

Qual é o Desempenho do Sistema CLS?

O sistema CLS permite a restauração fisiológica da frequência cardíaca reagindo à demanda circulatória vigente, por meio da monitoração contínua da contrati-

lidade miocárdica que é controlada pelos mecanismos neurais e humorais. Dessa forma, é capaz de responder tanto ao estresse físico quanto mental.

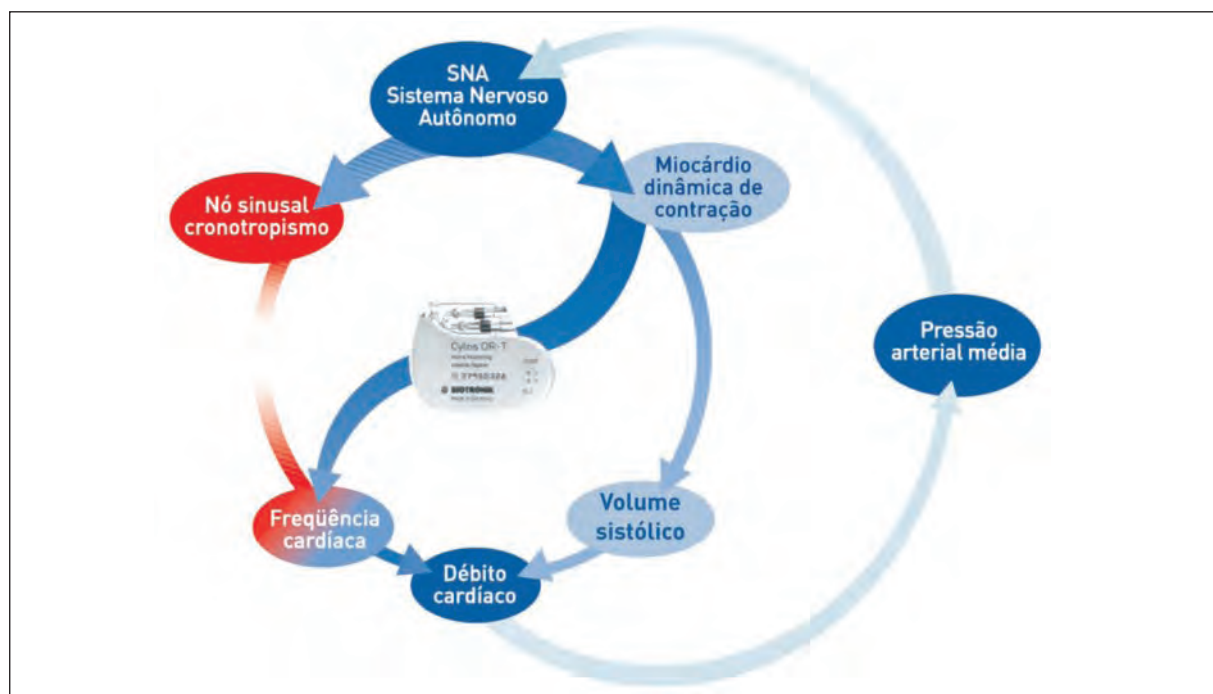


Figura 1 - Ilustração do sistema CLS.

A fim de demonstrar o desempenho do sistema CLS na estimulação cardíaca artificial, abordaremos nesta edição alguns trabalhos publicados recentemente.

Em um estudo piloto, pacientes portadores de marcapasso com o CLS ativado foram submetidos a estresse mental. Observou-se um aumento estatisticamente significativo da frequência cardíaca em comparação com a frequência de repouso prévia. O mesmo estudo foi reproduzido comparando as frequências obtidas pelo desempenho do CLS e pelo sensor acelerômetro. O sistema CLS apresentou um pico de frequência cardíaca significativamente maior que o acelerômetro. A frequência cardíaca resultante do estresse mental agudo foi similar a de indivíduos saudáveis da mesma idade¹.

Outra investigação comparou a adaptação de frequência de diferentes tipos de sensores: (acelerômetro, ventilação-minuto, ventilação-minuto com

sensor piezoelétrico, QT com sensor piezoelétrico e CLS). O grupo controle foi composto por pacientes portadores de marcapasso DDD com ritmo sinusal saudável. Vários testes físicos ambulatoriais foram realizados: subir e descer escadas, caminhada lenta e rápida, movimentos circulares com os braços e movimento para pegar um objeto. Como teste de estresse mental solicitou-se aos pacientes que nomeassem a cor de palavras coloridas exibidas em um período de tempo limitado. Os sensores estudados não apresentaram frequência adequada em pelo menos um dos testes realizados. Os sensores que monitoram parâmetros externos apresentaram um tempo de reação tardio. O sensor acelerômetro apresentou boa correlação com o grupo controle durante a caminhada, mas não manteve o mesmo desempenho durante as subidas e as descidas de escadas. O sistema ventilação-minuto apresentou frequências comparáveis às do grupo controle em todos os testes físicos. Entretanto,

durante o teste de estresse mental, não houve adaptação de frequência. Sistemas com duplo-sensor necessitaram de reprogramações constantes para manter uma resposta balanceada. Mesmo com a otimização, os duplo-sensores não apresentaram resposta satisfatória no teste de estresse mental. Em contraste, o CLS apresentou frequência comparável ao grupo controle com nó sinusal normal, em todos os testes físicos e no estresse mental².

