

# Electrocardiografia do *Pacing* (Do Normal ao Patológico) [34]

CARLOS MORAIS\*

Rev Port Cardiol 1999; 18 (3):301-306

## RESUMO

### Palavras-Chave

Ecografia; Insuficiência cardíaca;  
Enfarte do miocárdio

## SUMMARY

### Pacing Electrocardiography (from Normal to Pathological)

### Key-Words

Ultrasound; Cardiac insufficiency;  
Myocardial infarction

Quando no Serviço de Urgência, o Cardiologista é chamado para interpretar um ECG realizado em doente portador de *Pacemaker* (PM), estamos frequentemente perante um verdadeiro teste duplamente cego. Isto é, nem o doente nem muitas vezes o médico que o assiste conhecem ou identificam qual o tipo de PM implantado.

Os desenvolvimentos tecnológicos mais recentes nos PM, com a introdução de novas e diferenciadas funções, aumentam a complexidade dos ECG, dificultando a sua interpretação, pelo que não será exagero dizer que esta é uma área em que poucos cardiologistas estarão à vontade.

Mas é possível, através da aplicação de um método simples e objectivo de análise, obter da leitura do ECG, a informação verdadeiramente essencial e relevante para o manejo do doente.

A aplicação deste método de análise baseia-se na recolha sequencial, sistemática e lógica de alguns elementos; a) Em *primeiro lugar* procuramos identificar o PM e seu modo de funcionamento; b) Em *segundo* se existe ou não *sensing* fisiológico; c) Em *terceiro* recolher a partir do ECG elementos sobre os parâmetros e funções programadas; e d) A partir destes, detectar eventuais disfunções, particularmente aquelas que possam ser lesivas para a vida do paciente.

## Identificar o *Pacemaker* e modo de *pacing*

É a visualização do registo gráfico dos estímulos eléctricos emitidos pelo PM, – *spikes* –, que nos permite identificar a sua presença. Actualmente os PM podem classificar-se em sistemas de uma câmara ou de duas câmaras, pelo que no mesmo traçado poderemos identificar dois *spikes* diferentes, um *spike* ou até nenhum. Esta é uma situação clara de que «quanto mais melhor», já que a presença de dois *spikes* consecutivos, separados por um curto intervalo de tempo, identifica o PM como um sistema de dupla câmara.

Quando só é identificável um *spike*, a situação torna-se mais complexa. Poderemos estar perante um sistema de câmara única, auricular ou ventricular, mas é preciso não esquecer que os sistemas de dupla câmara não funcionam sempre do mesmo modo, ao longo da vida do doente. Segundo os parâmetros programados, o PM pode adoptar diferentes modos de funcionamento acompanhando as variações do ritmo cardíaco nativo do paciente. Quando no mesmo traçado, identificamos mais do que um modo de estimulação isso pode facilitar o diagnóstico.

Os exemplos seguintes identificam algumas das situações mais frequentes encontradas (*Fig. 1-3*).

É importante salientar que inexistência de *spikes* num traçado não diagnostica a ausência

\* Assistente Hospitalar de Cardiologia. Responsável pela Unidade de *Pacing* do Hospital Fernando Fonseca, Amadora.

Fig. 1 Spike precedendo uma onda p com intervalo AV semelhante ao do ritmo nativo = PM de estimulação auricular – AAI

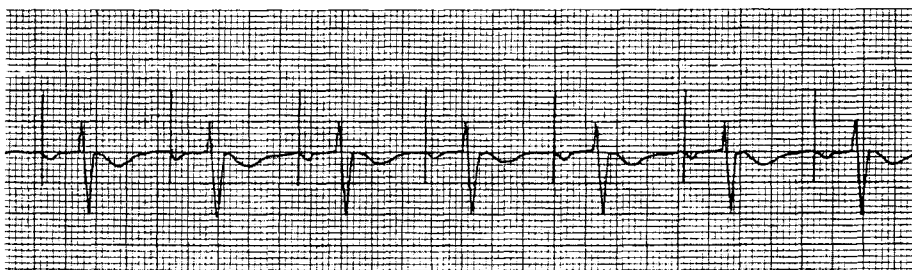


Fig. 2 Spike precedendo QRS alargado = PM de estimulação ventricular – VVI.

