

CENEPSICENEPSICENEPSICENEPSI
CENEPSICENEPSICENEPSICENEPSI
CENEPSICENEPSICENEPSICENEPSI
CENE
CENE ENEPSICENEPS
CENEPSICENEPSICENEPSICEN
CENEPSICENEPSICENEPSICENEPS
CENEPSICE SICENEPS
CENEPS ENEPSI
CENEPSI CE NEPSI
CE SI CE CE SI EPSI
CE CE CE SI EPSI
CE CENEPSI CENEPS EPSI
CE CE CE SI EPSI
CE SI CE CE SI EPSI
CENEPSI CE CENEPS EPSI
 CENEPSI NEPSI
CENEPS ENEPSI
 ENEPSICE SICENEPS
 NEPSICENEPSICENEPSICENEPS
 PSICENEPSICENEPSICEN
 ENEPSICENEPS

**ANAIIS DO
V CONGRESSO DE
ENGENHARIA
BIOMÉDICA**

SÃO PAULO, 18-19-20-21 DE OUTUBRO DE 1978

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

PATROCÍNIO: SECRETARIA DA CULTURA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

IV CONGRESSO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA
SÃO PAULO, 18 - 19 - 20 - 21 DE OUTUBRO DE 1978
CENEPSI - HOSPITAL DAS CLÍNICAS - FMUSP

PATROCÍNIO:

Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica

e

Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo.

Presidente de Honra: Prof Dr. Raul Marino Jr.

COMISSÃO ORGANIZADORA:	Gary Gronich	- Presidente
	José Carlos Teixeira de Barros Moraes	- 1º Secretário
	Candido Pinto de Melo	- 1º Tesoureiro
	Ana Amélia Benedito Silva Loureiro	- 2º Secretário
	Elie Waitzberg	- 2º Tesoureiro

COMISSÃO CIENTÍFICA:

Alípio Dias Neto
Antonio Hélio Guerra Vieira
Cesar Timo Iaria
Kenji Nakiri
Leopoldo Antonio Oliveira Neto
Luiz Romariz Duarte
Ruy de Souza Ramos
Waldemar Ladosky
Zsolts L. Kovacs

APRESENTAÇÃO

Nesta publicação apresentamos os resumos dos trabalhos inscritos no V CONGRESSO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA. A sequência da publicação segue a ordem cronológica de apresentação dos Temas Livres - do Congresso.

O êxito e importância deste Congresso, para o desenvolvimento / científico e tecnológico desta área no Brasil, pode ser medido - pelo nível dos trabalhos apresentados e pela importância do Curso de Atualização em Engenharia Biomédica e das Mesas Redondas - realizadas no transcorrer do V CEB.

A Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica, através da Comissão Organizadora do V Congresso , agradece as colaborações das firmas e instituições que contribuíram para o êxito deste evento, em particular, à Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento / Científico e Tecnológico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior, pelos auxílios financeiros.

