

Ajustes da Programação de Marcapasso pelo Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE)

Programming the Electronic Device (Pacemaker) through the Cardiopulmonary Exercise Test (CPX)

Lucas Martins Frizzera Borges^{1,3}, Ana Luíza Guimarães Ferreira¹, Marcelo Valenzuela Coca¹, Paulo de Tarso Jorge Medeiros¹, Carolina Mizacci¹, Guacira Grecca^{1,2}, Rica Dodo Delmar Buchler¹, Carlos Alberto Cordeiro Hossri^{1,2}

1. Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC) - São Paulo, SP - Brasil
2. Hospital do Coração (HCor) - Associação do Sanatório Sírio - São Paulo, SP - Brasil
3. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - Vitória, ES - Brasil

Correspondência:

Lucas Martins Frizzera Borges
Rua Aleixo Netto, 927, Praia do Canto.
CEP 29055-260, Vitória, ES - Brasil
lucasfrizzera@cardiol.br

Recebido em 21/05/2020

Aceito em 15/06/2020

DOI: <https://doi.org/10.29327/22487.26.2-9>

Resumo

O número de pacientes com dispositivos eletrônicos vem crescendo substancialmente nos últimos anos. Marcapassos (MP) com inúmeras programações e desfibriladores com ou sem ressincronizadores são cada vez mais comuns,¹ no entanto, a programação de tais dispositivos é realizada rotineiramente em repouso, esquecendo-se de se avaliar a capacidade funcional (CF) do paciente, o que pode acarretar no funcionamento inadequado do MP durante o esforço e comprometer a qualidade de vida. Assim, é necessária a integração de ergometristas e eletrofisiologistas para a realização de programações adequadas que permitam aos portadores de MP realizarem efetivamente seu treinamento físico de reabilitação cardíaca.

Palavras-chave: Teste Cardiopulmonar de Exercício; Marcapasso; Reabilitação Cardíaca.

Abstract

The number of patients with electronic devices has grown substantially in recent years. Pacemakers (PM) with numerous schedules and defibrillators with or without resynchronizers are increasingly common,¹ however, the programming of such devices is performed routinely at rest, forgetting to assess the patient's functional capacity (FC), which can result in the inappropriate functioning of the PM during the effort and compromise the quality of life. Thus, it is necessary to integrate ergometrists and electrophysiologists to carry out appropriate programs that allow PM patients to effectively perform their cardiac rehabilitation physical training.

Keywords: *Cardiopulmonary Exercise Test; Pacemaker; Cardiac Rehabilitation.*

Introdução

A estimulação cardíaca artificial implantável, iniciada na década de 60, tinha como objetivo a eliminação dos sintomas dos pacientes portadores de bloqueios atrioventriculares avançados e a redução da mortalidade. Esses objetivos foram alcançados parcialmente pelas primeiras gerações dos marcapassos, pois, por vezes, os pacientes apresentavam sintomas remanescentes

ou uma baixa CF. Isto fez com que, na década de 80, se ampliassem os objetivos da estimulação cardíaca, perseguindo também a restauração da capacidade funcional e da qualidade de vida.²

Atualmente, biossensores (BS) estão presentes em todos os modelos de marcapasso, podendo ou não ser ativados quando é realizada a programação do dispositivo. Os BS mais usados ajustam a frequência do estímulo

conforme a detecção de movimentos ou vibrações corpóreas. Além desses, ainda existem sensores que se baseiam nas oscilações do pH sanguíneo, temperatura venosa central, ventilação-minuto e volume sanguíneo do ventrículo direito, assim como também já foram desenvolvidos MP que possuem mais de um tipo de sensor.³

O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) apresenta-se como uma ferramenta de grande utilidade nas avaliações de dispneia no contexto ambulatorial, tanto nas queixas de desconforto respiratório em pacientes com diagnósticos estabelecidos, para melhor quantificar o grau da limitação e estabelecer estratégias de tratamento, como naqueles com quadros clínicos a esclarecer e com necessidade de um diagnóstico diferencial.⁴⁻⁶