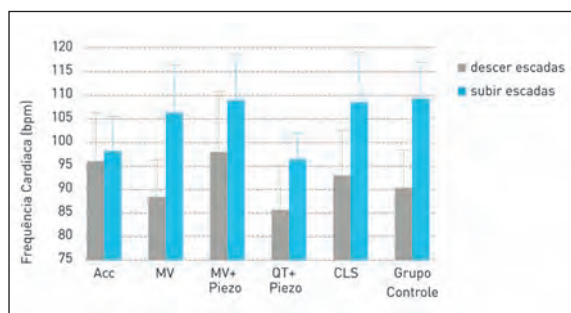


Figura 2 - Gráfico da frequência cardíaca de diferentes sensores ao descer e subir escadas.

O estudo multicêntrico PROVIDE analisou pacientes que, um mês após o implante de marcapasso, foram reunidos em grupos randomizados pelo tipo de sensor (CLS e acelerômetro) e submetidos a testes de estresse mental (teste aritmético) e testes físicos (caminhada de seis minutos) com *crossover*. É importante ressaltar que o marcapasso possui ambos os sensores, possibilitando dessa forma uma comparação intra-individual. Observou-se que, no modo CLS, pacientes com classificação funcional NYHA I apresentaram frequências máximas durante os testes físicos e mentais inferiores às de pacientes com classificação funcional NYHA II e III. Esse resultado não se manteve quando da atuação do sensor acelerômetro. Cerca de 39% dos pacientes manifestaram preferência pelo modo CLS, 25% foram indiferentes, 20% preferiram o acelerômetro, 12% não manifestaram preferências e 4% preferiram sem sensor. Esses dados sugerem que deve haver um sensor ótimo para cada paciente. O estudo confirmou a sensibilidade da adaptação de frequência do CLS ao estresse mental. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o CLS e o acelerômetro quanto à distância total percorrida no teste de caminhada de seis minutos³.

Considerando a hipótese de que a restauração da modulação fisiológica da frequência cardíaca pode reduzir a carga de taquiarritmias atriais, um estudo comparou a atuação de diferentes algoritmos: *overpacing* atrial, sensor acelerômetro e CLS em pacientes com síndrome bradi-taqui reuni-

dos em grupos randomizados. Não houve restrição quanto à administração de drogas antiarrítmicas aos pacientes, desde que o esquema terapêutico não fosse alterado no período de um a sete meses de acompanhamento clínico. O grupo com CLS apresentou a menor carga de taquiarritmias atriais após quatro e sete meses de acompanhamento. Embora a porcentagem de estimulação atrial do grupo CLS e do *overpacing* atrial não tenha sido estatisticamente significativa, o grupo CLS apresentou carga menor de taquiarritmias atriais. Quanto à prevenção dessas taquiarritmias, os resultados sugerem que há uma diferença importante entre os mecanismos de funcionamento do CLS e do *overpacing* atrial, que não estão relacionados exclusivamente à porcentagem de estimulação alcançada pelos mesmos.

Alguns estudos correlacionaram a deflagração da fibrilação atrial com o sistema nervoso autônomo, pois identificaram um padrão específico de flutuação do balanço simpático-vagal poucos minutos antes do início da taquiarritmia atrial⁴⁻⁷. Essa evidência pode representar uma possível explicação para a carga menor de taquiarritmias atriais em pacientes com o CLS ativado, ou seja, o CLS fornece uma modulação de estimulação prévia à deflagração da taquiarritmia atrial, atuando nesse processo antes que a fibrilação atrial tenha início. Nenhum dado foi apresentado para suportar esta hipótese no estudo em questão, o que levou os autores a sugerir a realização de investigações específicas para esse fim⁸.

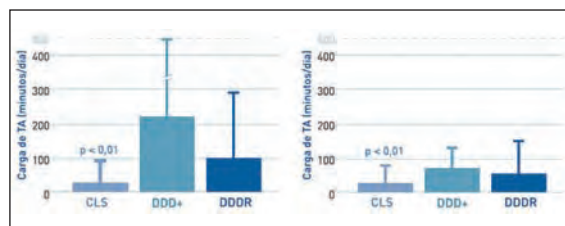


Figura 3 - Carga de taquiarritmia atrial nos diferentes grupos após quarto e sete meses.

