

José Otávio Pontes Penteado
Eurival Soares Borges

INTRODUÇÃO

CONCEITOS FUNDAMENTAIS

MARCAPASSOS CARDÍACOS

Tipos de marcapasso

Componentes do sistema

Modos de estimulação

FUNDAMENTOS DE ELETROCARDIOGRAFIA E PROGRAMAÇÃO

Eletrocardiogramas básicos

Batimentos de fusão e pseudo-fusão

MARCAPASSO TEMPORÁRIO

Indicações no infarto agudo do miocárdio

Outras indicações

Técnica para passagem do marcapasso temporário

Programação e cuidados com o gerador externo

TERAPIA DE RESSINCRONIZAÇÃO VENTRICULAR

INDICAÇÃO DE CDI NA PREVENÇÃO DE MORTE SÚBITA

1. INTRODUÇÃO:

A utilização de marcapassos cardíacos totalmente implantáveis constitui-se em uma das mais espetaculares intervenções da história da Medicina. Os marcapassos modernos devolvem qualidade de vida e mudam o prognóstico dos portadores de bradiarritmias ou distúrbios potencialmente deletérios do sistema de condução cardíaco. Em poucas áreas da medicina uma contribuição tecnológica foi tão decisiva quanto a estimulação cardíaca artificial.

2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS:

O miocárdio funciona, do ponto de vista elétrico, como uma única célula, de tal forma que um estímulo aplicado em qualquer parte se propaga para as outras células sem necessidade de inervação ou mediadores químicos. À nível histológico isso ocorre graças a existência de junções entre as células miocárdicas conhecidas como “gap-junctions” que funcionam como sinapses elétricas altamente eficazes.

A estimulação cardíaca artificial fundamenta-se na utilização de estímulos elétricos de maneira semelhante aos estímulos elétricos que, em condições fisiológicas, promovem a despolarização/repolarização das células musculares cardíacas. O estímulo elétrico que ocorre fisiologicamente denominado **potencial de ação** e tem duração de cerca de 250 a 400 ms (mais ou menos a duração do intervalo QT no eletrocardiograma de superfície) e cerca de 110 a 120 mVolts de amplitude. Por outro lado, o estímulo elétrico artificial emitido pelos marcapassos, conhecido como **espícula**, tem amplitude da ordem de 2000 a 5000 mVolts (2,0 a 5,0 Volts) e duração compreendida geralmente entre 0,4 e 1,0 ms. Portanto, o potencial de ação é um pulso de baixa amplitude e longa duração quando comparado à espícula do marcapasso artificial (Figura 1).

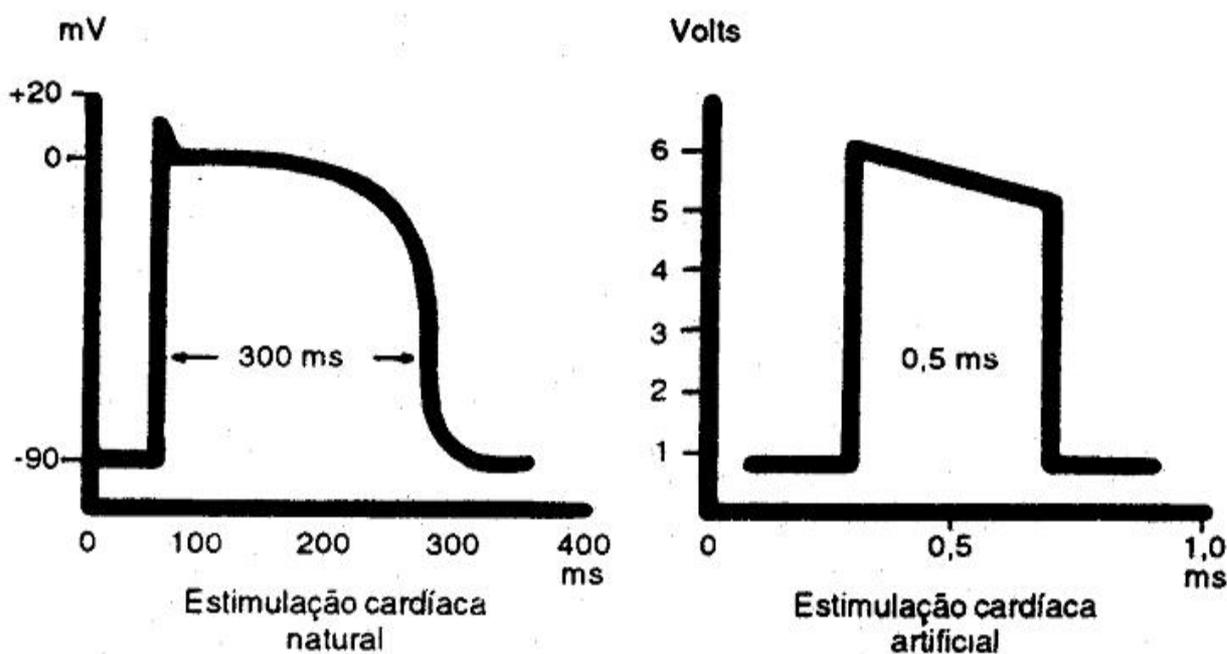


Figura 1: Comparação entre o potencial de ação e a espícula do marcapasso.

Independentemente do estímulo ser fisiológico ou artificial, a quantidade de energia nele contida deve ser suficiente para iniciar a despolarização do miocárdio que, então, se propagará como uma “frente de onda” (princípio do tudo ou nada). Como a energia é proporcional ao produto da largura de pulso pela amplitude ($E = K.T.V$), podemos plotar uma curva de Intensidade x Duração com a quantidade mínima de energia capaz de despolarizar o miocárdio conhecida como curva de **limiar de estimulação** (Figura 2), onde observamos 3 categorias de estímulos: os supra-limiare localizados acima e à direita da curva, os sublimiaries localizados abaixo e à esquerda e os limiaries coincidentes com a curva. Por questão de segurança os estímulos fisiológicos e artificiais devem, idealmente, serem sempre supralimiaries.

