

## **Novos Marcapassos com Estimulação Cardíaca em Malha Fechada**

Para estabelecer uma terapia adequada usando marcapassos com frequência de adaptação os parâmetros do sensor devem ser adaptados às necessidades individuais de cada paciente. Muitos desses sistemas de sensor exigem um grande esforço de programação para alcançar o ajuste de frequência apropriado, prolongando o procedimento de acompanhamento na rotina clínica diária.

O sensor ideal, que reage de modo rápido e adequado às demandas metabólicas, deve ser fácil de programar e não pode exigir ajustes frequentes. Os sensores de malha fechada têm a vantagem de detectar um parâmetro cardiovascular que é influenciado pela frequência cardíaca e que dá um *feedback* negativo ao sistema.

O conceito de Estimulação em Malha Fechada (*Closed Loop Stimulation* - CLS, Biotronik) é baseado nas medidas da impedância intracavitária, em que a dinâmica de contração do miocárdio é utilizada para a adaptação da frequência. Aplicações anteriores do conceito CLS nos marcapassos Inos<sup>2</sup> CLS e Inos<sup>2+</sup> CLS exigiam estimulação ventricular periódica para atualizar a curva de referência. Essa limitação foi superada nos novos marcapassos PROTOS DR/CLS, de dupla-câmara, e PROTOS VR/CLS, de câmara simples (Biotronik – Alemanha). Com estes novos modelos, a terapia CLS pode ser usada também em pacientes com ativação intrínseca do ventrículo (figura 1).

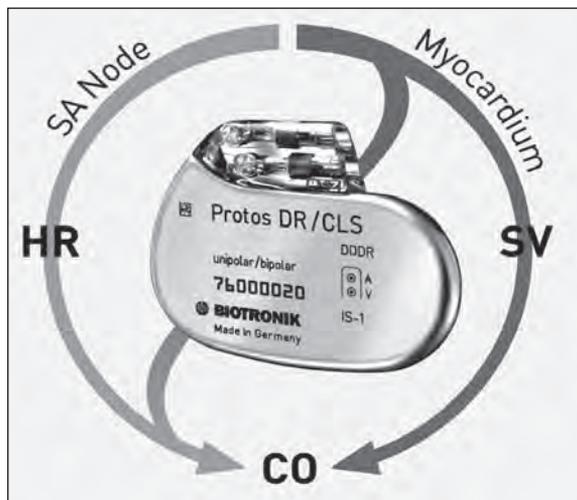


Figura 1 - Controle Cardiovascular e *Closed Loop Stimulation* do Marcapasso Biotronik Protos DR/CLS

### **ESTIMULAÇÃO EM MALHA FECHADA**

O conceito CLS proporciona uma terapia para estimulação cardíaca com adaptação de frequência usando o sistema de malha fechada. O controle da frequência é baseado no monitoramento contínuo da dinâmica de contração do miocárdio por meio de medidas unipolares de impedância intracavitária realizadas com um eletrodo ventricular padrão.

Durante as diferentes fases do ciclo cardíaco (enchimento, contração isovolumétrica, ejeção), a proporção de sangue para o miocárdio varia, alterando a impedância local nas vizinhanças da extremidade do eletrodo. O stress metabólico também produz alterações características, com impacto na contração ventricular e na impedância cardíaca.

O marcapasso determina a frequência de estimulação necessária comparando a curva de impedância de um determinado período (com valores obtidos em um intervalo de tempo de 50 a 250 ms após estimulação ou sensibilidade ventricular) com a curva de impedância de referência registrada no repouso. O marcapasso Protos com algoritmo CLS ativado (DDD-CLS ou VVI-CLS) é capaz de usar o controle cardiovascular intrínseco para adaptar a frequência de estimulação, reagindo assim ao estresse físico, bem como ao estresse mental do paciente.

Os novos marcapassos Protos DR/CLS e Protos VR/CLS têm como característica o início automático do sistema de ajuste que promove a adaptação da frequência para cada paciente mais ou menos 15 minutos após a ativação do modo CLS. Três a cinco dias após a ativação, o sistema atinge seu desempenho máximo.

A forma da curva de impedância intracavitária depende unicamente do tipo de evento ventricular e permite distinguir entre a estimulação e a sensibilidade ventricular. No marcapasso Protos DR/CLS, de dupla-câmara, a condução atrioventricular (AV) intrínseca com bloqueio AV intermitente é mantida por uma histerese AV automática. A histerese também tem a função de realizar a atualização regular de várias curvas de impedância que servem de referência para a estimulação ventricular e eventos de sensibilidade a fim de compensar continuamente as alterações na contratilidade do miocárdio.