PROGRAMAÇÃO DO V CONGRESSO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

HORARIO	QUARTA FEIRA 18/10/78	QUINTA FEIRA 19/10/78	SEXTA FEIRA 20/10/78	SABADO 21/10/78
08:00 hs	ABERTURA SOLENE	CONFERENCIA: "TIMOTHY L. JOHNSON" MODELLING OF NEURAL NETWORKS.	CONFERENCIA: "LAURENCE R. YOUNG" CONTROL THEORY ON BIO MEDICAL APPLICATIONS.	MESA REDONDA: ENSINO NA ÁREA DE ENGENHARIA BIOMÉDICA NO ESTADO - DE SÃO PAULO.
09:00 hs	CONFERENCIA INAUGURAL "DR. MAX PEPPER-SOCTESP"			
10:00 hs	TEMAS LIVRES: SALA A - INSTRUMENTAÇÃO SALA B - MODELOS E PROCESSAMENTO DE SINAIS	TEMAS LIVRES: SALA A - INSTRUMENTAÇÃO SALA B - ORGÃOS ARTIFICIAIS.	TEMAS LIVRES: SALA A - BIOMECÂNICA SALA B - BIOMATERIAIS ASSUNTOS DIVERSOS	
11:00 hs				CURSO DE ATUALIZAÇÃO: "RICHARD E. CHALLIS" 7a.AULA: RESOLUÇÃO DE EQUIPAMENTO ULTRASSÔNICO.
12:00 hs				
13:00 hs	LIVRE	LIVRE	LIVRE	ENCERRAMENTO
14:00 hs			CURSO DE ATUALIZAÇÃO "LAURENCE R. YOUNG" 5a.AULA: INSTRUMENTATION IN CLINICAL DIAGNOSIS OF VISUAL-VESTIBULAR SYSTEM.	
15:00 hs	MESA REDONDA: MERCADO DE TRABALHO NA ÁREA DE ENGENHARIA BIOMÉDICA NO BRASIL	MESA REDONDA: NORMAS PARA EQUIPAMENTOS MÉDICO - HOSPITALARES	6a.AULA: - IDEN	
16:00 hs			REUNIÃO DA SBEB	
17:00 hs				
18:00 hs	LIVRE	LIVRE	LIVRE	
19:00 hs	CURSO DE ATUALIZAÇÃO: "DOUGLAS MAYNARD" 1a.AULA - ANALYSIS OF EEG STRUCTURE	CURSO DE ATUALIZAÇÃO "TIMOTHY L. JOHNSON" 3a.AULA: ELECTRONIC FILTERING TO IMPROVE - BIOELECTRODE FIDELITY	CONFERENCIA: "MCA. SAYERS" APPLICATION OF SIGNAL ANALYSIS IN EPIDEMIOLOGY AND COMMUNITY - HEALTH.	
20:00 hs	2a.AULA - LONG TERM MONITORING OF EEG	4a.AULA: REMOVAL OF MUSCLE ACTIVITY FROM THE EEG		
21:00 hs				
22:00 hs				

PATROCÍNIO DA SECRETARIA DA CULTURA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ABERTURA SOLENE

Constituição da Mesa:

Dr. Candido Pinto de Melo (SBEB)

Dr. Emilio Mattar (HC-FMUSP)

Dr. Gary Gronich (HC-FMUSP)

Dr. João Carvalhal Ribas (HC-FMUSP)

Dr. Mario Ramos de Oliveira (FMUSP)

Dr. Max Feffer (SCCTESP)

Dr. Oscar Cesar Leite (HC-FMUSP)

Dr. Raul Marino Jr. (HC-FMUSP)

CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

- 1a. aula : Analysis of EEG Structure (Dr.Douglas E.Maynard)
- 2a. aula : Long Term Monitoring of EEG (Dr.Douglas E. Maynard)
- 3a. aula : Electronic Filtering to Improve Bioelectrode Fidelity. (Dr. Timothy L. Johnson)
- 4a. aula : Removal of Muscle Artifact from the EEG.
(Dr. Timothy L. Johnson)
- 5a. aula : Instrumentation in Clinical Diagnosis of Visual-Vestibular System.(Dr. Laurence R. Young)
- 6a. aula : Instrumentation in Clinical Diagnosis of Visual-System. (Dr. Laurence R. Young)
- 7a. aula : Resolução de Equipamento Ultrassônico.
(Dr. Richard E. Challis)

CONFERÊNCIAS

- Conferência Inaugural (Dr. Max Feffer)
- Modelling of Neural Networks (Dr.Timothy L Johnson)
- Control Theory on Biomedical Applications (Dr.Laurence R. Young)
- Application of Signal Analysis in Epidemiology and Community Health (Dr McA Sayers)

APRESENTAÇÃO DOS PROFESSORES E CONFERENCISTAS

- Dr. Douglas E. Maynard - Ph.D.-Faculdade de Engenharia da Universidade de Londres. Engenheiro no Departamento de EEG do "London Hospital" - Inglaterra.
- Dr. Timothy L. Johnson - Ph.D.-Professor Associado de Engenharia Elétrica e Ciência de Computação do Laboratório de Sistemas Eletrônicos - "Massachusetts Institute of Technology". USA.
- Dr. Laurence R. Young - Ph.D.-Professor do Laboratório "Man-Vehicle" no Departamento de Aeronáutica e Astronáutica - "Massachusetts Institute of Technology" - USA.
- Dr. Richard E. Challis - Ph.D.-"Imperial College" de Londres. Engenheiro no "Guy's Hospital", em Londres, Inglaterra. Professor visitante da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE/UFRJ)
- Dr. Max Feffer - Secretário da Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo.
- Dr. Mc. Arthur Sayers - Ph.D. - "Imperial College" de Londres. Engenheiro no "Guy's Hospital". Chefe do Departamento de Engenharia Elétrica do "Imperial College" de Londres, Inglaterra.