Curva Intensidade/Duração

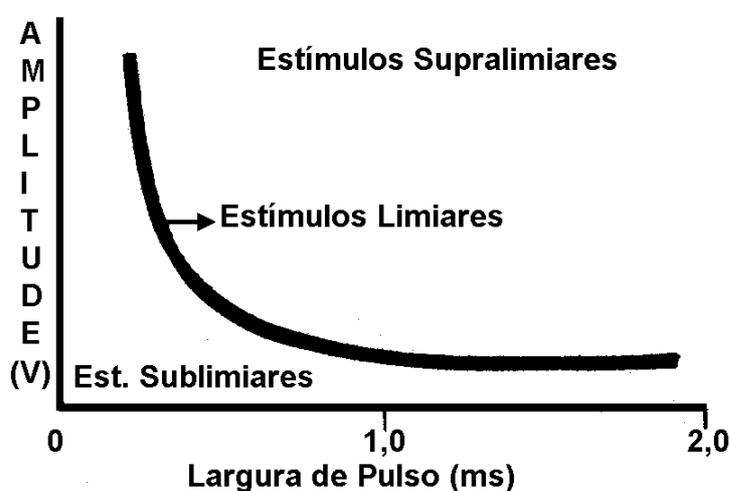


Figura 2: Curva do limiar de estimulação de um determinado paciente.

3. MARCAPASSOS CARDÍACOS:

3.1. Tipos de marcapassos:

- **Temporários** utilizados no tratamento de bradicardias reversíveis ou **definitivos** quando a bradicardia é irreversível ou no tratamento de lesões potencialmente deletérias do sistema de condução;
- **Unipolares** quando somente um pólo - geralmente o negativo - entra em contato com o miocárdio ou **bipolares** quando os dois pólos estão em contato com o miocárdio. Geralmente somente os marcapassos definitivos aceitam a configuração unipolar, pois nesses o circuito de corrente pode “fechar” entre a ponta do eletrodo e a carcaça do gerador;
- **Unicamerais** quando apenas o átrio ou o ventrículo é estimulado/monitorado ou **bicamerais** quando átrio e ventrículo são estimulados/monitorados pelo aparelho. Atualmente já são bastante comuns os marcapassos **multissítio** cuja configuração mais usual realiza estimulação/monitoração do átrio direito e de ambos os ventrículos;

- Os marcapassos são chamados **de demanda ou não competitivos** quando respeitam o ritmo próprio do paciente. De maneira oposta, quando o sistema de estimulação não reconhece a presença de atividade elétrica cardíaca intrínseca do paciente, ele é denominado de **competitivo ou assíncrono**;

- Quando se observa a maneira como os eletrodos foram implantados os sistemas podem ser classificados de **endocárdicos** (implante via transvenosa) ou **epicárdicos** (implante via toracotomia). Essa última situação é hoje uma raridade e só se justifica em poucas situações, por exemplo, portadores de cardiopatias congênicas complexas que impossibilitam o implante transvenoso em sítios apropriados;

- Finalmente, com relação à capacidade do sistema de ter alterado seus parâmetros, temos marcapassos **não programáveis, programáveis** (quando até 2 parâmetros são programáveis) e **multiprogramáveis** (quando mais de 2 parâmetros são programáveis). Atualmente todos os marcapassos definitivos comercializados são multiprogramáveis.

3.2. Componentes do Sistema:

Os marcapassos cardíacos são compostos de um gerador e de um ou mais eletrodos. Nos sistemas definitivos o gerador é constituído de uma fonte de energia, geralmente uma bateria de Lítio/Iodo, mais um circuito eletrônico acondicionados em um invólucro hermeticamente fechado de titânio ou outro metal bio-inerte. O circuito eletrônico compreende módulos responsáveis pelas seguintes funções:

- telemetria: transmissão bidirecional de informações entre o médico e o aparelho através de um aparelho chamado **programador**;
- oscilômetros ou temporizadores: respondem pelo controle das várias temporizações realizadas pelo aparelho;
- memória: onde são armazenados e/ou modificados parâmetros do gerador de maneira não invasiva. Dispositivos modernos permitem, também, o armazenamento de eventos relativos ao paciente como, por exemplo, eletrocardiogramas endocavitárias no decurso de uma taquiarritmia ventricular ou quantas vezes e por quanto tempo a frequência atrial excedeu determinado valor;
- circuito de saída: responsável pela geração das espículas do marcapasso;
- módulo de segurança: garante parâmetros mínimos de estimulação em caso de falência do sistema.

Os eletrodos são filamentos condutores revestidos de material isolante, geralmente silicone ou poliuretano, encarregados de levar ao marcapasso os sinais elétricos correspondentes aos eventos intrínsecos do paciente e carrear na outra direção as espículas geradas pelo aparelho. Na extremidade do eletrodo em contato com o miocárdio existem dois pequenos anéis metálicas, o primeiro situado bem na ponta e o segundo cerca de 2 cm mais atrás e que constituem os pólos do eletrodo. Quando programado em configuração unipolar apenas o pólo mais distal do eletrodo é funcionante (geralmente com polaridade negativa) e o circuito “fecha” através da carcaça do gerador.