A fusão dos batimentos não pode ser analisada pelo algoritmo CLS por causa da seqüência de contração irregular. Com isso, o atraso AV dinâmico programado, que leva em conta a compensação da sensibilidade, pode exceder em 39 ms o atraso AV intrínseco. Para simplificar a programação do

atraso e da histerese AV, o marcapasso Protos DR/CLS de dupla-câmara oferece novas estatísticas que proporcionam informações sobre o atraso da condução AV intrínseca depois da estimulação atrial ou de eventos de sensibilidade (figura 2).

Nos estudos clínicos já realizados, o algoritmo CLS presente nos geradores Protos DR/CLS e Protos VR/CLS têm demonstrado ser capaz de garantir a estimulação cardíaca com adaptação de frequência com um esforço mínimo de programação.

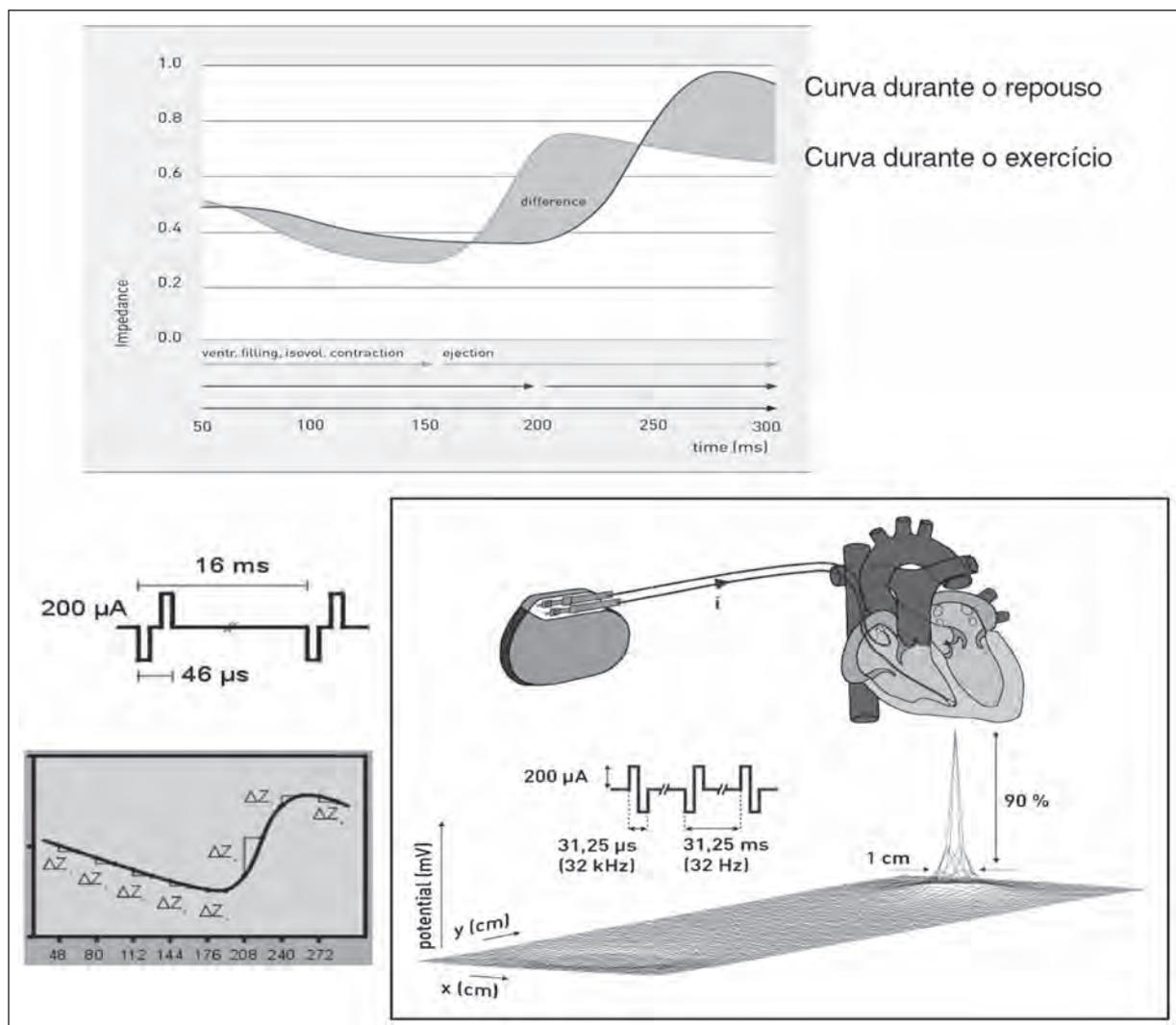


Figura 2 - Medição da impedância no modo unipolar para avaliar a dinâmica de contração