

**UM SISTEMA MICROCOMPUTADORIZADO PARA ANÁLISE QUANTITATIVA DA
ATIVIDADE NEURAL NA REGULAÇÃO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR**

por

M.A.GUTIERREZ ¹, M.C.IRIGOYEN ², S.S.FURUIE ¹, F.IDA ²,
E.M.KRIEGER ² e C.P.MELO ¹

RESUMO--É descrito um sistema microcomputadorizado para aquisição simultânea de sinais neurais integrados e ondas de pulso de pressão arterial. Tal sistema permite quantificar as descargas neurais, bem como registrar valores de pressão arterial e frequência cardíaca, batimento-a-batimento. Foi utilizado neste desenvolvimento um microcomputador (compatível com IBM-PC) com conversor A/D comercial e uma janela discriminadora, desenvolvida para estudar processos pontuais (potenciais de ação).

INTRODUÇÃO

A análise dos mecanismos envolvidos no controle neural da função cardiovascular é fundamental para o conhecimento da regulação da pressão arterial nas condições de normotensão e quando se instala a hipertensão de diferentes origens (Krieger,1986). A quantificação das descargas das aferências periféricas representadas pelos pressoreceptores arteriais e dos eferentes simpáticos é necessária para analisar a relação entre informações que chegam ao sistema nervoso central (pressoreceptores) e as respostas efectoras (eferências simpáticas), que finalmente se traduzem por mudanças na resistência periférica e no débito cardíaco.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um sistema de aquisição capaz de quantificar as descargas neurais, relacionando-as com as variações de pressão arterial e frequência cardíaca.

¹ Coord.de Informática - Instituto do Coração - HC FMUSP

² Divisão Experimental - Instituto do Coração - HC FMUSP

METODOLOGIA

Um microcomputador (compatível com IBM-PC), com conversor A/D de 10 bits de resolução e 10 Volts de faixa dinâmica, e uma janela discriminadora (JD) desenvolvida, configuram o hardware básico. Foi utilizado o dispositivo JD devido a alta frequência presente nos sinais neurais. Sua função é realizar um pré-processamento destes sinais, através da contagem da descarga neural, que é então correlacionada com a pressão arterial (GUTIERREZ, 1988; DICAPRIO, 1985).

O software foi implementado nas linguagens Pascal e Assembly e consiste no processamento em tempo-real do sinal de pressão arterial e registro da descarga neural através do controle e leitura da JD. O sinal de pressão é amostrado a uma taxa de 120 Hz, e sua derivada é calculada para a detecção, batimento-a-batimento, da frequência cardíaca e das pressões diastólica, sistólica e média, como também a leitura da JD. O sistema possui um módulo básico para tratamento gráfico das informações registradas, o que permite a construção de curvas correlacionando as descargas com os diversos valores de pressão. O sistema gera ainda uma planilha com estes dados compatível com o utilitário LOTUS 123, da Lotus Development Corporation. Cada coluna desta planilha representa os parâmetros adquiridos e cada linha representa o instante de ocorrência de cada batimento. Foi adotado este padrão de formato para permitir uma fácil integração com os pacotes estatísticos, aumentando a versatilidade do sistema.

RESULTADOS

Utilizando-se ratos como animais de experimentação, o sistema tem sido aplicado em pesquisas que visam esclarecer os diferentes aspectos do controle neural do sistema cardiovascular. A quantificação das descargas dos nervos periféricos permite :

(1) correlacionar, batimento-a-batimento, os vários níveis de pressão com a descarga, permitindo a construção das curvas de função dos pressoreceptores (FIGURA 1). O método permitiu observar que durante a adaptação rápida dos pressoreceptores na hipertensão aguda, não apenas a pressão limiar para ativação dos pressoreceptores é deslocada, mas também toda a curva da função pressoreceptora sofre um deslocamento paralelo, passando a operar nos novos níveis de hipertensão (MOREIRA,1988).

(2) estudar a relação da pressão com a atividade simpática renal em animais com desnervação sinoaórtica, e demonstrar que na hipertensão neurogênica aguda, existe não apenas um aumento das descargas neurais, mas também uma alteração no padrão de correlação da atividade simpática renal com a pressão arterial (IRIGOYEN et alii,1988).