Nos sistemas de marcapasso provisório transvenoso, o eletrodo é introduzido percutaneamente por punção venoso até o ventrículo direito e conectado ao gerador externo, acondicionado em uma caixa plástica, através dos seus terminais. Nesses sistemas toda estimulação e sensibilidade é feita em modo bipolar porque, além do gerador estar envolto em material isolante, não há, necessariamente contato desse com o corpo do paciente.

3.3. Modos de Estimulação:

Para identificar os vários modos de estimulação atualmente disponíveis, o *North American Society of Pacing and Eletrophysiology* (NASPE) e o *British Pacing and Eletrophysiology Group* (BPEG) propuseram o seguinte código composto de 5 letras:

Primeira letra - representa a câmara estimulada: A (átrio), V(ventrículo), D(átrio e ventrículo) e O (nenhuma);

Segunda letra - indica a câmara sentida: A, V, D ou O, ídem acima;

Terceira letra - demonstra o comportamento do aparelho frente a um sinal intrínseco do paciente: T (deflagra), I (inibe), D (deflagração e inibição) e O (nenhum);

Quarta letra - indica as capacidades de programabilidade e se apresenta resposta em frequência: P (programável), M (multiprogramável), R (com resposta de frequência), C (com telemetria) e O (nenhuma);

Quinta letra - indentifica a presença ou não de funções antitaquicardia: P (*pacings*), S (*shocks*), D (*pacings + shocks*) e O (nenhuma).

Na prática, raramente são utilizadas as duas últimas letras, pois, presentemente, todos os marcapassos implantáveis são multiprogramáveis, possuem resposta em frequência - um parâmetro que pode ou não ser ligado via programação - e, apesar de alguns marcapassos efetivamente exibirem funções antitaquicardia, essas atribuições estão concentradas nos modernos cárdio-desfibriladores implantáveis (CDI's).

4. FUNDAMENTOS DE ELETROCARDIOGRAFIA E PROGRAMAÇÃO DE MARCAPASSOS:

A espícula é a característica peculiar do eletrocardiograma dos marcapassos. Ela pode estar ausente quando o aparelho está totalmente inibido pelo ritmo próprio do paciente. Pode ser grande e muito estreita nos sistemas unipolares, ou pode ser muito discreta, ou mesmo imperceptível em algumas derivações, nos sistemas bipolares. Os seguintes termos são frequentemente utilizados quando estamos analisando o eletrocardiograma de um marcapasso ou nos referindo a sua programação:

Intervalo de pulso - é o intervalo de tempo entre duas espículas consecutivas da mesma câmara. É medido em milissegundos e é calculado dividindo-se 60.000ms (1 minuto) pela frequência programada;

Intervalo de escape - é o tempo decorrido entre um QRS intrínseco, sentido, e a próxima espícula. Normalmente é igual ao intervalo de pulso, podendo ser maior quando o sistema está programado com histerese;

Histerese - recurso de programação utilizado no intuito de promover a busca de um ritmo intrínseco do paciente. Após um evento sentido, o marcapasso acrescenta "x" milissegundos ("x" é um valor programável) ao intervalo de pulso de forma a aumentar a chance de um novo evento próprio do paciente. Se nada ocorrer ao término desse novo período, o marcapasso emite uma espícula e o intervalo de pulso volta ao seu valor basal;

Largura de pulso - é a duração de um único pulso do marcapasso e, geralmente, é acessível via programação. Não pode ser medido pelos aparelhos de ECG usuais por falta de resolução e filtragem adequada. Aparelhos especiais denominados intervalômetros conseguem medir esse valor;

Intervalo AV - existe somente nos marcapassos bicamerais e corresponde ao intervalo entre a espícula atrial e ventricular;

Resposta em frequência - recurso presente nos modernos marcapassos através do qual biossensores, de maneira direta ou indireta, monitoram as necessidades metabólicas do paciente e procuram ajustar a frequência do aparelho de acordo com a necessidade de débito cardíaco para aquele momento. Naqueles indivíduos com incompetência cronotrópica mas com reserva miocárdica apropriada, ocorre melhora do desempenho físico com utilização desse recurso que pode ou não ser ligado via programação. Os biossensores mais utilizados detectam movimento do corpo, atividade respiratória, intervalo QT, contratilidade miocárdica ou a temperatura do sangue venose central;

Intervalo básico ou ciclo básico - é o maior intervalo entre duas espículas consecutivas da mesma câmara ou a menor frequência que o marcapasso pode atingir em um sistema que “segue o átrio” ou cujo biossensor está ligado.

4.1. Eletrocardiogramas básicos:

Modo AAI - estimula o átrio, sente o átrio e se inibe na presença de atividade atrial espontânea (Figura 3). Como podemos observar no esquema, o intervalo de escape pode ser igual ou maior do que o intervalo de pulso, essa última situação ocorrendo quando a histerese está ligada.