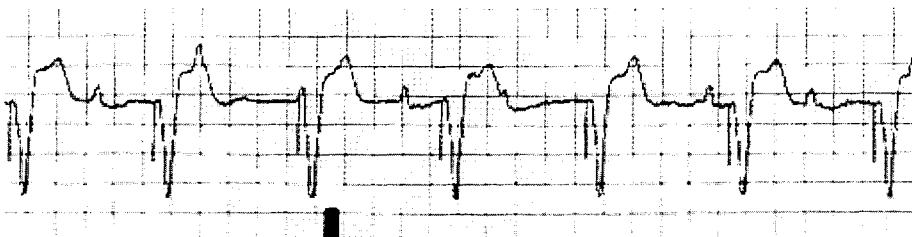
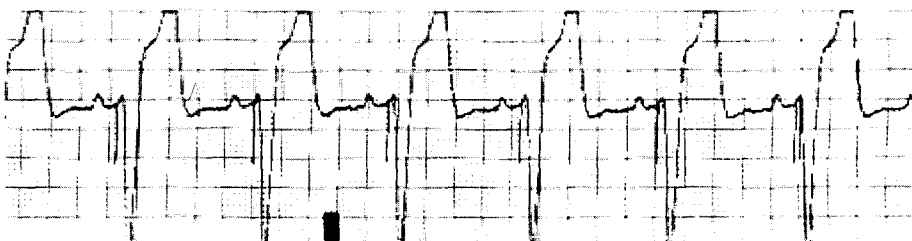
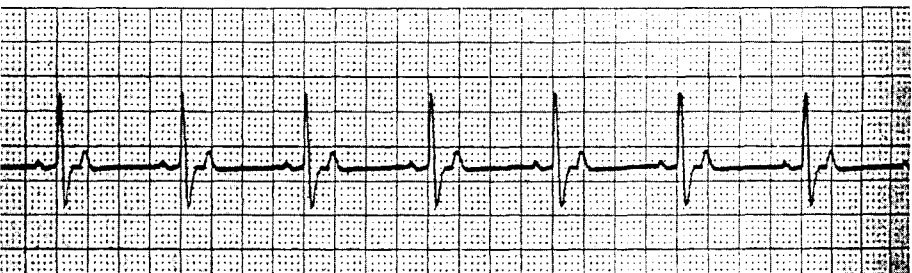


Fig. 3 Spike precedido por onda p e precedendo QRS de estimulação ventricular. = Sistema de dupla câmara funcionando em modo VDD (pode ser um VDD ou um DDD).



PM = ???

Fig. 4 Ritmo sinusal a 75 pm em doente portador de PM programado para estimular a 60 pm (nesta tira o PM encontra-se inibido).



de PM ou o seu mau funcionamento. Se estiver programado para uma frequência inferior à do ritmo próprio do doente, o PM estará «inibido» não emitindo estímulos (Fig. 4).

### Existe ou não sensing fisiológico?

A presença de *sensing* fisiológico com adaptação de resposta em frequência é facilmente identificada pela variação harmónica e gradual do intervalo entre spikes (Fig. 5).

### Identificação de parâmetros programados

A análise cuidadosa do ECG permite-nos habitualmente recolher preciosas informações sobre os parâmetros programados do PM.

Assim, por exemplo a presença de *spikes* consecutivos permite-nos calcular a frequência mínima de estimulação através da determinação do intervalo de tempo entre *spikes*. As dimensões destes no ECG permite-nos, na maior parte dos casos, determinar a polaridade do sistema implantado (em regra os sistemas unipolares exibem estímulos de maior amplitude). Na presença de sistemas de dupla câmara podemos também medir os intervalos AV e VA, que têm grande importância diagnóstica. Neste caso identificamos um PM de dupla câmara estimulando em modo sequencial – DDD (Fig. 6). O intervalo AV corresponde ao intervalo mais curto, entre *spikes* consecutivos. A frequência mínima de *pacing* pode ser inferida a



Fig. 5 Do início para o fim da tira, o intervalo entre *spikes* vai diminuindo progressivamente = PM com adaptação de resposta em frequência – VVIR.