MESAS REDONDAS

Mercado de Trabalho na Área de Engenharia Biomédica no Brasil:

Moderador: Prof.Dr.Flávio Grynszpan(COPPE-UFRJ)

Participantes: Dr.Antonio de Souza Teixeira Jr.(FUNBEC)

Dr.Newton Araújo Leite (HU/UFPB)

Dr.Seigo Tsuzuki (Inst.Coração/HCFMUSP)

Representante do INAMPS - INPS

Representante da Associação Paulista de Hospitais.

Normas para Equipamentos Médico-Hospitalares:

Moderador: Dr.Cecílio Lopes Garcia (SCCTESP)

Participantes: Dr.Dorival dos Santos Moraes(ABIMO)

Dr.Gerson Ferreira Filho (FINEP/SP)

Dr. Percival Gomes Netto (FDTE-POLI/USP)

Dr. Roberto J. Gasperini (ABNT)

Representante do MIC

Ensino na Área de Engenharia Biomédica no Estado de São Paulo:

Moderador: Dr.Mario Ramos de Oliveira (FMUSP)

Participantes: Dr.Antonio Fernando C.Infantosi(COPPE/UFRJ)

Dr.Cesar Timo-laria (ICB/USP)

Dr.Luiz de Queiroz Orsini (Poli/USP)

Dr.Luiz Romariz Duarte (EESC/USP)

QUARTA-FEIRA - DIA 18 DE OUTUBRO DE 1978

SESSÃO TEMAS LIVRES

SALA-A - INSTRUMENTAÇÃO

Presidente: Zoltis L. Kovacs
Secretário: Paulo Cesar Ragazzo

- * 10:00 ANALISADOR DA FUNÇÃO PULMONAR.
AUTORES: A.B.Almeida; A.Caprihan e colaboradores.
(COPPE/UFRJ)
- 10:15 ANTIBIOGRAMA POR MÉTODO ÓPTICO.
AUTORES: Paulo de S.Muniz; Sergio S.Furue e A.Giaunella Neto.
(COPPE/UFRJ)
- 10:50 DESENHO E CONSTRUÇÃO DE CÉLULAS CONDUTIMÉTRICAS.
AUTORES: Carlos Peres da Costa.
(U.F.PE./RECIFE).
- * 10:45 DESENVOLVIMENTO DE UM DOPPLER DIRECIONAL.
AUTORES: Aparecido A.de Carvalho e Kurt P.Jedlicka. (COPPE/UFRJ)
- * 11:00 PROCESSADOR DE AMPLITUDE PARA SINAIS CARDÍACOS.
AUTORES: Marcelo M. Werneck e J.Tomaz Casaretto.
(COPPE/UFRJ)
- 11:15 PROPOSTA DE TRANSDUTOR CAPACITIVO BIOLÓGICO PARA MONITORAÇÃO DA P.I.C.
AUTORES: Gil Clemente e Carlos Egberto Almeida.
(U.F.PE.)
- 11:50 PROJETO DE UM SISTEMA PARA MONITORAÇÃO DE GRANDEZAS BIOLÓGICAS.
AUTORES: Carlos Egberto Almeida e Gil Clemente.
(U.F.PE.)
- * 11:45 SISTEMA PORTÁTIL PARA A DETECÇÃO DO SINAL DO FEIXE DE HIS.
AUTORES: Tito Marini; A.Caprihan; N.G.Wiederhecker e colaboradores
(COPPE/UFRJ)
- 12:00 SISTEMA BIOTELEMÉTRICO DE QUATRO CANAIS PARA SINAIS ELETROENCEFALOGRAFICOS.
AUTORES: José Carlos T. de B. Moraes; Gary Gronich; Gilson Roizman e colaboradores.
(HC/FMUSP)

