89,5 (51)	90,9 (30)	87,5 (21)	
<b>Dislipidemia</b>				
Não, % (n)	47,4 (27)	51,5 (17)	41,7 (10)	0,59
Sim, % (n)	52,6 (30)	48,5 (16)	58,3 (14)	
<b>Diabetes mellitus</b>				
Não, % (n)	78,9 (45)	81,8 (27)	75,0 (18)	0,74
Sim, % (n)	21,1 (12)	18,2 (6)	25,0 (6)	
<b>Insuficiência cardíaca congestiva</b>				
Não, % (n)	77,2 (44)	72,7 (24)	83,3 (20)	0,52
Sim, % (n)	13 (22,8)	27,3 (9)	16,7 (4)	
<b>Insuficiência renal crónica</b>				
Não, % (n)	86,0 (49)	84,8 (28)	87,5 (21)	0,78
Sim, % (n)	14,0 (8)	15,2 (5)	12,5 (3)	
<b>Acidente vascular cerebral</b>				
Não, % (n)	93,0 (53)	93,9 (31)	91,7 (22)	0,74
Sim, % (n)	7,0 (4)	6,1 (2)	8,3 (2)	
<b>Fibrilhação/flutter auricular paroxística</b>				
Não, % (n)	21,1 (12)	21,2 (7)	20,8 (3)	0,97
Sim, % (n)	78,9 (45)	78,8 (26)	79,2 (19)	

ATP: *pacing* antitaquicardia; DP: desvio-padrão.

*burst+* foi demonstrado que a sequência de *ramp* provou ser mais eficaz na conversão de episódios de taquicardia auricular (53,1 versus 44,3%,  $p < 0,001$ ) para uma duração de ciclo  $> 240$  ms, justificando-se esta vantagem com a teoria da conversão por *pacing* de taquicardia auricular com presumível mecanismo de reentrada e também devido ao facto da terapia *ramp* entregar um grande número de impulsos com ciclos diferentes dentro de cada sequência, havendo maior probabilidade de capturar a aurícula<sup>11</sup>. Ficou ainda demonstrado melhoria da qualidade de vida sobretudo no grupo de pacientes com eficácia de ATP  $> 60\%$ <sup>12</sup>.

A otimização do ATP auricular pode reduzir a duração dos episódios de taquicardia auricular e também ter alguma importância na prevenção de eventos cardioembólicos sendo, no entanto, necessário manter anticoagulação em doentes com fatores de risco tromboembólico<sup>11</sup>.

O potencial benefício destes algoritmos, aliado à sua disponibilidade em alguns modelos de *pacemakers* convencionais, aconselha assim à demonstração desse benefício em doentes em contexto de prática clínica corrente, o que constitui o principal objetivo do presente trabalho. Procuraremos avaliar a eficácia do ATP auricular na redução da carga arritmica, bem como identificar os fatores preditores do bom desempenho deste algoritmo, contribuindo deste modo para a otimização da sua utilização.

## Métodos

Realizou-se um estudo retrospectivo no laboratório de *pacing* de um hospital distrital, tendo sido incluídos doentes consecutivos em que foi implantado *pacemaker* dupla câmara (Enrhythm P1501DR Medtronic Inc., Minneapolis, Minnesota, EUA), no período compreendido entre janeiro de 2005 e dezembro de 2010. A amostra ficou assim constituída por um total de 57 pacientes (28 do sexo masculino e 29 do sexo feminino), com um período de *follow-up* médio de 15 meses. Em nove pacientes foi ativado o algoritmo ATP ao 1.º mês de implante e em 15 pacientes o algoritmo foi ativado aos três meses (M1), enquanto os restantes ( $n = 33$ ) se mantiveram com o algoritmo inativo até ao final do *follow-up*, formando-se deste modo dois grupos de pacientes: um com a terapia ATP ativa (ATP\_ON) e o outro grupo com o algoritmo desativado (ATP\_OFF). A decisão de ativar o algoritmo ATP foi tomada com base na presença de arritmias auriculares durante o *follow-up*, em doentes com carga arritmica superior a 0,1%. No grupo ATP\_ON apenas num doente o modo de minimização de *pacing* ventricular *managed ventricular pacing* (MVP) se encontrava inativo, enquanto no grupo ATP\_OFF este modo encontrava-se inativo em sete pacientes ( $p = 0,183$ ). Na Tabela 1 sumarizam-se as características clínicas fundamentais da amostra, não se evidenciando diferenças significativas entre