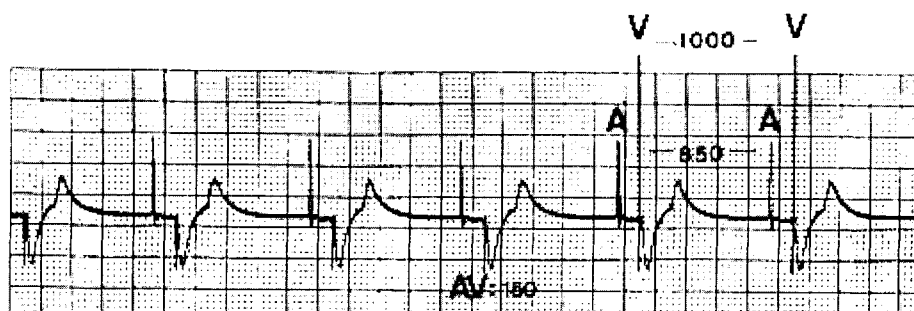


Fig. 6 PM de dupla câmara DDD. Determinação de intervalos AV e VA. A frequência de estimulação pode ser calculada através da seguinte fórmula:  $60\,000 \text{ ms} : (AV + VA)$ . Neste caso  $60\,000 : 1000 = 60 \text{ pm}$ .



Fig. 7 *Spikes* não seguidos de QRS = falhas de captura ventricular.

partir da medida do intervalo entre dois *spikes* ventriculares consecutivos (1000 ms neste exemplo). O intervalo VA correspondendo ao intervalo entre o último *spike* ventricular e o próximo *spike* auricular. Note-se que o intervalo VA somado ao intervalo AV dá-nos a frequência de estimulação do PM.

### Diagnóstico de disfunções

É a partir da informação obtida sobre o ritmo nativo do doente, do tipo e modo de funcionamento do PM, e dos principais parâmetros programados, que vamos tentar objectivar as funções do PM e detectar se existe alguma falha do seu funcionamento, particularmente aquelas que potencialmente possam pôr em risco a vida do doente.

Esta é a situação mais grave, que importa desde logo excluir: A presença no traçado de *spikes* ventriculares ineficazes, isto é sem evidência de captura ventricular (Fig. 7).

Por outro lado quando após ter determinado a frequência mínima de estimulação, verificamos que existem *spikes* que não res-

peitam esse intervalo, e aparecem precocemente, estamos perante uma situação de *undersensing* (Fig. 8).

Ao contrário, quando o intervalo entre *spikes* consecutivos é maior, poderemos estar perante uma situação de *oversensing* (Fig. 9).

A taquicardia mediada pelo PM é uma entidade específica dos doentes portadores de sistemas de PM de dupla câmara (Fig. 10). Esta disritmia caracteriza-se pelo estabelecimento de uma taquicardia de reentrada em que a via anterógrada é o próprio sistema de PM. A frequência da taquicardia por definição é igual à frequência máxima de *pacing* possível pelos parâmetros programados.

Mas, felizmente a maior parte das disfunções detectadas nem sequer são estas. Frequentemente nos Serviços de Urgência somos alertados para potenciais disfunções de PM como a do exemplo seguinte (Fig. 11).

Esta situação que poderia facilmente ser esclarecida pela realização de um ECG em melhores condições técnicas ou pela simples palpação de pulso do doente durante o registo, consiste no que poderíamos chamar de «disfunção do electrocardiografo». De facto o que na

Fig. 8 Spikes precoces não respeitando o intervalo inter spikes correspondente à frequência de estimulação = undersensing.

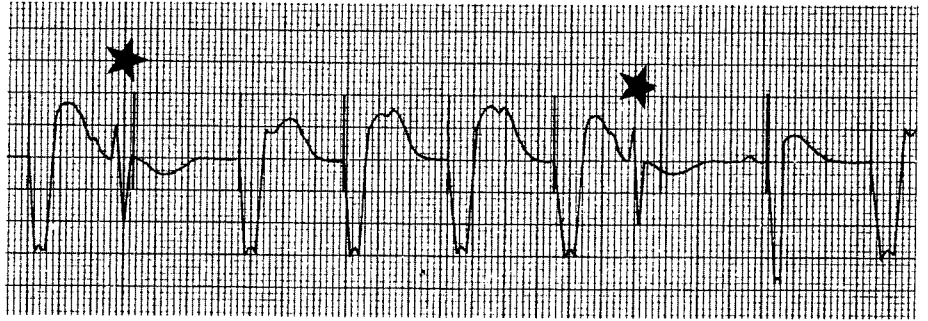


Fig. 9 O esforço muscular realizado pelos membros superiores, desenvolve miopotenciais eléctricos que são reconhecidos erradamente pelo PM. Este é inibido, não estimulando o ventrículo no momento apropriado = oversensing. Trata-se da mais frequente disfunção de pacing.