Modo AAI

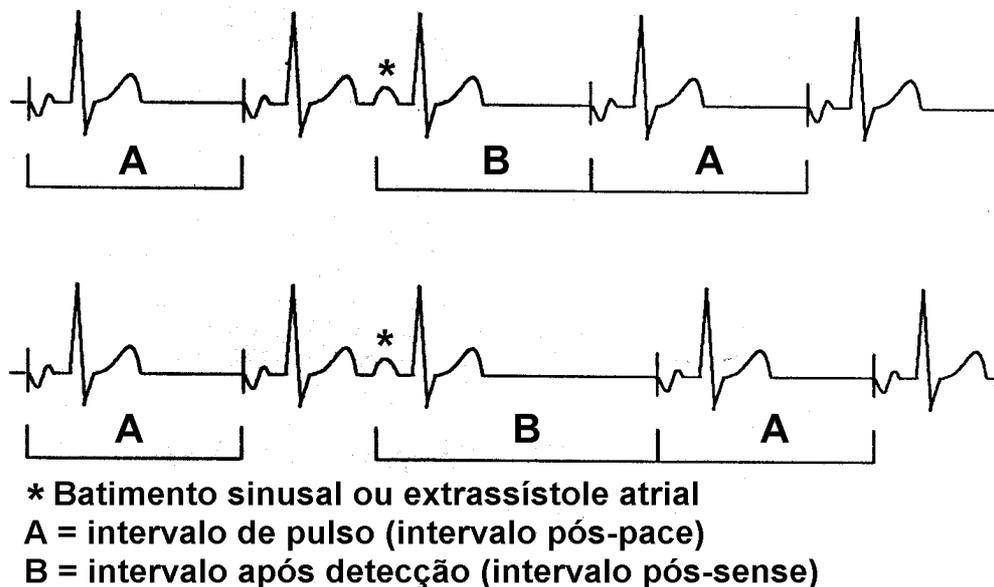
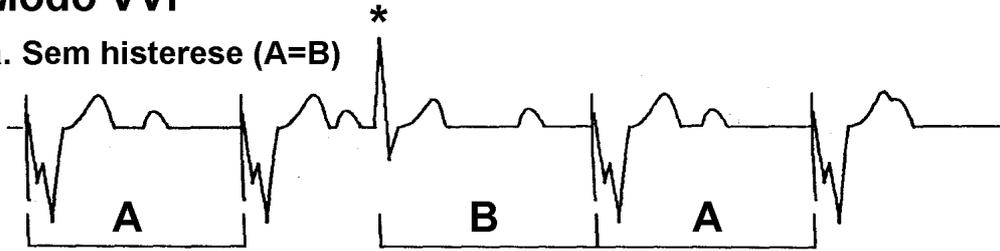


Figura 3: Esquema do eletrocardiograma do marcapasso AAI.

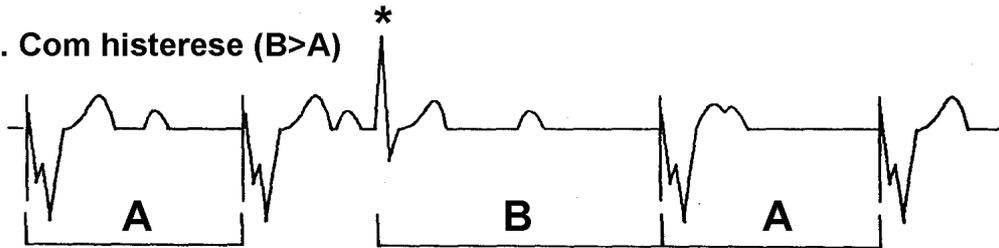
Modo VVI - marcapasso estimula o ventrículo, sente essa câmara e se inibe na presença de uma onda “R” (Figura 4). Observamos que esse tipo de estimulação não respeita a atividade atrial quando esta existe podendo ocasionar em alguns paciente sensação desagradável de pulsação no pescoço, dispnéia, pré-síncope e intolerância aos esforços, quadro conhecido como **Síndrome do Marcapasso**.

Modo VVI

a. Sem histerese (A=B)



b. Com histerese (B>A)



* = batimento sinusal, extrassístole atrial ou ventricular

A = intervalo de pulso (intervalo pós-pace)

B = intervalo pós-deteccção (intervalo pós-sense)

Figura 4: Esquema do eletrocardiograma do marcapasso ventricular.

Modo DDD - marcapasso bicameral que estimula átrio e ventrículo, deflagra em ventrículo um determinado tempo após sentir o átrio e inibe a liberação da espícula em ambas as câmaras quando sente o ventrículo (Figura 5).

4.2. Batimentos de fusão e pseudo-fusão:

Quando uma câmara é despolarizada em parte pelo estímulo natural, em parte pela espícula do marcapasso, ocorre um batimento cuja morfologia é resultado da fusão do batimento normal com o totalmente comandado. Eventualmente uma determinada câmara pode acabar de ter sido despolarizada por vias normais quando o marcapasso libera uma espícula “sem função” sobre um complexo QRS ou uma onda P intrínsecas. Esse fenômeno é denominado de pseudo-fusão (Figura 6).

5. MARCAPASSO TEMPORÁRIO:

5.1. Indicações no infarto agudo do miocárdio:

- Bloqueio atrioventricular total sintomático, independente da localização do infarto;
- Bradicardia sinusal sintomática;
- Bloqueio de ramo alternante;
- Bloqueio de ramo esquerdo com bloqueio atrioventricular total de 1º grau;
- Bloqueio de 2º grau tipo Wenckebach, sintomático.

Apesar de opiniões conflitantes, a maioria dos especialistas acredita poder dispensar o marcapasso provisório nas seguintes situações:

- Bradicardia assintomática, desde que a frequência não caia abaixo de 40 bpm;
- Bloqueio atrioventricular tipo Wenckebach, assintomático;