os grupos na idade, distribuição por género, fatores de risco cardiovasculares e história de eventos prévios. Não se encontraram também diferenças significativas nas terapias farmacológicas em curso entre os grupos. Do ponto de vista das indicações para a implantação de *pacemaker*, em 80,7% (n=46) dos casos o motivo foi doença do nódulo sinusal e nos restantes casos bloqueio auriculoventricular (2.º grau: 5,3%, n=3; 3.º grau: 14,0%, n=8). A distribuição das indicações no grupo ATP\_OFF e ATP\_ON foi semelhante (p=0,29). Cerca de 45 pacientes (78,9%) apresentavam antecedentes de FA/flutter auricular documentados, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ATP\_ON e OFF nesta característica (p=0,97).

Os doentes foram selecionados de acordo com o modelo de *pacemaker* implantado, recolhendo-se toda a informação constante do processo individual, bem como dos registos das consultas de *follow-up* realizadas no laboratório de *pacings*. Todos os dados relativos ao funcionamento do *pacemaker* foram obtidos em cada uma das consultas de *pacings*, através do programador Medtronic Carelink modelo 2.090, com cabeçote de programação 2067. Recolheu-se informação quanto à percentagem de sucesso da terapia ATP, percentagem de carga arritmica, percentagem de *pacings* auricular e ventricular, número de episódios em que ocorreu tentativa de tratamento e número de episódios tratados com sucesso. A recolha dos dados foi efetuada retrospectivamente e incluiu a consulta realizada ao 3.º mês (M1), ao 9.º mês (M2) e ao 15.º mês (M3).

No início do estudo (M1) efetuavam terapêutica anti-arritmica 29 pacientes (50,9%) evoluindo para 32 (56,1%) no 2.º *follow-up* (M2) e 36 (63,2%) no 3.º *follow-up* (M3), sem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

### Tratamento estatístico

Os dados relativos aos sujeitos da amostra foram informatizados e tratados com recurso ao programa SPSS para Windows, versão 19,0. A distribuição das variáveis foi testada, quanto à normalidade, pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, e quanto à homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Recorreu-se a uma estatística descritiva simples para caracterização geral da amostra e da distribuição das variáveis.

As comparações entre grupos foram realizadas através do teste  $\chi^2$  para variáveis categóricas, ou do teste t de Student (dois grupos) para variáveis quantitativas. A análise estatística dos dados recorreu também a ANOVA de medidas repetidas efetuadas sobre as várias medidas consideradas nos diversos momentos de avaliação. Nos casos em que se verificou a violação da esfericidade foi adotada a correção de Greenhouse-Geisser para os graus de liberdade. Todas as comparações múltiplas destinadas a localizar os efeitos significativos de um fator foram realizadas com ajustamento de Bonferroni para os níveis de significância. Realizaram-se frequentemente análises de regressão linear simples complementadas com análises de regressão linear múltipla. O critério de significância estatística utilizado foi um valor de  $p \leq 0,05$  para um intervalo de confiança de 95%.