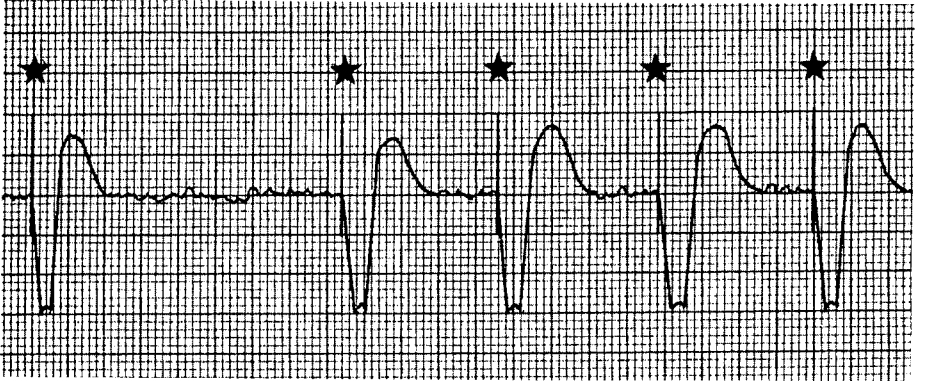
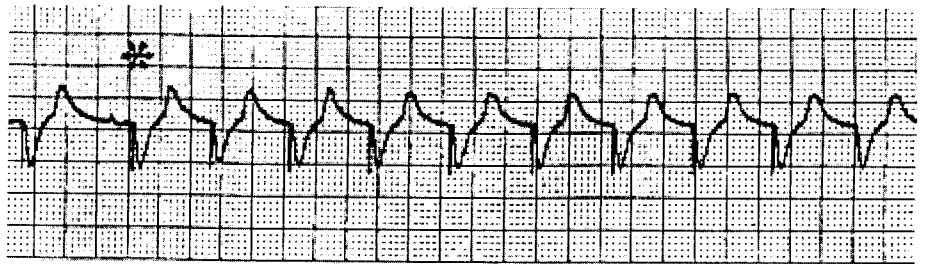
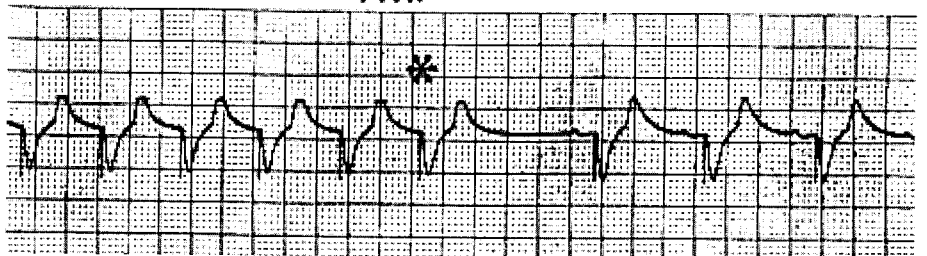


Fig. 10 Taquicardia mediada pelo PM. A taquicardia respeita a frequência máxima de estimulação do PM e é interrompida pelo algoritmo antitaquicardia específico deste modelo.



TMP



DISFUNÇÃO DO PM???

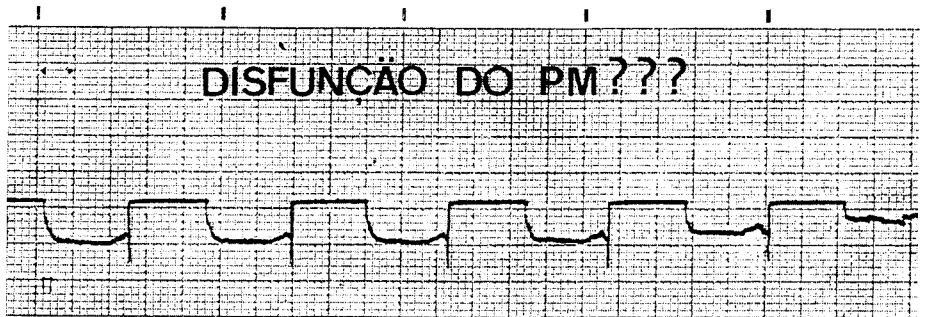
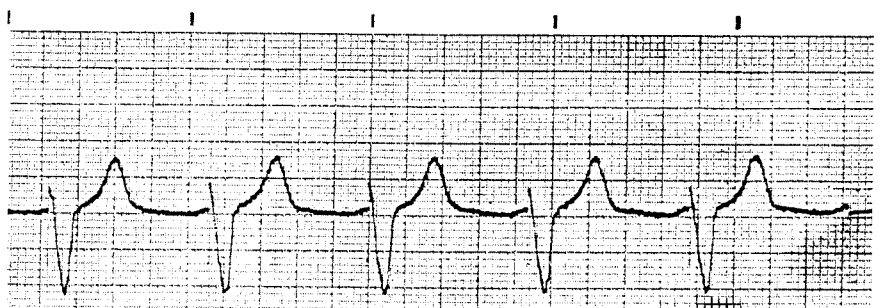