O estudo prospectivo multicêntrico INVASY investigou de forma randomizada a atuação do CLS em pacientes com síncope vasovagal cardioinibitória, a fim de verificar se o CLS reduz a recorrência de síncope em pelo menos 50%, quando comparado ao grupo controle (DDI 40 ppm). Uma vez que o CLS é capaz de detectar um aumento da contratilidade no primeiro estágio da síncope vasovagal, o marcapasso seria então capaz de ativar a estimulação atrioventricular seqüencial, antecipar a recuperação do tônus simpático e contrabalançar o aumento do tônus vagal, prevenindo

dessa forma a hipotensão arterial, a bradicardia e, possivelmente, a síncope. Um ano após o início da investigação, 17 pacientes do grupo CLS não apresentaram síncope, enquanto sete dos nove pacientes do grupo controle (DDI) apresentaram pelo menos um episódio. Por este motivo, a randomização foi interrompida. Em três anos de acompanhamento, quatro de 41 pacientes do grupo CLS relataram sintomas de pré-síncope e dois referiram tontura breve, sem qualquer repercussão. Não é possível afirmar, entretanto, que os pacientes com o CLS não apresentarão episódios de síncope ao longo de suas vidas. A fim de se confirmar o benefício clínico dessa terapia, faz-se necessário o acompanhamento dos pacientes por décadas, visto que podem permanecer assintomáticos por um longo período de tempo⁹.

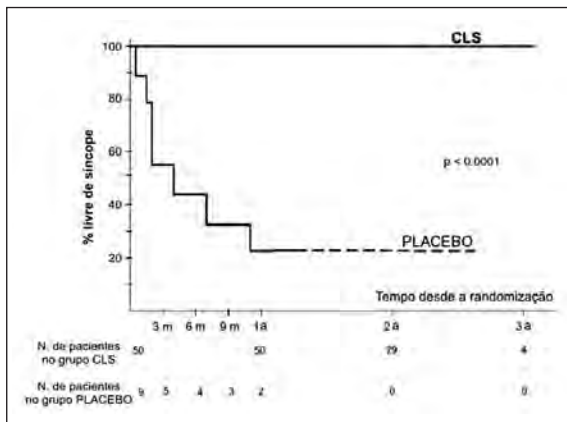


Figura 4 - Probabilidade de ocorrência de episódios de síncope em 41 pacientes do grupo CLS e nove pacientes do grupo-controle (Estimativa Kaplan-Meier).

O sistema CLS tem como objetivo principal proporcionar a regulação da frequência cardíaca de forma fisiológica, acompanhando as necessidades do paciente a qualquer momento. Estudos

recentes evidenciam os seus benefícios, bem como a possibilidade de sua aplicação em outras indicações terapêuticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Chandiramani S, Cohorn LC, Chandiramani S. Heart Rate Changes during Acute Mental Stress with Closed Loop Stimulation: Report on Two Single-Blinded, Pacemaker Studies. *PACE* 2007; 30: 976-84.
- 2 Malinowski K. Interindividual Comparison of Different Sensor Principles for Rate Adaptive Pacing. *PACE* 1998; 21: 2209-13.
- 3 Coenen M, et al. Closed Loop Stimulation and Accelerometer-Based Rate Adaptation: Results of the PROVIDE Study. *Europace* 2008; 10: 327-33.
- 4 Herweg B, et al. Power spectral analysis of heart period variability of preceding sinus rhythm before initiation of paroxysmal atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1998; 82: 869-74.
- 5 Fioranelli M, et al. Analysis of heart rate variability five minutes before the onset of paroxysmal atrial fibrillation. *PACE* 1999; 22: 743-9.
- 6 Lombardi F, Colombo A, Basilico B. Heart rate variability and early recurrence of atrial fibrillation after electrical cardioversion. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 157-62.
- 7 Tomoda Y, et al. Assessment of autonomic nervous activity before the onset of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 1998; 31: 11-7.
- 8 Puglisi, et al. Impact of Closed-Loop Stimulation, overdrive pacing, DDDR pacing mode on atrial tachyarrhythmia burden in Brady-Tachy Syndrome - A randomized study. *European Heart Journal* 2003; 24: 1952-61.
- 9 Occhetta E, et al. Closed Loop Stimulation in prevention of vasovagal syncope. Inotropy controlled pacing in vasovagal syncope (INVASY): a multicenter randomized, single blind, controlled study; *Europace* 2004; 6: 538-47.