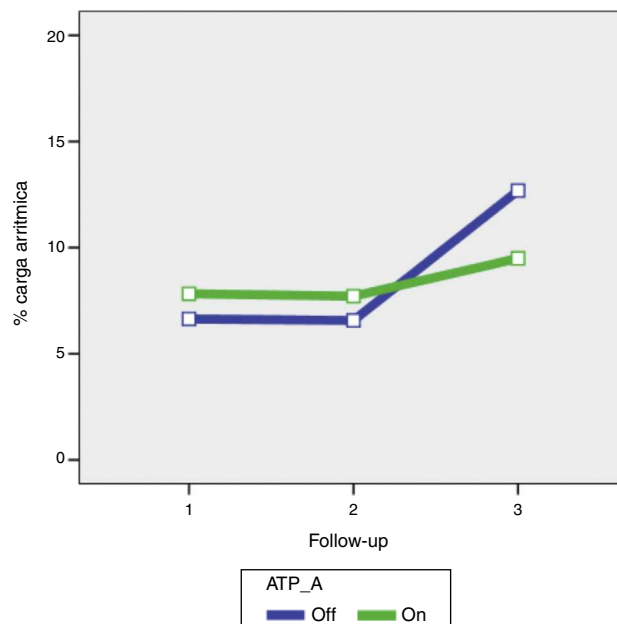


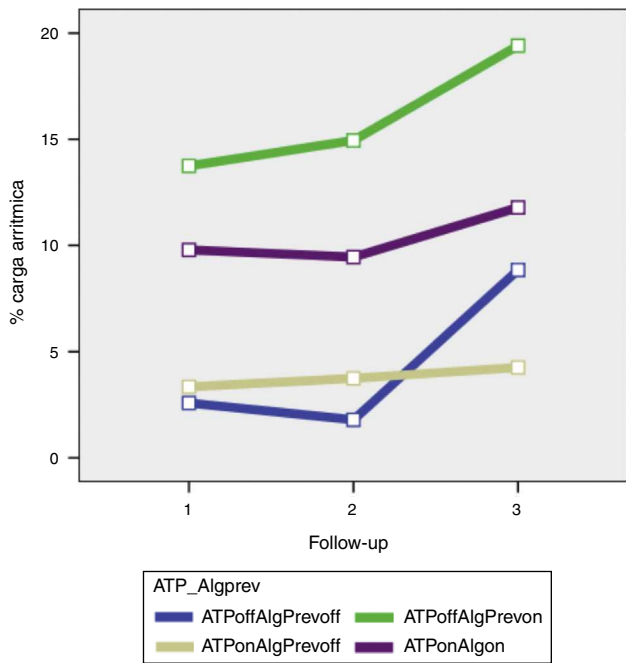
Figura 1 Representação gráfica da variação da % de carga arritmica no grupo ATP\_ON e ATP\_OFF ao longo do estudo.

### Resultados

Em todos os doentes incluídos no estudo, o eletrocaterter auricular foi posicionado no apêndice auricular direito (AAD) e o ventricular no ápex do ventrículo direito (VD). Durante o estudo verificaram-se 12 428 tentativas cumulativas de tratamento por ATP de episódios de FA/flutter auricular, com interrupção do episódio arritmico em 7420 episódios (eficácia estimada a 15 meses de 59,7%). Particularizando por momento de *follow-up*, aos três meses de *follow-up* (M1), com nove pacientes com algoritmo de tratamento ativo, verificaram-se 1019 tentativas de ATP auricular, das quais se verificou sucesso terapêutico em 604 episódios (59,3% eficácia de ATP). Aos nove meses de *follow-up* (M2), em 5458 episódios contabilizados, foram tratados com sucesso 3019 (55,3% de eficácia de ATP), enquanto aos 15 meses (M3), em 5951 episódios, foram tratados 3797 (63,8% eficácia de ATP). A variação da eficácia do ATP nos três momentos de *follow-up* não foi estatisticamente significativa (p=0,638), indicando uma estabilidade longitudinal na eficácia desta terapêutica.

A média de carga arritmica foi de 6,64% no grupo ATP\_OFF e 7,51% no grupo ATP\_ON (p=0,845) no momento M1, passando para 6,57% no grupo ATP\_OFF e 7,39% no grupo ATP\_ON no momento M2 (p=0,867). No momento M3 esta foi de 12,68% no grupo ATP\_OFF e 9,5% no grupo ATP\_ON (p=0,653). Apesar de não se encontrarem diferenças estatisticamente significativas, verificou-se uma tendência favorável ao grupo ATP\_ON, na medida em que este apresentou um aumento mais discreto na percentagem de carga arritmica, conforme representado na Figura 1.

