

CATÉTER TETRAPOLAR COM ELETRODOS DE AÇO INOXIDÁVEL PARA ESTIMULAÇÃO TRANSESOFÁGICA.

por

H.T., OYAMA¹; F.G. REIS²; A.A. LEIRNER³

RESUMO -- Um catéter flexível de polietileno, tetrapolar, com eletrodos de aço inoxidável foi confeccionado a fim de se estudar os parâmetros eletrofisiológicos da condução cardíaca através da estimulação transeofágica. A utilização de 4 eletrodos permitiu a detecção de sinais com 5 diferentes espaçamentos tornando possível um mapeamento para localizar a melhor posição para a estimulação. Os sinais atriais obtidos mostraram que este catéter permite a captação e estimulação de forma satisfatória, possibilitando a sua aplicação em uso clínico.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de lesões ou mal formações no sistema de condução dos músculos cardíaco, pode originar uma série de transtornos no ritmo cardíaco.

Dentre as diversas abordagens do estudo das arritmias cardíacas, encontra-se a Estimulação Cardíaca Programada, que nos fornece dados eletrofisiológicos dos diversos segmentos do sistema de condução permitindo uma avaliação clínica de um determinado segmento.

Diferentemente da estimulação intracárdica utilizada nos estudos clássicos da estimulação cardíaca programada, a estimulação esofágica realiza-se de maneira indireta, onde o estímulo se propaga ao coração por contigüidade.

Apesar de estar em desvantagem quanto a quantidade das informações obtidas por estimulação intracárdicas, esta técnica mostra-se viável por ser inócua, de simples aplicação e baixo custo.

¹ Divisão de Bioengenharia, InCor-HCFMUSP.
Av. Dr. Eneas de Carvalho Aguiar, 44.
² CENICAMP, InCor-HCFMUSP.
³ Diretor de Divisão, InCor-HCFMUSP.

Com o objetivo de se realizar estudos eletrofisiológicos do coração por meio da estimulação transesofágica, confeccionou-se um catéter tetrapolar com a dupla função: captar o sinal da atividade elétrica da câmara atrial cardíaca e comandar os batimentos cardíacos através de marcapasso externo pela estimulação artificial atrial transesofágica.

MATERIAL E MÉTODOS

O catéter construído consiste em um tubo de polietileno flexível (2 mm de diâmetro externo e 1 m de comprimento) tendo, em uma das extremidades, 4 eletrodos.

O eletrodo distal é um cilindro (2 mm de diâmetro e 4 mm de comprimento) com a extremidade livre de forma arredondada. Os demais eletrodos consistem em tubos (anéis) de dimensões idênticas ao eletrodo distal, estando cada qual conectados a fios de cobre revestidos. A distância entre cada "anel" é de 10 mm e 20 mm entre o "anel" e o eletrodo distal.

As características anatômicas apresentam variações entre diferentes pacientes, desta forma a distância necessária entre o eletrodo distal e o "anel" será ligeiramente diferente de um paciente para outro. Todavia, segundo as experiências realizadas por J.J. Gallagher (1982) e D.W. Benson (1984), a distância varia entre 20 e 30 mm.

Na extremidade oposta aos dos eletrodos os fios ligados aos eletrodos são soldados a outros mais resistentes, com terminais adequados à conexão com o estimulador e o eletrocardiógrafo (Figura 1).

Para a obtenção do registro, faz-se a introdução do catéter por via bucal ou nasal até o esôfago distal. Conecta-se ao eletrocardiógrafo e registra-se o sinal atrial ou P esofágico.

Através da onda P do complexo registrado pode-se determinar qual o eletrodo melhor posicionado. O eletrodo que estiver além ou aquém da posição ideal registrará uma amplitude positiva ou negativa, respectivamente. Quando o eletrodo se encontrar na posição ideal, o registro da onda P captado será bifásico (Figura 3).

Posteriormente, procede-se a estimulação transesofágica através do eletrodo melhor posicionado (Figura 4).

Os experimentos foram realizados com pulsos de corrente com pico de 35 mA, variando-se a largura de pulso de 0,1 a 20 ms.

RESULTADOS

O catéter confeccionado com eletrodos de aço inoxidável mostrou boa capacidade de captar o sinal atrial (P esofágico) e transmitir o estímulo por meio de um estimulador programável externo.

A confecção de um catéter tetrapolar possibilita estudos semelhantes aos que seriam realizados utilizando-se eletrodos bipolares, com a vantagem de se poder variar as distâncias intereletrodos de 1 cm a 4,8 cm conforme a ligação dos eletrodos. Pelos registros obtidos seleciona-se o eletrodo melhor posicionado através do qual se deve proceder a estimulação.

A relação entre o tamanho, o espaço intereletrodo e a largura do pulso utilizado continua em estudo.

Um pequeno desconforto foi reportado pelos pacientes submetidos a esta avaliação. Atribui-se tal fato à rigidez inerente ao material utilizado (polietileno).

Os registros realizados em 40 pacientes mostraram que esse eletrodo permite a captação e estimulação de forma satisfatória.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio obtido do grupo de eletrônica da Divisão de Bioengenharia, e ao grupo de marcapasso do InCor, notadamente aos Eng. Milton S. Oshiro e Dr. Martino Martinelli Filho.