Modo DDD

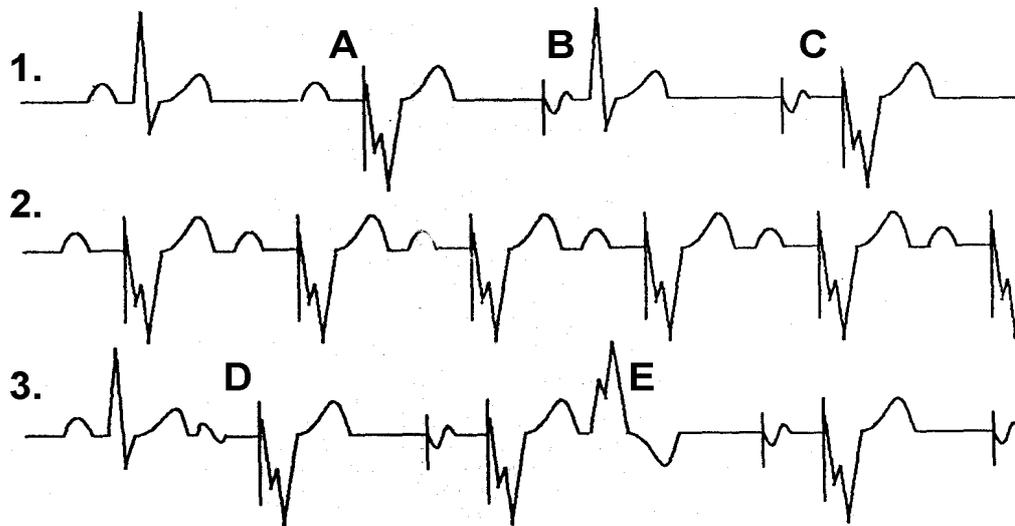


Figura 5: Esquema do eletrocardiograma do marcapasso DDD. A: estimulação ventricular seguindo uma onda P sinusal, B: estimulação atrial com condução AV preservada, C: estimulação atrial e ventricular, D: estimulação ventricular após uma extrasístole atrial, E: inibição total do marcapasso por uma extrasístole ventricular. *Reproduzido com permissão de José Carlos Pachón Mateo.*

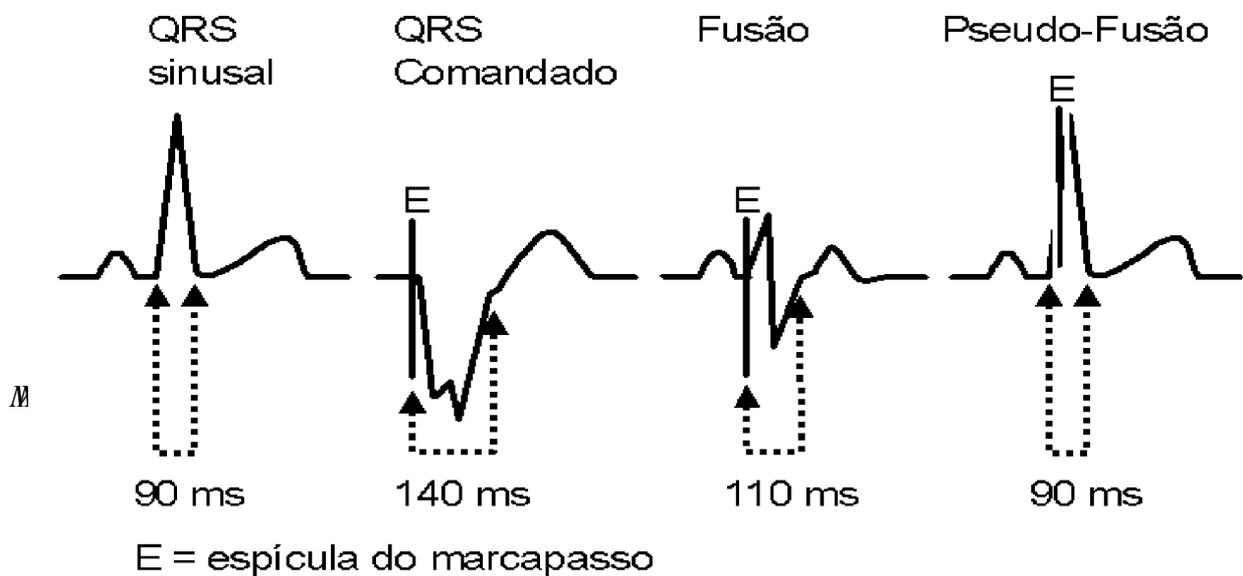


Figura 6: Esquema representativo dos fenômenos de fusão e pseudo-fusão. Observe que o complexo comandado apresenta a maior duração enquanto que o complexo de fusão apresenta duração intermediária entre o QRS intrínseco e o comandado. A duração do complexo de pseudo-fusão coincide com a do QRS intrínseco e a distorção morfológica, quando presente, se deve à espícula do marcapasso. *Reproduzido com permissão de José Carlos Pachón Mateo.*

- Bloqueio bifascicular preexistente;
- Bloqueio atrioventricular total, assintomático, no infarto inferior, desde que a frequência permaneça acima de 40 bpm.

Saliente-se que a indicação de marcapasso provisório no infarto agudo do miocárdio **não implica** na indicação de marcapasso definitivo que deverá ser considerado quando o quadro se perpetuar além de 14 dias do evento agudo.

5.2. Outras indicações de marcapasso temporário:

- Bloqueio atrioventricular total sintomático de qualquer etiologia incluindo, principalmente, as intoxicações medicamentosas e os processos inflamatórios agudos. Na experiência do nosso serviço, a principal causa de BAVtotal farmacológico é a intoxicação digitalica e temos observado que, mesmo em pacientes com a função renal normal, deve-se aguardar, no mínimo, 7 dias antes de se indicar um dispositivo definitivo;
- Bloqueio atrioventricular de 2º grau tipo Mobitz, sintomático;
- Bloqueio atrioventricular de 2º grau tipo Wenckebach, sintomático, não responsivo à atropina;
- Bloqueio de ramo alternante, mesmo que o paciente seja assintomático;
- *Flutter* ou fibrilação atrial com sintomas por baixa resposta ventricular;
- Doença do nó sinusal sintomática orgânica ou induzida por medicamentos;
- Profilaxia de taquiarritmias dependentes de bradicardia como na Síndrome do QT longo;
- Tentativa de cardioversão de taquicardias resistentes à reversão farmacológica através de *overdrive*, *underdrive* ou extra-estímulos;
- Profilaxia para grandes cirurgias em pacientes portadores de dromopatias importantes;
- Pós-operatório de cirurgia cardíaca. As cirurgias cardíacas envolvendo manipulação do anel valvar aórtica são as mais frequentemente implicadas em distúrbios da condução pós-cirúrgicos e sempre devemos aguardar 14 dias após o procedimento para indicar o uso de um dispositivo definitivo. O uso de corticóide nos pacientes com distúrbios do sistema excito-condutor pós-cirurgia é controverso.