SALA-B - MODELOS E PROCESSAMENTO DE SINAIS E ASSUNTOS

Presidente: Walter Celso de Lima
Secretário: David Teodoro Fernandes

- 10:00 MODELO DO BALANÇO ENTRE SUPRIMENTO E DEMANDA DE OXIGÊNIO NO VENTRÍCULO ESQUERDO.
AUTORES: Ronney B.Panerai.
(COPPE/UFRJ)
- * 10:15 MODELO DE FUNÇÃO VENTRICULAR NO CORAÇÃO DENERVADO.
AUTORES: Ronney B.Panerai e Bruce Smaill. (COPPE/UFRJ) e (Department of Physiology, Univ. of Auckland - New Zealand)
- * 10:50 MODELO NEURONAL EPILEPTICO.
AUTORES: Tobias Bitter e Jorge Edison Ribeiro.
(COPPE/UFRJ)
- 10:45 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXCITABILIDADE CELULAR.
AUTORES: J.W.M.Bassani; A.F.Rocha e M.A.C. Farias. (UNICAMP)
- 11:00 MÉTODO PARA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DOS PADRÕES OBTIDO NO SEGMENTO P-R DURANTE A ESTIMULAÇÃO ARTIFICIAL DO CORAÇÃO.
AUTORES: Sonia M.C.Werneck; N.G.Wiederhecker. (COPPE/UFRJ)
- * 11:15 MONITORAÇÃO AUTOMÁTICA DE ARRITMIAS CARDÍACAS POR ANÁLISE "ON LINE" DO ECG CONVENCIONAL.
AUTORES: L.A.Moura Jr; A.Caprihan e A.F.C.Infantosi.
(COPPE/UFRJ)
- * 11:50 PROPOSTA DE TÉCNICA DE COMPRESSÃO DE SINAIS DIGITAIS.
AUTORES: L.A.Moura; A.F.C.Infantosi e A. Caprihan.
(COPPE/UFRJ)
- 11:45 AVALIAÇÃO DA ICTERÍCIA PÓS-OPERATÓRIA ATRAVÉS DE UM BANCO DE DADOS.
AUTORES: Walter Celso de Lima; Danilo Freire Duarte; Carlos Inácio Zanchin e colaboradores.
(U.F.SC.)
- * 12:00 MECÂNICA E ENERGÉTICA DE MÚSCULO CARDÍACO.
AUTORES: Ronney B.Panerai.
(COPPE/UFRJ)

ANALISADOR DA FUNÇÃO PULMONAR

A.B.de Almeida; A. Caprihan; A.Giannella Neto; A.C.A. Damasceno
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

O sistema para analisar a função respiratória consiste de um pneumotacógrafo (fluxo-pressão), de um eletromanômetro e do suporte eletrônico para fazer os cálculos e exposições das informações. Os parâmetros usualmente determinados são os relativos a volumes e fluxo respiratórios e o gráfico de fluxo versus volume.

É o microprocessador um substituto ideal dos métodos de cálculos anteriores. Além de sua eficiência para os propósitos de aritmética, captação e exposição de sinais, apresenta a grande vantagem de permitir o uso de pneumotacógrafo mais simples, de resposta não linear, desde que sua não-linearidade possa ser corrigida através de programas. Isto se torna mais relevante pela possibilidade de usarmos transdutores por nós fabricados.

O presente trabalho estuda a relação fluxo-pressão de dois pneumotacógrafos. Um programa desenvolvido no microprocessador usa as curvas calibração automática de ganho, calcula os parâmetros respiratórios importantes (CVF, CEF1, VEF1, VEF3) e expoe as informações em televisão.

ANTIBIOGRAMA POR MÉTODO ÓPTICO

Paulo de S. Muniz; Sergio S. Furuie; A. Giannella Neto
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

O método está baseado na turvação óptica de uma solução provocada pelo crescimento bacteriano. A multiplicação do germe é acompanhada por um aumento previsível do índice de turvação, medido fazendo-se incidir um feixe de luz monocromática através da suspensão e recebendo-o com o fotomultiplicador. A adição de um antibiótico no meio atuará na bactéria impedindo seu crescimento. Foi possível observar que essa inibição se faz de modo gradual quando adicionamos quantidades crescentes do antibiótico em tubos com um mesmo número de bactérias (técnica das diluições seriadas). Da mesma forma ocorre uma gradual inibição do aumento do índice da turvação no tempo (decorrente da multiplicação bacteriana), que pode ser quantificada comparando-se esta leitura com a obtida a partir de uma suspensão livre de qualquer antibacteriano (em um mesmo período de tempo). A intenção é de se conseguir novas informações a partir de dados obtidos na leitura fotocolorimétrica usando-se técnicas de análise e processamento, em conjunto com as curvas e parâmetros previamente levantados. Desta forma, sabendo-se a concentração do referido antibiótico na solução e a taxa de inibição relativa obtida através da leitura óptica, é provável que seja possível obter-se o valor exato da concentração inibitória mínima, assim como dose terapêutica eficaz etc.

