



## RECOMMENDED ARTICLE OF THE MONTH

### Comment on “Incidence and predictors of right ventricular pacing-induced cardiomyopathy in patients with complete atrioventricular block and preserved left ventricular systolic function”

#### Comentário a «Incidência e preditores de miocardiopatia induzida por *pacing* ventricular direito em doentes com bloqueio auriculoventricular completo e função ventricular esquerda preservada»

Erich L. Kiehl, Tarek Makki, Rahul Kumar, Divya Gumber, Deborah H. Kwon, John W. Rickard, Mohamed Kanj, Oussama M. Wazni, Walid I. Saliba, Niraj Varma, Bruce L. Wilkoff, Daniel J. Cantillon. *Heart Rhythm*. 2016;13:2272–8

## Abstract

**Background:** Right ventricular (RV) pacing may worsen left ventricular cardiomyopathy in patients with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) and advanced atrioventricular block.

**Objective:** The objectives of this study were to calculate incidence and identify predictors of RV pacing-induced cardiomyopathy (PICM) in complete heart block (CHB) with preserved LVEF and to describe outcomes of subsequent cardiac resynchronization therapy (CRT) upgrade.

**Methods:** An analysis of consecutive patients receiving permanent pacemaker (PPM) from 2000 to 2014 for CHB with LVEF >50% was performed. PICM was defined as CRT upgrade or post-PPM LVEF ≤40%. PICM association was determined via multivariable regression analysis. CRT response was defined by LVEF increase ≥10% or left ventricular end-systolic volume decrease ≥15%.

**Results:** Of the 823 study patients, 101 (12.3%) developed PICM over the mean follow-up of  $4.3 \pm 3.9$  years, with post-PPM LVEF being  $33.7\% \pm 7.4\%$  in patients with PICM vs  $57.6\% \pm 6.1\%$  in patients without PICM ( $P < .001$ ).

In multivariable analysis, lower pre-PPM LVEF (hazard ratio [HR] 1.047 per 1% LVEF decrease; 95% confidence interval [CI] 1.002–1.087;  $P = .042$ ) and RV pacing % both as a continuous (HR 1.011 per 1% RV pacing; 95% CI 1.002–1.02;  $P = .021$ ) and as a categorical (<20% or ≥20% RV pacing) (HR 6.76; 95% CI 2.08–22.0;  $P = .002$ ) variable were independently associated with PICM. Only 29 patients with PICM (28.7%) received CRT upgrade despite an 84% responder rate (LVEF increase  $18.5\% \pm 8.1\%$  and left ventricular end-systolic volume decrease  $45.1\% \pm 15.0\%$  in responders). CRT upgrade was associated with greater post-PPM LVEF decrease, lower post-PPM LVEF, and post-PPM LVEF ≤35% ( $P = .006$ ,  $P = .004$ , and  $P = .004$ , respectively).

**Conclusion:** PICM is not uncommon in patients receiving PPM for CHB with preserved LVEF and is strongly associated with RV pacing burden >20%. CRT response rate is high in PICM, but is perhaps underutilized.

## Comment

Desde há vários anos que está estabelecido que o *pacing* apical direito agrava a função ventricular esquerda, em doentes com disfunção de base. Por esse motivo, as diretrizes atuais da Sociedade Europeia de Cardiologia recomendam que, em doentes com disfunção ventricular esquerda, se houver necessidade de *pacing* por bradicardia deve ser implantado um dispositivo de ressincronização.

Alguns doentes submetidos a implantação de *pacemaker*, mesmo com função ventricular basal normal, desenvolvem no seguimento insuficiência cardíaca e disfunção ventricular esquerda, sem outra causa aparente que não seja a elevada percentagem de estimulação cardíaca artificial – esta entidade foi denominada de miocardiopatia induzida pelo *pacing* (MIP). Não é conhecida qual a sua real incidência, bem como os fatores de risco para a sua ocorrência.

O presente estudo pretendeu avaliar a incidência de MIP numa população de doentes com função ventricular esquerda normal em quem foi implantado *pacemaker*. Trata-se de um estudo retrospectivo, de centro único (*Cleveland Clinic*), de doentes que implantaram *pacemaker* (de novo) por bloqueio auriculoventricular completo entre 2000-2014, com fração de ejeção (FE) > 50% (avaliada por ecocardiograma até seis meses antes da implantação). Foram excluídos doentes em que não existia quantificação da função ventricular esquerda, doentes sem dados de

seguimento e doentes que implantaram dispositivos de ressincronização.

De 1147 doentes identificados, 323 (28,2%) foram excluídos (por não haver dados de seguimento ou por não terem ecocardiograma pré-implantação). A população do estudo consistiu assim em 823 doentes.

Do total da população, 12,3% vieram a desenvolver MIP (definida para este estudo como FE abaixo de 40% ou necessidade de *upgrade* para dispositivo de ressincronização), num seguimento médio de  $4,3 \pm 3,9$  anos.

A idade dos doentes, o sexo, os antecedentes de doença coronária, arritmias auriculares, HTA, diabetes, IRC ou a fração de ejeção pré-procedimento não eram diferentes no grupo que não desenvolveu miocardiopatia quando comparado com os restantes. De referir ainda que também não houve diferenças significativas quanto ao local de *pacings* no VD (apical *versus* não apical).

A carga de *pacings* ventricular foi diferente nos dois grupos: os doentes que desenvolveram miocardiopatia tinham percentagens de *pacings* superiores.

Num modelo de análise multivariada, uma carga de *pacings* superior a 20%, assim como uma fração de ejeção ventricular mais baixa (mas acima de 50%) na data do implante foram preditores da ocorrência de MIP (as variáveis incluíam ainda a idade no implante, o sexo, a presença de arritmias auriculares, a localização do eletrodo de *pacings* e a duração do QRS).

A carga de *pacings* de 20% é até inferior à descrita noutros estudos de MIP (habitualmente é referido o valor de 40%). As curvas de sobrevivência para os dois grupos de cargas de *pacings* (> 20% e < 20%) começam a divergir a partir dos dois anos de seguimento.

A percentagem de doentes com MIP que foi submetida a *upgrade* para CRT foi baixa (30%). A taxa de resposta à ressincronização foi elevada (84%), de alguma forma comprovando que o *pacings* estava na génese do agravamento da função ventricular esquerda.

Em conclusão, a incidência de MIP é elevada (12% nesta coorte de doentes). O fator de risco principal para o agravamento da função ventricular esquerda é uma carga de *pacings* superior a 20%. O tempo de seguimento também é importante, uma vez que é a partir do segundo ano que o risco é maior. As implicações dos resultados e conclusões deste estudo no seguimento de doentes com *pacemaker* são: (1) logo desde a data da implantação, tudo deve ser feito de forma a diminuir as percentagens de *pacings* ventricular (por exemplo, com aumento do intervalo AV ou com ativação dos algoritmos de minimização de *pacings*); (2) é sensato o seguimento com ecocardiografia seriada após implantação de *pacemaker*, por períodos prolongados de tempo: a diminuição da função ventricular esquerda deve levar a *upgrade* para sistema de ressincronização, que apresenta uma elevada taxa de resposta.

## Conflicts of interest

The author has no conflicts of interest to declare.

Diogo Cavaco  
Member of the Editorial Board of *Revista Portuguesa de Cardiologia*  
E-mail address: [cavacodm@gmail.com](mailto:cavacodm@gmail.com)