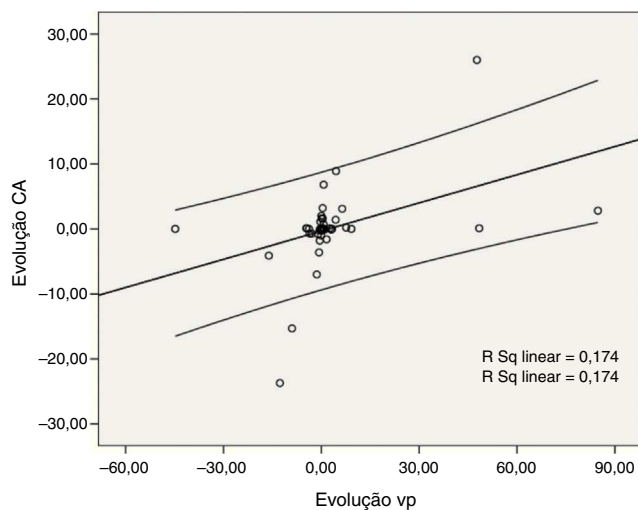
Para perceber se a presença de algoritmos adicionais de prevenção de taquiarritmias auriculares traria algum benefício à eficácia do ATP auricular, dividimos os dois grupos em subgrupos, considerando a presença ou ausência de



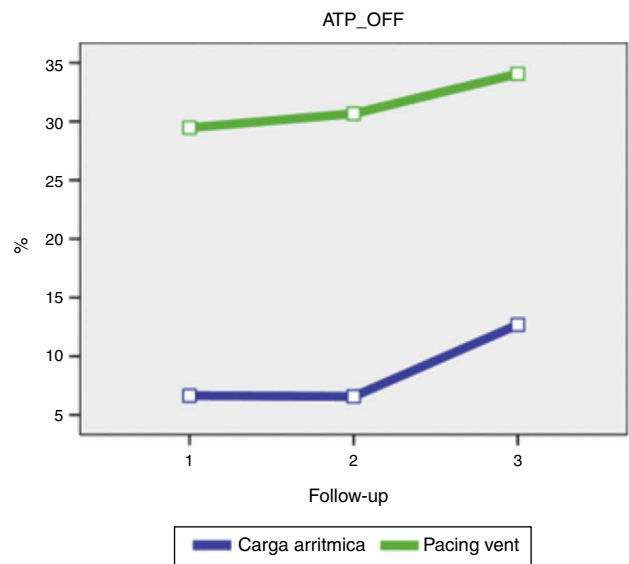
**Figura 2** Representação gráfica da variação da % de carga arritmica em função do tipo de programação das terapias ATP e/ou algoritmos de prevenção.

algoritmos preventivos de FA. A análise dos resultados, resumidos na Figura 2, revelou que o algoritmo ATP programado isoladamente foi a programação que obteve menor carga arritmica no final do follow-up de 15 meses, e foi também o grupo em que a subida de carga arritmica foi menor, apesar da ausência de efeitos principais significativos ( $p = 0,967$ ).

Correlacionando a evolução da percentagem de *pacing* ventricular com a evolução da carga arritmica auricular, encontrou-se uma relação positiva e estatisticamente significativa ( $r = 0,417$ ,  $p = 0,02$ ), indicando que o incremento do *pacing* ventricular se traduz num aumento significativo da carga arritmica. O coeficiente de determinação para esta relação foi de 17,4% (Figura 3).



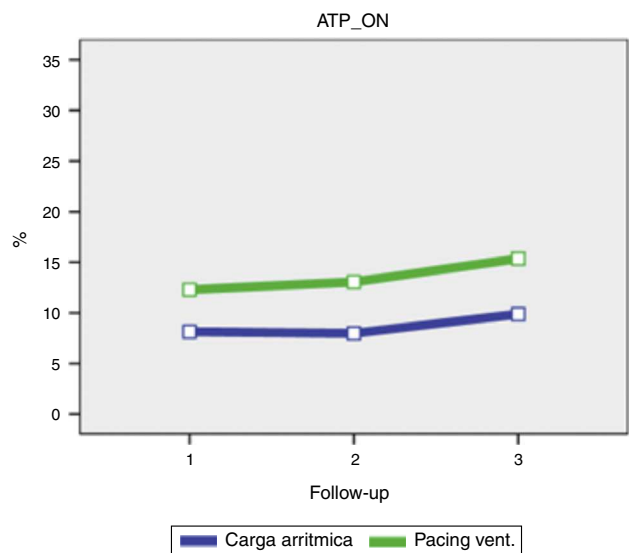
**Figura 3** Representação gráfica da correlação da evolução da % de *pacing* ventricular com a evolução da % de carga arritmica.