O tempo necessário para a realização do exame gira em torno de 5 horas e pode ser totalmente automatizado.

DESENHO E CONSTRUÇÃO DE CELULAS CONDUTIMÉTRICAS

Carlos Peres da Costa MD PhD
Depto. de Fisiologia e Farmacologia
Universidade Federal de Pernambuco
Recife. PE 50.000

As células de condutividade tem aplicações na medida da impedância das soluções, como também na determinação do débito cardíaco (técnica da diluição do indicador).

O desenho de células de condutividade estabelece certos requisitos que são:

1. Os eletrodos não devem alterar ou deteriorar em contato com o eletrólito.
2. Os eletrodos não devem se deformar ou ser sensíveis a temperatura e variações da pressão.
3. Para maior precisão e sensibilidade, a célula deve ter uma geometria (constante da célula) tal que a resistência medida pelo instrumento recaia dentro dos valores da resistividade da solução contida dentro da célula.

Esse trabalho relata a tecnologia através do desenho das células condutimétricas e a experiência do autor na construção de células condutimétricas do tipo "flow through" de baixo custo e feitas com eletrodos de aço inoxidável

DESENVOLVIMENTO DE UM DOPPLER DIRECIONAL

Aparecido A. de Carvalho; Kurt F. Jedlicka
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

O registro da forma de onda da velocidade do sangue nas grandes artérias, de resistências relativamente altas, mostra um componente de fluxo direto que é seguido por um pequeno componente de fluxo reverso. Além do mais, ao lado das artérias geralmente existem veias.

Para análise de forma de onda da velocidade de fluxo, a informação obtida de um vaso não deve sofrer interferência de outro.

O Doppler Direcional discrimina os componentes arterial e venoso da velocidade sanguínea e num mesmo caso os componentes direto e reverso da velocidade, proporcionando informações valiosas para o estudo das características da circulação.

Para discriminar a direção da velocidade, o sistema desenvolvido nos laboratórios da Engenharia Biomédica da COPPE, introduz uma mudança de fase antes da demodulação, tornando possível a separação das frequências Doppler positivas e negativas. Para cada canal correspondente as velocidades direta e reversa, se utiliza um detetor zero crossing para fazer a conversão da frequência Doppler em tensão. A calibração de cada canal foi feita eletronicamente, apresentando linearidade na faixa de interesse de utilização do aparelho.

PROCESSADOR DE AMPLITUDE PARA SINAIS CARDÍACOS

Marcelo M. Werneck; J. Tomaz Casaretto
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

Em processamento de sinais cardíacos ocorre frequentemente a necessidade de se amplificar o ECG 20,50 e até 100 mil vezes. Nestes casos o complexo QRS que tem na superfície do corpo cerca de 1mV, ficaria amplificado a níveis proibitivos tanto para a saída dos amplificadores como para registradores magnéticos FM e também para computadores analógicos cujas faixas dinâmicas não excedem alguns volts.

Surge então a necessidade de um menor ganho nos sinais de grande amplitude afim de evitar a saturação ou a distorção para grandes amplitudes, mantendo-se no entanto o ganho original para os sinais de baixo nível. O sistema analógico simples destinado à compressão logarítmica simétrica da amplitude dos sinais com estabilização da linha de base por meio de técnica de amplificação AC, sem prejuízo dos sinais de baixos níveis em torno da linha de base e mesmo inferiores ao ruído. A compressão do sinal é instantânea e aumenta de modo logarítmico com o afastamento da linha de base, afetando os sinais de maior amplitude cuja ocorrência é também menos frequente.

Desta forma, os registros contêm sinais de baixa amplitude em presença de ruídos que poderão ser extraídos por meio de processamento de média coerente. Isto é: os sinais de baixa amplitude não se extinguem no limiar dinâmico inferior dos registradores magnéticos. Uma consequência, é o aumento das informações disponíveis contidas no tempo de registro devida ao melhor aproveitamento da faixa dinâmica.

O dispositivo pode também inverter funções de modo a reconstituir o sinal registrador para fins de sua exposição normalizada.

PROPOSTA DE TRANSDUTOR CAPACITIVO BIOLÓGICO PARA MONITORAÇÃO DA P.I.C.