Em pacientes portadores de MP que se queixam de sintomas durante o exercício ou diminuem intolerância ao exercício, a análise do eletrograma durante a realização de um teste de exercício permite verificar a função apropriada do algoritmo de estimulação cardíaca, avaliar sintomas e otimizar parâmetros específicos que variam em função da frequência cardíaca.⁷

Ajustes na programação de marcapassos (MP) artificiais deveriam estar alinhados de modo ideal com a CF do paciente e, portanto, com as atividades de seu cotidiano para manutenção da qualidade de vida. Na prática clínica, no entanto, tais ajustes são feitos em diferentes momentos, rotineiramente em repouso. Assim, de modo inédito, foi realizado ajuste da programação do MP concomitante ao TCPE em paciente com queixa de intolerância ao exercício e palpitações.

Descrição do Caso Clínico

Paciente VPS, masculino, 45 anos, casado, pardo, procedente de Britânia-GO, morador de zona rural. Iniciou acompanhamento no IDPC em 1992, aos 18 anos de idade, quando foi encaminhado ao ambulatório de cardiologia devido a queixa de vertigem, palpitação e dispneia aos grandes esforços, iniciados 2 anos antes. Diagnosticado ao ecocardiograma transtorácico dupla lesão aórtica com importante estenose, sintomático. Submetido, portanto, à troca valvar aórtica com prótese biológica e ampliação da via de saída do ventrículo esquerdo. Retornou, após 1 mês, em consulta ambulatorial dispneico e febril, apresentando

ao eletrocardiograma bloqueio AV Mobitz II. Novo ecocardiograma evidenciou disfunção protética com imagem sugestiva de endocardite bacteriana, realizado, portanto, nova troca valvar aórtica e plastia da mitral. Nessa evolução apresentou complicações neurológicas reversíveis, além da recrudescência do quadro infeccioso que não foi responsivo à antibioticoterapia, e, por isso, submetido à nova retroca valvar aórtica, esta a terceira cirurgia valvar. Desta vez utilizado prótese mecânica, além de plastia mitro-tricuspídea e implante definitivo de marcapasso epicárdico. Após esta última intervenção, apresentou resposta clínica evolutiva satisfatória por 25 anos. Há cerca de 1 ano apresentou queda da capacidade funcional (classe II-III da NYHA) e redução da fração de ejeção ventricular esquerda. Solicitado teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) para elucidação do diagnóstico diferencial de dispneia.

Realizado primeiro TCPE, no qual o paciente não conseguiu realizar prova metabolicamente máxima (RER máx = 0,83) e com a duração de 5 min e 18 segundos, tendo sido interrompido por exaustão e fraqueza de membros inferiores com FC máxima de 110 bpm e VO₂ máximo atingido (pico) de 18,5 ml/kg/min. Optado por realizar novo TCPE em conjunto com equipe de estimulação cardíaca e eletrofisiologia com intuito de realizar ajustes na programação do MP e possibilitar incremento da capacidade funcional. Deste modo foi realizada a reprogramação do dispositivo eletrônico durante o exercício, cujo procedimento foi inédito no IDPC e existem apenas escassos relatos na literatura somente após o esforço.

Instalado o programador *Biotronik* na sala do procedimento e feita a impressão da programação prévia do MP, que fora realizada no ambulatório de eletrofisiologia empiricamente, com paciente em repouso.

Programação inicial do marcapasso: modo DDD, 60/130; *mode switching* 160/DDIR; sensibilidade programada em bipolar e estimulação em unipolar; bateria com expectativa para troca em 9 anos; intervalo átrio-ventricular (IAV) *pace/sense* = 200/140 ms; grau de estimulação atrial = 2%; grau de estimulação ventricular = 100%.