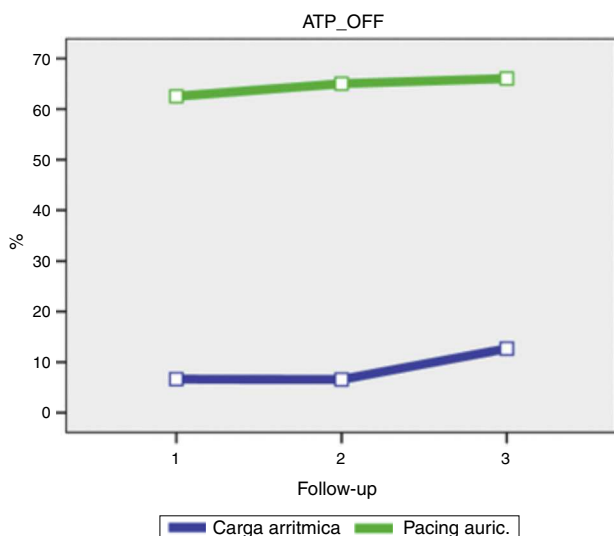
**Figura 4** Representação gráfica da variação da % de carga arritmica em função da variação da % de *pacing* ventricular no grupo ATP\_OFF.

Ao compararmos a percentagem média de *pacing* ventricular entre os dois grupos verificámos que em M1 foi de 29,47% no grupo ATP\_OFF e de 11,34% no grupo ATP\_ON ( $p = 0,024$ ), em M2 foi de 30,67% no grupo ATP\_OFF e de 12,5% no grupo ATP\_ON ( $p = 0,038$ ) e em M3 foi de 34,07% no grupo ATP\_OFF e de 14,73% no grupo ATP\_ON ( $p = 0,037$ ), conforme representado nas Figuras 4 e 5. O grupo ATP\_OFF apresentou assim uma percentagem de *pacing* ventricular apical significativamente superior quando comparado com o grupo ATP\_ON nos três momentos de follow-up.

Quando comparámos a variação da carga arritmica em função da percentagem de *pacing* ventricular entre os dois grupos verificámos uma interação marginalmente significativa ( $p = 0,06$ ), indicando que o *pacing* ventricular é um fator



**Figura 5** Representação gráfica da variação da % de carga arritmica em função da variação da % de *pacing* ventricular no grupo ATP\_ON.

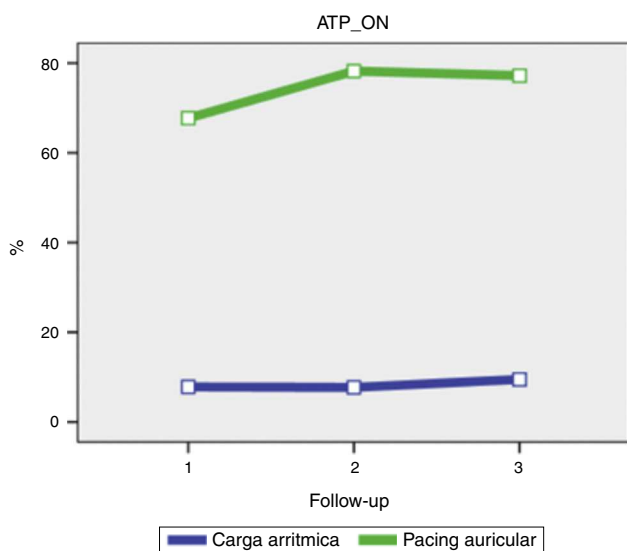


**Figura 6** Representação gráfica da variação da % de carga arritmica em função da variação da % de *pacing* auricular no grupo ATP\_OFF.

independentemente relacionado e determinante da carga de arritmias auriculares.