5.3. Técnica para passagem de marcapasso temporário:

Pode-se obter estimulação temporária através das vias cutânea-torácica, esofágica, epicárdica ou percutânea endocárdica. Nesse manual abordaremos, apenas, essa última via.

A estimulação percutânea endocárdica é realizada através de cabo eletrodo bipolar colocado em contato com o endocárdio, geralmente do ventrículo direito, através de punção venosa. Os acessos mais frequentemente utilizadas são a veia subclávia esquerda, veia jugular interna direita ou esquerda. Em nosso serviço preconizamos a punção venosa com agulha fina, passagem de fio guia “corda de violão”, dilatação e colocação de um “hemaquete” de hemodinâmica 5F ou 6F para passagem do cabo eletrodo. Realizado dessa maneira, esse procedimento minimiza as chances de lesões vasculares, pneumo ou hemotórax e facilita a manipulação e o correto posicionamento do cabo eletrodo dentro do coração. Na falta de um radioscópio, o cabo eletrodo pode ser corretamente posicionado com auxílio de um eletrocardiógrafo analógico ou monitor cardíaco. Primeiramente é importante se obter um eletrocardiograma com 12 derivações do paciente. Uma vez realizada a punção venosa e colocado o “hemaquete”, o conector correspondente ao pólo distal do cabo eletrodo (o negativo ou catodo, geralmente) é ligado com auxílio de um cabo jacaré-jacaré ao pólo explorador do eletrocardiógrafo ou monitor cardíaco. A introdução paulatina do cabo eletrodo irá produzir ondas P e complexos QRS conforme descritos na tabela 1 e figura 7 (supondo-se um paciente em BAV total).

	ONDA P	QRS	CORRENTE DE LESÃO
1. Veia Cava Superior	Negativa, semelhante a aVR	Semelhante a aVR	Ausente
2. Átrio Direito Alto	Negativa, grande	Semelhante a aVR	Ausente
3. Átrio Direito Médio	Isodifásica, grande	Semelhante a aVR	Ausente
4. Átrio Direito Baixo	Positiva, grande	Semelhante a V1	Ausente
5. Veio Cava Inferior	Positiva, pequena	Semelhante a aVF ou D3	Ausente
6. Ventrículo Direito, via de Entrada	Positiva, pequena	Muita grande, semelhante a V1	Presente se impactado
7. Ventrículo Direito, Ponta	Positiva, pequena	Muito grande, semelhante a V3	Presente se impactado
8. Ventrículo Direito, Via de Saída	Pequena, semelhante a aVL	Polifásico, tipo RSR'S'	Presente se impactado

Tabela 1: Características eletrocavitárias endocárdicas observadas durante a progressão do cabo eletrodo.

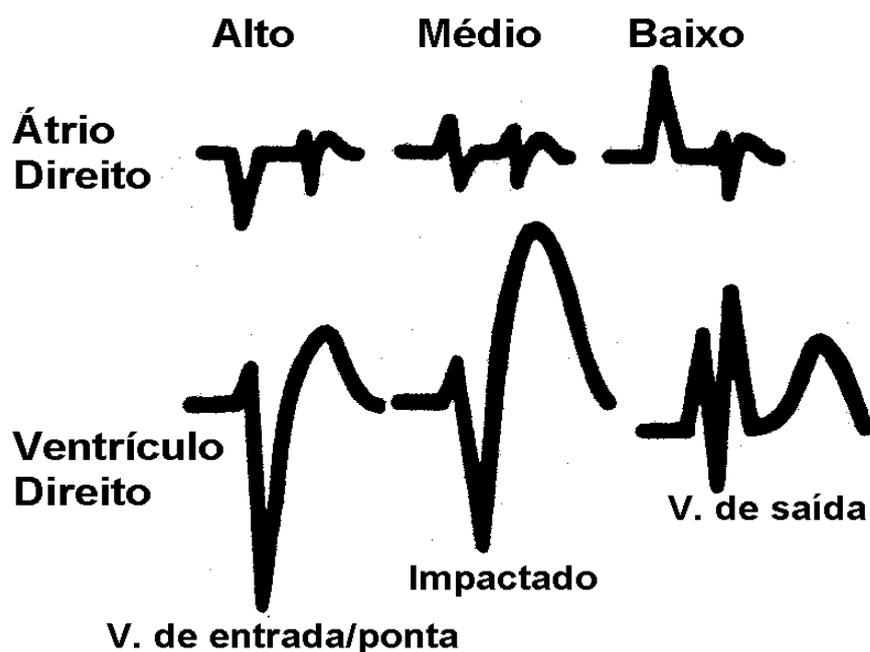


Figura 7: Principais morfologias observadas durante progressão do cabo eletrodo do marcapasso provisório. Reproduzido com permissão de José Carlos Pachón Mateos.

O cabo eletrodo normalmente é formatado como um “C” e deve ser introduzido com a concavidade voltada para o coração. Ao entrar no ventrículo, deve-se girar o cabo de 180 graus de tal forma que a concavidade se volte contra o coração e a sua ponta tenda a se alojar

na parede inferior do ventrículo. As posições subtricuspídea (via de entrada do VD) e ponta são consideradas estáveis. Outras localizações devem ser encaradas com reserva.