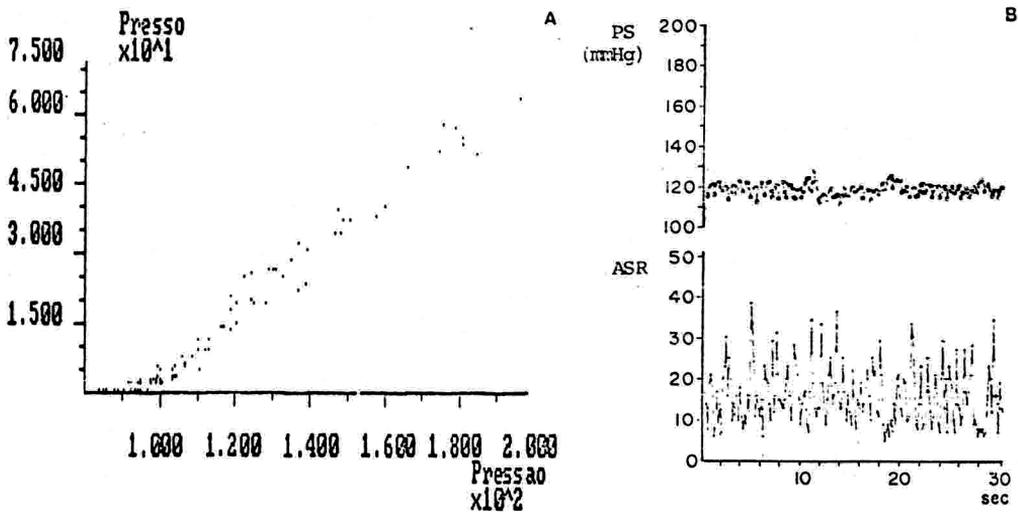


FIGURA 1 - Em A, curva da função dos pressoreceptores (pressão sistólica/descarga) desde o valor limiar de pressão para estimulação dos pressoreceptores até a saturação. Em B, relação pressão arterial sistólica/atividade simpática renal (ASR), batimento-a-batimento na situação controle (normotensão).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto do Coração e a FINEP pelo apoio prestado.

REFERÊNCIAS

- DICAPRIO, R.A. (1985), "A Multichannel Counter/Timer Interface for the Acquisition of Neural Spike Trains", IEEE-Trans. Biomed. Eng., volume 32:345-347.
- GUTIERREZ, M.A., FURUIE, S.S., NICOLELIS, M.A.L. e LAGE, S.G. (1988), "Developing a Multi-purpose Microcomputer-based System for Biological Signal Analysis for Cardiovascular Protocols", Computers in Cardiology 1988, pages 505-508.
- IRIGOYEN, M.C., CESTARI, I.A., MOREIRA, E.D., OSHIRO, M.S. e KRIEGER, E.M. (1988), "Measurements of Renal Sympathetic Nerve Activity in Conscious Sinoarterial Denervated Rats", Brazilian J. Med. Biol. Res. volume 21, pages 869-872.

- KRIEGER, E.M. (1986), "Neurogenic mechanisms in Hypertension: Resetting of the Baroreceptors", Hypertension 8 (Suppl.I) : I-7 a I-14.
- MOREIRA, E.D., IDA, F. e KRIEGER, E.M. (1988), "Characteristic and Exxtent of Rapid Aortic Baroreceptor Resetting in Rat" Am.J.Med.Sci., volume 295 number 4 pages 335-340.

A MICROCOMPUTER SYSTEM FOR QUANTITATIVE ANALYSIS OF NEURAL ACTIVITY IN THE REGULATION OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM

ABSTRACT -- This paper describes a microcomputer-based system to verify the aspects envolved in the regulation of cardiovascular function, by means the neural discharges quantification and associated changes, beat-to-beat, in both heart rate and arterial blood pressure. The system was implemented in a microcomputer (IBM-PC like) with A/D converter. A window discriminator was developed to study point process (action potentials).