AUTORES: Gil Clemente e Carlos Egberto Almeida

O trabalho tem por objetivo, mostrar uma possível aplicação do método da capacitância, na construção de um transdutor capacitivo biológico, para / monitoração da PRESSÃO INTRACRANIANA.

A simplicidade de fabricação do transdutor foi o ponto principal, embora tenhamos uma maior complexidade na instrumentação. Complexidade está / que é superada atualmente pela disponibilidade - de um grande número de circuitos integrados de alta confiabilidade e baixo custo.

GRUPO DE ELETRONICA APLICADA À MEDICINA

PROJETO DE UM SISTEMA PARA MONITORAÇÃO DE GRANDE- ZAS BIOLÓGICAS

AUTORES: CARLOS EGBERTO DE ALMEIDA
GIL CLEMENTE

A finalidade deste trabalho, é mostrar as técnicas de Projeto de Circuitos de Pequenos Sinais, levando-se / em consideração a minimização das derivas térmicas e flutuações de baixa frequência.

Concentra-se em particular em um sistema para medi- / ções de capacitância menores que 1 p F.

GRUPO DE ELETRONICA APLICADA À MEDICINA

SISTEMA PORTÁTIL PARA A DETECÇÃO DO SINAL DO FEIXE DE HIS

Tito Marini; A. Caprihan; N.G. Wiederhecker; J.E. Ribeiro
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

Trata-se de um sistema portátil de baixo custo para a detecção não invasiva da atividade elétrica no segmento P-R do eletrocardiograma.

A pequena atividade elétrica no sistema His-Purkinje propaga-se pela superfície do corpo com amplitudes que variam de 1 a 10 μ V. O ruído é da mesma ordem de grandeza que o sinal, o que impede uma medida direta deste potencial através de eletrodos superficiais "standards". A relação sinal/ruído é melhorada utilizando a técnica de média coerente ou média síncrona.

O eletrocardiograma é captado na superfície do corpo e amplificado 1000 vezes na faixa de 5 a 500Hz. Em seguida o sinal divide-se em dois canais: um para a soma e outro para o sincronismo. O canal de soma tem ganho variável de 50 a 500 na faixa de 20 a 500Hz, enquanto que o canal para o sincronismo tem ganho de 1 a 5 na faixa de 5 a 50Hz.

Cuidados especiais foram tomados para facilitar as comunicações "on-line" homem-máquina. Inicialmente o operador pode ver o osciloscópio o eletrocardiograma e ajustar um nível para o sincronismo das somas. A seguir pode escolher: a frequência de amostragem, número de somas do segmento P-R, trecho do sinal de seu interesse para "display".

O processamento do sinal é feito por um microprocessador MOS 6502, com 3K bytes de memória: 1 Kbyte ROM e 2 K bytes RAM. Utiliza um multiplex de 8 canais, conversores A/D de oito bits. O "display" pode ser um osciloscópio, plotter e registrador de papel.

SISTEMA BIOTELEMÉTRICO DE 4 CANAIS PARA SINAIS ELETROENCEFALOGRAFICOS

José Carlos T.de B. Moraes, Gary Gronich,
Gilson Roizman, Arnaldo Frank, Márcio M.
Higa

Vários sistemas transmissores do sistema biotelemétrico de 4 canais para sinais eletroencefalográficos foram implementados, testados e analisados utilizando-se componentes comerciais da família C-MOS e circuitos constituídos por transistores discretos unipolares e bipolares. Os pré-amplificadores, multiflexadores e moduladores foram projetados, no segundo caso, visando a utilização da tecnologia de circuitos integrados desde que se pretende a micro-circuitação do transmissor. Os moduladores estudados foram o PWM e o PPM, optando-se pelo último e se analisou e testou a transmissão AM e PSK. A alimentação de 3(V) foi obtida por baterias. Implementou-se e analisou-se os resultados oriundos de recepção síncrona e assíncrona, optando-se pela recepção assíncrona. Os resultados experimentais obtidos e o sistema biotelemétrico atual são apresentados e comentados.

Este trabalho foi financiado pela Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo.