Ao compararmos a percentagem média de *pacing* auricular entre os dois grupos verificámos que, em M1, foi de 62,53% no grupo OFF e de 68,63% no grupo ON ( $p=0,46$ ), em M2 foi de 65,02% no grupo OFF e de 78,22% no grupo ON ( $p=0,09$ ) e em M3 foi de 66,05% no grupo OFF e de 77,2% no grupo ON ( $p=0,22$ ), ou seja, não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos (Figuras 6 e 7). Também não se encontrou nenhuma interação significativa entre o *pacing* auricular, a carga arritmica e o ATP ( $p=0,372$ ), contrariamente ao verificado para o *pacing* ventricular.

Em termos de eventos clínicos significativos durante o *follow-up*, documentaram-se apenas dois casos de AVC e um



**Figura 7** Representação gráfica da variação da % de carga arritmica em função da variação da % de *pacing* auricular no grupo ATP\_ON.

caso de insuficiência renal aguda no grupo com ATP OFF, e um caso de óbito por neoplasia no grupo ATP\_ON.

## Discussão

Estudos anteriormente realizados mostraram que as terapias baseadas em *pacing* auricular antitaquicardia são uma opção válida e segura para o controle do ritmo em doentes com bradicardia sintomática e necessidade de estimulação artificial, permitindo terminar cerca de 40-60% das arritmias auriculares, tendo o nosso estudo revelado percentagens médias de sucesso da terapia com ATP auricular ligeiramente superiores a 50%, sem registo de complicações<sup>11,13,14,7</sup>. Contudo, outros estudos demonstraram que nem o ATP auricular isolado nem associado a algoritmos de prevenção consegue suprimir ou reduzir significativamente a carga arritmica<sup>9,15</sup>. Este aspeto foi também observado no nosso estudo, mesmo comparando diversas combinações de programação, não obstante, a tendência favorável identificada no grupo com ATP auricular ativo isoladamente, ou seja, o grupo com a terapia ATP ativa e sem algoritmos de prevenção ativos, foi o que apresentou uma tendência para menor incremento de carga arritmica, quando comparado com os restantes tipos de programação.

Considerando a literatura existente à data no seu conjunto, é de facto patente a inconsistência em demonstrar benefícios inequívocos à terapia com ATP, em grande medida resultado da enorme heterogeneidade de respostas individuais, o que implica necessariamente que os benefícios clínicos desta modalidade terapêutica não estão disponíveis para uma ampla gama de pacientes, tendo ficado demonstrado nestes estudos que o algoritmo tem, na melhor das hipóteses, eficácia moderada na conversão de taquicardias auriculares regulares e lentas, baixa eficácia em taquicardias auriculares rápidas, sendo ineficaz quando a FA se encontra estabelecida, não permitindo considerar este tipo de terapêutica como primeira linha para o combate da FA paroxística nesta população<sup>12,14-16</sup>.

No estudo ATTEST, que incluiu 324 doentes, foi colocada a hipótese de que a elevada percentagem de *pacing* ventricular (VP média = 99%) exerce um efeito deletério e limita o benefício das terapias auriculares, aspeto que sai em parte reforçado com os resultados apresentados, embora de forma não tão robusta, o que poderá ser explicado pela utilização concomitante do algoritmo de minimização de *pacing* ventricular MVP, resultando em percentagens de *pacing* abaixo do verificado no estudo ATTEST em ambos os grupos (ATP\_ON e ATP\_OFF)<sup>15</sup>.

Não obstante, verificámos que a evolução da carga arritmica foi significativamente diferente no grupo ATP\_ON, revelando este grupo uma taxa de crescimento menor na carga arritmica, o que é de realçar atendendo a que este grupo apresentou também uma percentagem média de *pacing* ventricular apical significativamente inferior. Estudos anteriores mostraram também que, em pacientes com DNS e condução AV intacta, percentagens elevadas de estimulação ventricular (VP > 40%) aumentam significativamente o risco de internamento por insuficiência cardíaca e FA, tendo ficado também patente no nosso estudo uma correlação significativa e positiva entre a evolução da percentagem de *pacing* ventricular e a carga arritmica<sup>17,18</sup>.