Iniciado TCPE, traçado de ECG inicial em ritmo sinusal, marcapasso sentindo átrio e deflagrando ventrículo. Ao iniciar a fase de esforço na esteira, apresentou desempenho clínico e metabólico inicialmente esperados,

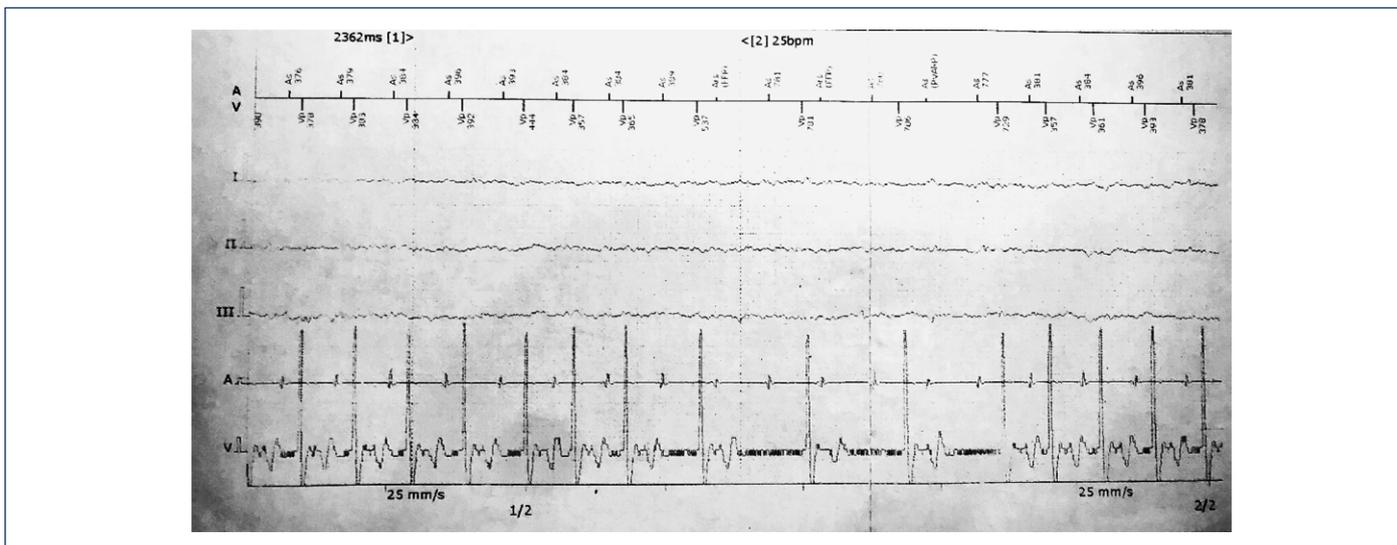


Figura 1 - Eletrograma endocavitário evidenciando *Wenckebach* eletrônico.

porém ao atingir a FC de 130 bpm referiu cansaço precoce, simultaneamente foi observado no monitor ritmo de *Wenckebach* eletrônico (Figura 1), o que já era esperado devido à programação inicial. Realizado então o primeiro ajuste, aumentado a frequência máxima de estimulação progressivamente de 130 para 140, 150, 160 e 170 bpm. Foi necessário, da mesma maneira, ajuste nos intervalos de condução, como o PVARP (período refratário atrial pós-ventricular) que inicialmente estava programado em automático, sendo então desligado este modo e realizada a programação manual, reduzindo o intervalo de 325 ms progressivamente para até 225 ms.

O ajuste na programação do MP possibilitou reduzir o canal limitador de FC e permitiu manter o sincronismo átrioventricular em frequências maiores. Percebia-se, instantaneamente, melhora na resposta cardiometabólica ao esforço nos diferentes momentos da otimização da programação (Figura 2).

A programação final foi definida: DDD 60/160; *mode switching* 170/DDIR; sensibilidade programada em bipolar e *pace* em unipolar; IAV *pace/sense* = 200/140 ms; Auto PVARP = OFF; PVARP = 225 ms.

O paciente referiu percepção clara às mudanças de ajuste do MP realizadas ao longo do exame. Desse modo, a cada ajuste realizado na programação, o mesmo demonstrava maior tolerância ao exercício e assim obteve incremento substancial em sua aptidão cardiorrespiratória.