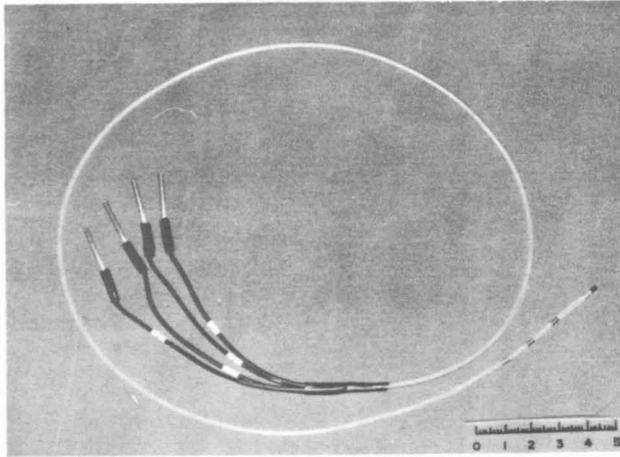


Figura 1 - Catéter tetrapolar, com eletrodos em aço inoxidável, utilizado para estimulação transesofágica.

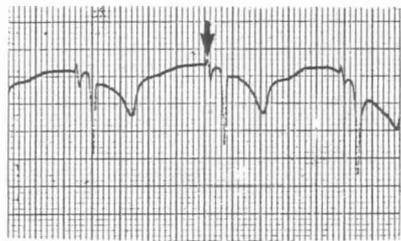


Figura 2 - Registro de um eletrocardiograma. A seta indica o sinal atrial esofágico ou P esofágico.

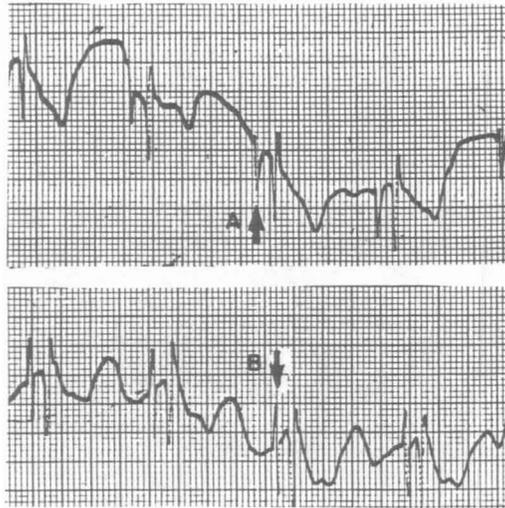


Figura 3 - Registro do eletrocardiograma, com diferentes espaçamentos intereletrodos. A seta A indica que este eletrodo está aquém da posição ideal. A seta B indica um sinal bifásico, portanto é o eletrodo melhor posicionado para se proceder a estimulação. A variação na linha de base é devido à oscilação respiratória.

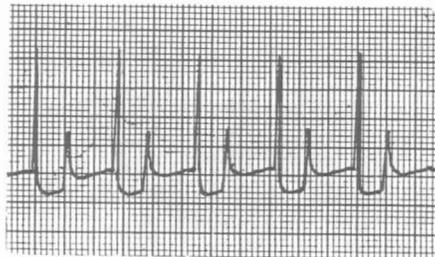


Figura 4 - Registro da estimulação artificial atrial transesofágica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, H.R. e PLESS, P., (1983), " Trans-Esophageal Pacing", Pace, volume 6, pages 674-679.
- ANDERSEN, H.R. e PLESS, P., (1984), " Trans-oesophageal Dual-Chamber Pacing". International Journal of Cardiology, Volume 5, pages 745-748.
- BENSON, D.W., SANFORD, M., DUNNIGAN, A., BENEDITT, D.G., (1984), " Transesophageal Atrial Pacing Threshold: Role of Interelectrode Spacing, Pulse width and Catheter Insertion Depth", The American Journal of Cardiology, volume 53, pages 63-67.
- BURACK, B., FURZMAN, S. (1969), "Transesophageal Cardiac Pacing", The American Journal of Cardiology, volume 23, pages 469-472.
- GALLAGHER, J.J, at all, (1982), "Esophageal Pacing: a diagnostic and Therapeutic Tool", Circulation, volume 65, pages 336-341
- LUBELL, D.L. (1971), "Cardiac Pacing from the Esophagus", The American Journal of Cardiology, volume 27, pages 641-644
- NISHIMURA, M., KATOH, T., HANAI, S., WATANABE, Y., (1986), "Optimal Mode of Transesophageal Atrial Pacing". The American Journal of Cardiology, volume 57, pages 791-796.
- SOLANA, S.B., at all (1979), "Estimulacion Auricular Transesofagica: Metodologia", Revista Espanola de Cardiologia, volume 32, número 1, pages 11-19.

TETRAPOLAR CATHETER WITH STAINLESS STEEL ELECTRODES FOR TRANSESOPHAGEAL STIMULATION.

ABSTRACT:-- A flexible polyethylene tetrapolar catheter with stainless steel electrodes was designed for studying cardiac electrophysiological parameters through Transesophageal Stimulation.

Utilization of four electrodes allowed signal detection with five different electrodes interspacing, making it possible to map the best stimulation site.

Atrial signal recorded showed that this catheter allowed satisfactory detection and stimulation, making possible its clinical application.