No entanto, e mesmo considerando a menor frequência relativa de estimulação apical do VD no grupo com o algoritmo de ATP ligado, a carga arritmica ao longo do tempo de *follow-up* revelou ainda assim um crescimento, reforçando a teoria de que realmente a dissincronia ventricular imposta por *pacing* ventricular é deletéria, mas não influencia significativamente o desempenho do algoritmo<sup>17</sup> nem constitui provavelmente o único fator de risco para o desenvolvimento de arritmias auriculares nestes doentes.

Adicionalmente, existem evidências de que a taxa de sucesso do ATP é superior nos doentes com terapia imediata comparando com terapia atrasada ( $59 \pm 7\%$  versus  $22 \pm 5\%$ ,  $p < 0,01$ ), embora sem influenciar de forma significativa a carga arritmica e a sintomatologia<sup>10</sup>. No nosso estudo, em todos os doentes o parâmetro *Episode duration before RX delivery* encontrava-se programado nominalmente com um minuto, pelo que a terapia só foi administrada após este período de tempo e não imediatamente após o início do episódio. Até que ponto este fator pode ter influenciado negativamente o desempenho do ATP auricular permanece por demonstrar e constitui uma limitação.

Por outro lado, existem evidências indicando que o posicionamento do eletrocater auricular é fundamental para uma otimização do desempenho do algoritmo ATP, com benefício claro para o posicionamento ao nível do septo interauricular quando comparado com o posicionamento clássico<sup>19–21</sup>. Atendendo a que todos os nossos doentes tinham eletrocater posicionado no AAD, a performance global do algoritmo pode estar subvalorizada.

## Limitações

O presente estudo incluiu um número reduzido de doentes com as terapias ativas não permitindo estabelecer diferenças em relação a eventuais comorbidades, taxa de internamentos e mortalidade. O facto de o estudo ser retrospectivo também limitou, de algum modo, os resultados, sobretudo em relação à influência da percentagem de estimulação auricular na carga arritmica, visto que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, não permitindo deste modo estabelecer uma relação estatisticamente relevante entre a carga arritmica e a percentagem de *pacing* auricular.

O tempo de seguimento foi também uma das limitações do estudo uma vez que, apesar do estudo incluir tempo de *follow-up* superior à maioria dos estudos semelhantes já realizados, um incremento significativo no tempo de *follow-up* iria provavelmente acentuar significativamente a tendência revelada no grupo ATP\_ON para menor carga arritmica.

## Conclusões

A terapia com *pacing* auricular antitaquicardia, nos dispositivos utilizados e na população estudada, mostrou-se eficaz e segura na conversão de episódios de taquiarritmias auriculares. Contudo, o ATP não demonstrou benefícios em termos de carga arritmica e em termos clínicos. O *pacing* ventricular apical no VD demonstrou-se deletério, incrementando significativamente a carga arritmica, tendo-se demonstrado uma relação claramente aditiva na evolução da carga arritmica face à evolução da percentagem de *pacing* ventricular.