5.4. Programação e cuidados com o gerador externo:

Com a utilização de um cabo eletrodo bipolar deve-se conectar o pólo distal (geralmente marcado com o sinal negativo ou especificado como distal) ao pólo negativo do gerador enquanto que o anel proximal é ligado ao pólo positivo. A seguir deve-se proceder aos testes dos limiares de sensibilidade, comando e ajuste de frequência do marcapasso externo. Normalmente os geradores externos possuem botões tipo *dial* com essa finalidade.

Limiar de sensibilidade - indica a menor amplitude de um evento elétrico cardíaco que o marcapasso consegue “enxergar”. A sensibilidade pode ser encarada como um muro: ela aumenta com o inverso da amplitude (em milivolts). Ou seja, valores pequenos de amplitude de sensibilidade fazem com que o marcapasso “enxergue mais” (o muro é baixo), ou seja, a sensibilidade é alta. Inversamente, altas amplitudes de sensibilidade “levantam o muro” e o marcapasso “enxerga pouco” (a sensibilidade é baixa). O teste de sensibilidade se faz colocando o gerador externo na sua menor frequência de estimulação e diminuindo progressivamente a sensibilidade (i.e. aumenta a amplitude) até que o aparelho “não veja mais” as despolarizações intrínsecas do paciente e passe a estimular de maneira competitiva. Recomenda-se um valor de sensibilidade igual ao dobro do encontrado (ou metade do valor numérico). Logicamente a determinação do limiar de sensibilidade só pode ser realizada se o paciente apresentar um ritmo de escape com frequência superior a frequência mínima alcançada pelo gerador externo.

Limiar de comando - é a menor quantidade de energia capaz de despolarizar o miocárdio de um determinado paciente. Normalmente, nos geradores externos a largura de pulso é fixa e o limiar de comando acaba sendo sinônimo da amplitude mínima (em Volts) da espícula do marcapasso capaz de promover a despolarização do miocárdio. Esse valor é obtido estimulando-se o coração com uma frequência acima da de escape e diminuindo-se progressivamente a amplitude da espícula do marcapasso até que se observe perda de comando. Recomenda-se uma amplitude 2 a 3 vezes esse valor para assegurar uma margem de segurança adequada.

Altos limiares de sensibilidade e/ou comando podem ser resultado da impactação do cabo eletrodo em um local inapropriado muitas vezes sendo necessário se tentar outro local.

Recomendamos testes diários dos limiares de sensibilidade e comando em todos os pacientes portadores de marcapasso provisório.

≡ Terapia da Ressincronização Ventricular:

Tem como objetivo tratar pacientes em CF III/IV com estimulação biventricular, diminuindo e retardando natural do VE pelo BRE e com isto melhorando a assincronia de septo/parede posterior maior marcador prévio de benefício da ressincronização, melhora na insuficiência mitral e na fração de ejeção do VE, levando por sua vez à melhora na qualidade de vida no tempo de tolerância ao esforço físico e redução na mortalidade.

INSYNC:

prospectivo, multicêntrico não randomizado, passando 75% de CF III/IV para I/II e permanecendo 25% em III/IV, aumento de 100 m no teste de 6 min., melhora na qualidade de vida sem aumentar a FE significativamente.

PATH-CHF:

(circulation/99), randomizado, compararam estímulo uni e biventricular, QRS > 120 msec, FE < 35%, CF III/IV, programado intervalo AV ótimo, resultados positivos só nos com QRS > 150 msec.

MUSTIC:

(março de 2000), multicêntrico, randomizado, único cego, resultados: caminhada aumentou de 23% teste de 6 min., VO₂ aumento de 8%, melhora qualidade de vida, internccção reduziu em 66%.

MIRACLE:

- 6 meses, resultados melhores quanto à qualidade de vida, teste da caminhada e da CF.

COMPANION:

ressincronizados com menos mortalidade em 1 ano principalmente quando associados a CDI

CARE HF:

estudo de maior impacto quanto ao quesito mortalidade nos pacientes com FE < 35%, CF III, QRS >= 150 ou com 120-150 porém com dessincronização ao eco tissular.

Metanálise:

3380 pacientes terapia de ressincronização diminuiu mortalidade em 28%, diminuiu a taxa de hospitalização por ICC em 45%, melhora na qualidade de vida “QoL” (3 a 6 meses), NNT foi de 11 em 2,5 anos

PROSPECT:

Não conseguiu com Eco-tissular diferenciar os não responsivos dos responsivos à TRC.

RETHINC:

TRC em BRE < 120 msec porém dissincrônicos, sem resposta favorável ao uso.

<u>ESTUDO</u>	<u>CRITÉRIOS</u>	<u>GRUPOS</u>	<u>DESEFECHOS</u>	<u>N</u>
MIRACLE	CF III/IV DdVE > 55 FE < 35% QRS >= 130	TRC X Não	QoL, CF, Teste de 6 min	532
PATH-CHF	CF II - IV QRS >= 120	TRC X Não com cross-over crônico P-pulso-TRC X Não teste agudo	P-pulso aórtico agudo QoL, CF, Teste 6 min	27
MUSTIC	CF III QRS >= 150 FE < 35% DdVE > 60 teste 6 min < 450	TRC X Não com cross-over	QoL, CF, teste 6 min hospitalizações VO2 máximo	67
InSync III	CF III/IV QRS >= 130 FE < 35% DdVE > 60	TRC com intervalo VV ótimo X Não, com cross-over	QoL, CF, teste 6 min	264
Contak-CD	CF III/IV QRS >= 130 FE < 35% DdVE > 60	TRC com intervalo VV ótimo X Não, com cross-over	QoL, CF teste 6 min	581
COMPANION	CF III/IV QRS >= 130 FE < 35% DdVE > 60	TMO X TMO + TRC X TMO + TRC + CDI	combinação de: mortalidade, internações por ICC, drogas vasoati- vas.	1520
CARE - HF	CF III QRS >= 150, 120-150 ECO- dessincronizado, FE < 35% DdVE > 60	TRC X Não com cross-over	mortalidade, QoL, variáveis ao ECO, Avaliação neuro-humoral	813

TRC - terapia de ressincronização cardíaca biventricular, TMO - tratamento medicamentoso otimizado, CF classe funcional, FE fração de ejeção, QoL qualidade de vida.