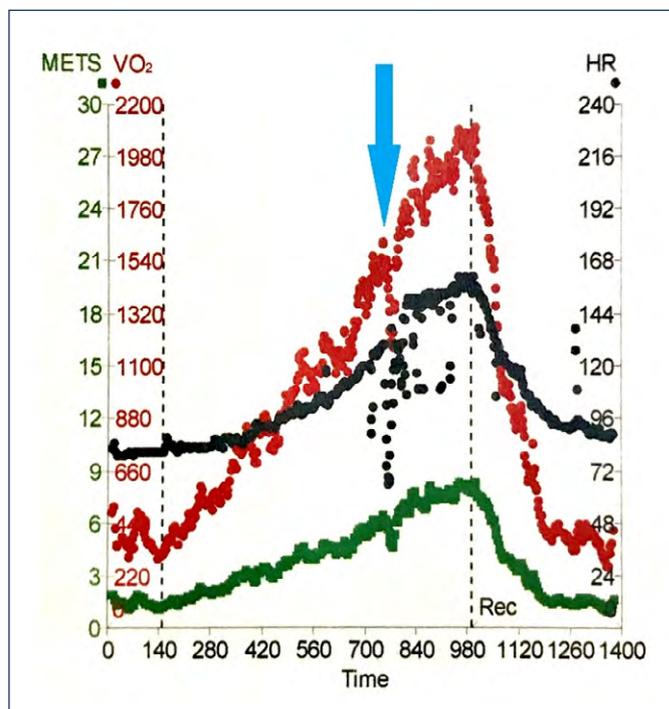


Figura 2 - Seta azul indicando o momento em que o *Wenckebach* eletrônico acarretou em redução da CF com a queda do VO₂. Ajustado o MP durante o exercício, possibilitado aumento de FC e ganho de VO₂.

Assim, após acerto na programação do MP e permissão de incremento cronotrópico (FC), pôde-se denotar ganho indubitável da sua capacidade funcional, com elevação do VO₂ máximo de 21,2 ml.kg.min⁻¹ para 28,2 ml.kg.min⁻¹, incremento de 33%. Em suma, a análise cardiometabólica

pelo TCPE permitiu ajuste mais fisiológico do MP e possibilitou a extração de nível metabolicamente máximo de esforço, além de permitir a identificação da faixa adequada para treinamento na reabilitação cardíaca.

Conclusão

A partir desta primeira experiência podemos inferir que a programação dos dispositivos de estimulação cardíaca artificial deveria ser feita de forma integral e em conjunto com o ergometrista e a equipe de estimulação cardíaca e eletrofisiologia. No presente caso, pudemos realizar os ajustes de programação do dispositivo concomitante à análise cardiometabólica direta e identificar a faixa ideal para treinamento de reabilitação cardíaca. Desse modo, o ajuste cardiometabólico (pelo TCPE) da programação

do dispositivo eletrônico poderá proporcionar otimização da capacidade funcional e melhor qualidade de vida aos portadores de MP.

Potencial Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver potenciais conflitos de interesse.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Referências:

- Hossri CAC, Felicioni SP, Lourenço UR, Silva PCC, Pachón EI, Buglia S, et al. Teste Ergométrico em Portadores de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis. *Rev Bras Cardiol.* 2014; 27 (3): 217-27.
- Andrade JCS, Andrade VS, Buffolo Ê, Greco OT, Lopes MG, Macedo Júnior A et al. Cardiac Contratility Sensor Evaluation in a DDDR System Multisentric Study. *Braz J Cardiovasc Surg.* 1998; 13 (4): 340-50. <https://doi.org/10.1590/S0102-76381998000400008>.
- Greco EM, Guardini S, Ferrario M, Romano S. How to Program Rate Responsive Pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000; 23 (2): 165-73. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2000.tb00797.x>.
- Hossri C, Lisboa E. Variáveis do Teste Cardiopulmonar de Exercício no Diagnóstico Diferencial de Dispneia. *Rev DERC* 2018; 24 (3): 74-9.
- Sun XG. The New 9 Panels Display of Data from Cardiopulmonary Exercise Test Emphasizing Holistic Integrative Multi-Systemic Functions. 2015; 31 (4): 369-73.
- Mezzani A. Cardiopulmonary Exercise Testing: Basics of Methodology and Measurements. *Ann Am Thorac Soc.* 2017; 14 (1): S3-S11. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201612-997FR>.
- Strik M, Socié P, Ploux S, Bordachar P. Unexpected and Undesired Side-Effects of Pacing Algorithms During Exercise. *Journ Electrocardiology.* 2018; 51 (6): 1023-8. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2018.08.021>.