Fig. 11 ECG realizado no Serviço de Urgência a doente portador de PM.



realidade acontece é que nos aparelhos com registo em papel térmico a rapidez do movimento do estilete durante o *spike*, distorce o registo electrocardiográfico provocando os resultados aberrantes (e por vezes assustadores) que se vê.

De qualquer forma não nos deveremos esquecer de um velho princípio da Medicina Hipocrática: «No centro de tudo está o doente!». Ou seja a interpretação de um ECG de doente portador de PM passa obrigatoriamente pela sua integração com outros elementos: história clínica, medicação em curso, comparação dos sintomas presentes antes da implantação (que podem ser obtidos pela simples consulta do cartão de portador de PM), com os sintomas actuais.

A consulta do cartão de portador permite-nos ainda conhecer o tipo de PM implantado, o modo e parâmetros programados, podendo estabelecer algumas características particulares do seu funcionamento como o comportamento esperado quando a fonte de energia entra em depleção (*end-of-life* da bateria) anunciando a necessidade de substituição a curto prazo.

Serão estes elementos suficientes para o esclarecimento de todas as situações? Obviamente que não, e haverá sempre um número significativo de casos em que o doente deve ser referenciado a uma Unidade de *Pacing* que disponha de pessoal treinado e recursos adequados para proceder à análise detalhada do sistema de *Pacemaker* e seus respectivos componentes: gerador e electrocateter(s). Auxiliares precisos nestas situações serão: a) A aplicação externa do magneto que permite activar funções específicas que estão presentes em todos os PM; b) A visualização em fluoroscopia que tão preciosas informações nos pode dar sobre a posição e integridade dos electrocateteres e sua conexão com o gerador; e c) O recurso aos programadores externos permitindo estabelecer com rigor as características de funcionamento e programação do sistema mas também ter acesso a um verdadeiro mini-laboratório de electrofisiologia invasiva diagnóstico e até terapêutico.

Finalmente um aspecto que deve ser realçado, é a necessidade de dispôr de um Arquivo de *Pacing*, entendido como um verdadeiro conjunto de memórias individuais dos doentes, em que para cada doente deverão estar registados dados fundamentais da sua ficha clínica, aspectos técnicos referentes à implantação, características funcionais do sistema de

PM implantado bem como todos os elementos relevantes recolhidos ao longo do seguimento do doente em Consulta específica.

O Arquivo de *Pacing* completa-se ainda com uma Biblioteca (em suporte informático e/ou papel) permitindo o acesso fácil à informação técnica necessária sobre os mais diversos sistemas de PM de corrente uso ou no passado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Barold SS. Timing cycles and operational characteristics of Pacemakers. In: Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkoff BL, eds. Clinical Cardiac Pacing. Philadelphia: WB Saunders 1995;567-638.
2. Love CJ, Hayes DL. Evaluation of Pacemaker malfunction. In: Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkoff BL, eds. Clinical Cardiac Pacing. Philadelphia: WB Saunders 1995;656-684.
3. Lau CP. The follow-up of dual chamber rate-adaptative Pacemakers. In: Barold SS, Mugica J, eds. New Perspectives in Cardiac Pacing, 3 New York 1993;425-54.
4. Levine PA. Holter and Pacemaker diagnostics. In: Aubert AE, Ector H, Stroobandt, eds. Cardiac Pacing and Electrophysiology. A Bridge to the 21<sup>st</sup> Century. The Netherlands\_Kluwer 1994;309-25.
5. Furman S. Pacemaker follow-up. In: Barold SS ed. Modern Cardiac Pacing. New York: Futura 1985;889-91.
6. Gelder BM, Bracke FAL. A stepwise approach to solve Pacemaker problems. In Hemel NM, Wittkampft FH, Ector H eds. The Pacemaker Clinic oh the 90's. The Netherlands: Kluwer 1995;123-66.
7. Fischer W. Ritter Ph. Cardiac Pacing in Clinical Practice. Berlin: Springer 1997;263-74.

Pedido de separatas para

CARLOS MORAIS

Serviço de Cardiologia

Hospital Fernando Fonseca

IC-19

2700 AMADORA