Conclusão: - INDICAÇÃO -

1 - Indicação ótima em: CF III com FE < 35%, DdVE > 60, QRS > 150 ou com 120-150 dessincronizado ao ECO tissular. (I, IIa)

2 - Podendo ser incluído os pacientes em CF IV com as características anteriores de FE < 35%, DdVE > 60, QRS > 150 ou com 120-150 dessincronizado ao ECO tissular porém já dependente de marcapasso ou com indicação imprescindível do mesmo. Também em fibrilação atrial de baixa resposta ventricular (IIb)

= Indicação de CDI na prevenção de morte súbita e insuficiência cardíaca congestiva:

Prevenção secundária:

Vários estudos em pacientes com cardiopatia mostraram a efetividade do CDI na redução do risco de morte súbita em pacientes de alto risco (prevenção secundária), quando comparado ao uso de drogas antiarrítmicas. Os quatro principais estudos de prevenção secundária analisaram 2500 pacientes, com redução de risco relativo de morte de 36% com custo efetividade aceitável.

AVID, CASH, CIDS: (*prevenção secundária*), CDI foi melhor que amiodarona em pacientes piores, com pelo menos dois dos itens: idade > 65, CF III, IV e FE de VE < 35%.

CIDS: (n = 659) D.I. redução modesta mas não significativa na morte total, em relação a amiodarona empírica. NNT = 20:1

Portanto estaria nesta categoria de prevenção secundária de alto risco os pacientes classificados abaixo e que não tenham causa totalmente reversível.

Conclusão: - INDICAÇÃO -

1 - Pacientes com disfunção ventricular por cardiopatia isquêmica ou não isquêmica sobrevivente de parada cardíaca devido à fibrilação ventricular (FV) ou taquicardia ventricular sustentada (TVS) com instabilidade hemodinâmica.

2 - Paciente com doença cardíaca estrutural com documentação de TVS espontânea estável ou instável.

3 - Síncope recorrente com indução de TVS instável ou FV no estudo EEF.

4 - Síncope recorrente de etiologia não explicada (IIb).

Prevenção primária:

A a maioria dos pacientes com disfunção ventricular não preenchem os critérios para prevenção secundária de morte súbita, portanto estudos randomizados tem trabalhado nesta questão da melhor indicação inclusive com análise da custo-efetividade do procedimento.

MADIT II - 1232 pacientes com cardiomiopatia isquêmica, com FE < 35%, em período tardio pós IAM, e seguimento de 20 meses com 14,9% de óbitos no grupo CDI comparados com 19,8% no grupo tratamento clínico com uma redução de risco relativo de morte de 31 % e absoluto de 6%. Análise do estudo mostra que foi realizado em período de pouca terapia de reperfusão, estatina não amplamente empregadas, aspirina e BB não otimizados e os pacientes com menos de 06 meses não beneficiaram da terapia com CDI.

SCD-HeFT - 2521 pacientes, sendo 70 % em CF II e 30 % em CF III, FE < 35%, 52% com cardiopatia isquêmica e não isquêmica em 48%. Randomização: 847 mantiveram o tratamento convencional, 845 foi feito associação com amiodarona, e 829 associação com CDI com segmento médio de 45 meses, objetivo principal avaliar morte por qualquer causa. Concluído que o grupo placebo e o da amiodarona não ofereceram diferenças estatísticas sendo respectivamente 29% e 28%, já no grupo com CDI os óbitos foram de 22%, com redução de risco relativo na ordem de 23%.

CABG-Patch - implante rotineiro de CDI não dominou mortalidade.

DINAMIT - implante precoce pós IAM não reduz mortes.

AMIOVIRT, DEFINITE - CDI na cardiomiopatia dilatada não isquêmica não reduz morte.

Conclusão: - INDICAÇÃO -

1 - (I) - Cardiomiopatia isquêmica com mais de 06 meses com FE < 35 %, CF II e III, com tratamento clínico otimizado, sem indicação de revascularização miocárdica e sem comorbidades importante.

2 - (IIa) - Nos não isquêmicos com as mesmas características anteriores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Páchon Mateos JC. *Marcapasso cardíaco provisório: indicações e procedimentos*. Rev Bras Marcapasso e Arritmia 1990; 3(3):94;
2. Benedetti H e Andrade JCS. *Marcapasso provisório e estimulação cardíaca temporária*. Em Temas de Marcapasso, editor Melo CS, Lemos Editorial;
3. Páchon Mateos JC. *Estimulação cardíaca artificial*. Publicação interna do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia;
4. Hayes DL, Lloyd MA, Friedman PA. *Clinically relevant basics of pacing and defibrillation*. In Cardiac Pacing and Defibrillation: a Clinical Approach, Futura Publishing Company, Inc.

Autor: José Otávio Pontes Penteado é médico cardiologista titulado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia e membro habilitado do Departamento de Estimulação Cardíaca Artificial - DECA - da Sociedade Brasileira de Cirurgia Córdio-Vascular.