## Responsabilidades éticas

**Proteção de pessoas e animais.** Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

**Confidencialidade dos dados.** Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

**Direito à privacidade e consentimento escrito.** Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Bibliografia

1. Benjamin E, Wolf P, D'Agostino R, et al. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1998;98:946–52.
2. Bonhorst D, Mendes M, Adragão P, et al. Prevalência de fibrilhação auricular na população portuguesa com 40 ou mais anos. Estudo FAMA. *Rev Port Cardiol*. 2010;29:331–50.
3. Capucci A, Santini M, Padeletti L, et al. Monitored atrial fibrillation duration predicts arterial embolic events in patients suffering from bradycardia and atrial fibrillation implanted with antitachycardia pacemakers. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46, 1913–1192.
4. Defaye P, Dournaux F, Mouton E. Prevalence of supraventricular arrhythmias from the automated analysis of data stored in the DDD pacemakers of 617 patients: the AIDA study. *PACE*. 1998;21:250–5.
5. Gillis A, Morck M. Atrial fibrillation after DDDR pacemaker implantation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2002;13:542–7.
6. Adler S, Wolpert C, Warman E, et al. Efficacy of pacing therapies for treating atrial tachyarrhythmias in patients with ventricular arrhythmias receiving a dual-chamber implantable cardioverter defibrillator. *Circulation*. 2001;104:887–92.
7. Israel C, Ehrlich J, Gronefeld G, et al. Prevalence, characteristics and clinical implications of regular atrial tachyarrhythmias in patients with atrial fibrillation: insights from a study using a new implantable device. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38:355–63.
8. Hügl B, Israel C, Unterberg C, et al. Incremental programming of atrial antitachycardia pacing therapies in bradycardia-indicated patients: effects on therapy efficacy and atrial tachyarrhythmia burden. *Europace*. 2003;5:403–9.
9. Gillis A, Morck M, Derek V, et al. Impact of atrial antitachycardia pacing and atrial pace prevention therapies on atrial fibrillation burden over long-term follow-up. *Europace*. 2009;11:1041–7.
10. Vollmann D, Kollet E, Lüthje L, et al. Comparison of immediate and delayed automatic antitachycardia pacing for the termination of atrial tachyarrhythmias. *Europace*. 2005;7:248–54.
11. Gulizia M, Mangiameli S, Orazi S, et al. Randomized comparison between Ramp and Burst+ atrial antitachycardia pacing therapies in patients suffering from sinus node disease and atrial fibrillation and implanted with a DDDR device. *Europace*. 2006;8:465–73.
12. Gillis A, Koehler J, Morck M, et al. High atrial antitachycardia pacing therapy efficacy is associated with a reduction in atrial tachyarrhythmia burden in a subset of patients with sinus node dysfunction and paroxysmal atrial fibrillation. *Heart Rhythm*. 2005;2:791–6.

13. Vollmann D, Stevens J, Buchwald A, et al. Automatic atrial anti-tachy pacing for the termination of spontaneous atrial tachyarrhythmias: clinical experience with a novel dual-chamber pacemaker. *J Interv Card Electrophysiol.* 2001;5:477–85.
14. Disertori M, Padeletti L, Santini M, et al. Antitachycardia pacing therapies to terminate atrial tachyarrhythmias: The AT 500 Italian Registry. *Eur Heart J.* 2001;3:16–24.
15. Lee M, Weachter R, Pollak S, et al. The effect of atrial pacing therapies on atrial tachyarrhythmia burden and frequency. Attest Study. *J Am Coll Cardiol.* 2003;41:1926–32.
16. Ricci R, Pignalberi C, Disertori M, et al. Efficacy of a dual chamber defibrillator with atrial antitachycardia functions in treating spontaneous atrial tachyarrhythmias in patients with life-threatening ventricular tachyarrhythmias. *Eur Heart J.* 2002;23:1471–9.
17. Sweeney M, Hellkamp A, Ellenbogen K, et al. Adverse effect of ventricular pacing on heart failure and atrial fibrillation among patients with normal baseline QRS duration in a clinical trial of pacemaker therapy for sinus node dysfunction. *Circulation.* 2003;107:2932–7.
18. Gillis A, Pürerfellner H, Israel C, et al. Reducing unnecessary right ventricular pacing with the managed ventricular pacing mode in patients with sinus node disease and AV Block. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006;29:697–705.
19. Bailin S, Adler S, Giudici M. Prevention of chronic atrial fibrillation by pacing in the region of Bachmann's bundle: results of a multicenter randomized trial. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2001;12:912–7.
20. Delfaut P, Saksena S, Prakash A, et al. Long-term outcome of patients with drug-refractory atrial flutter and fibrillation after single- and dual-site right atrial pacing for arrhythmia prevention. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32:1900–8.
21. Padeletti L, Pieragnoli P, Ciapetti C, et al. Randomized crossover comparison of right atrial appendage pacing versus interatrial septum pacing for prevention of paroxysmal atrial fibrillation in patients with sinus bradycardia. *Am Heart J.* 2001;142:1047–55.