MODELO DO BALANÇO ENTRE SUPRIMENTO E DEMANDA DE OXIGÊNIO NO VENTRÍCULO ESQUERDO

Ronney B. Panerai
Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ

A existência de situações hemodinâmicas nas quais o balanço energético do ventrículo esquerdo é "ótimo" sugere um enfoque atrativo para o tratamento e proteção do miocárdio isquêmico. Dado o número de variáveis envolvidas, e a dificuldade de medi-las e/ou controlá-las simultaneamente numa preparação experimental, tornar-se vantajoso o estudo deste fenômeno por técnicas de simulação e modelagem.

O objetivo do presente modelo é prever o estado de reserva coronariana (RC), em situações normais e patológicas, para diferentes combinações de frequências cardíacas (FC), pressões arteriais médias (PAM) e débitos cardíacos (DC), e contractilidades (EC).

Utilizando-se o modelo de função ventricular previamente descrito, pode-se gerar as formas de onda de fluxo aórtico, pressão aórtica, pressão ventricular esquerda e volume ventricular esquerdo para cada combinação de FC, PAM, DC e EC. O consumo de oxigênio em cada ponto do ventrículo esquerdo é então calculado a partir da tensão mecânica utilizando-se uma representação esférica para a geometria do ventrículo. Uma correção especial foi adotada para levar em consideração diferentes orientações da fibra miocárdica em diferentes pontos da parede ventricular. O máximo fluxo coronariano regional foi calculado com o modelo elaborado a partir de resultados experimentais obtidos no cão.

Duas situações foram simuladas: normal e doença coronariana. No primeiro caso a RC é sempre positiva exceto para PAM reduzidas e FC elevadas. Na simulação de estenose coronariana existem múltiplas combinações de FC, PAM, DC e EC que levam à isquemia subendocárdica enquanto outras situações apresentam uma RC mais uniforme através da parede ventricular.

O modelo demonstra desta forma como técnicas de análise de sistemas podem ser vantajosamente empregadas no estudo de problemas fisiopatológicos que envolvem um grande número de variáveis.

MODELO DE FUNÇÃO VENTRICULAR NO CORÇÃO DENERVADO

Ronney B. Panerai e Bruce Smaill

Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ e Department of Physiology,
University of Auckland-New Zealand.

O objetivo principal deste modelo é gerar as formas de onda de pressão aórtica, fluxo aórtico, pressão ventricular esquerda e volume do ventrículo esquerdo para diferentes situações hemodinâmicas, aqui caracterizadas por uma dada combinação de frequência cardíaca (FC), débito cardíaco (DC), pressão arterial média (PAM) e estado contractil (EC). Dentre as principais aplicações desse tipo de modelo, destacam-se o estudo do balanço energético do ventrículo esquerdo, ensino de fisiologia por computador e a investigação da função ventricular no animal e no homem.

A partir das propriedades mecânicas de músculo papilar isolado obteve-se uma interrelação entre débito sistólico, pressão diastólica final, pressão arterial média e contractilidade, que descreve a capacidade bombeadora do ventrículo em concordância com os resultados experimentais de Sagawa(1967). Estas equações permitem prever-se o volume diastólico final(VD) necessário para satisfazer um determinado estado hemodinâmico.

Para gerar as formas de onda, sintetizaram-se padrões temporais de fluxo aórtico e mitral que variam em função da PAM, FC e DC de acordo com dados da literatura. O volume instantâneo do ventrículo é obtido a partir de VD e da integral destes fluxos. Descrevendo-se a impedância aórtica por um Windkessel modificado, obtém-se então a forma de onda da pressão aórtica. O padrão temporal de pressão ventricular esquerda é obtido a partir da pressão aórtica (ejeção), volume do ventrículo esquerdo (diástole) e interpolação polinomial (contração/relaxação isovolumétrica).

A simulação do modelo em condições múltiplas apresentou resultados em concordância com observações experimentais encontradas na literatura.

MODELO NEURONAL EPILEPTICO

Tobias Bitter; Jorge Edison Ribeiro
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

Os autores, acreditando que um modelo é uma medida universal na pesquisa para um quadro instrutivo dos fenômenos naturais, podendo servir para testar, extrapolar, computar ou prever o comportamento do fenômeno, apresentam uma proposta de modelamento matemático de neurônio epilético.

Foram assumidas propriedades neurofisiológicas reconhecidas tais como:

1. Somação tempororo-espacial das entradas com decaimento exponencial (U_{ex})
2. Foi levado em consideração o retardamento sináptico (constante de tempo de carga da membrana)
3. Como saída epilética considerou-se uma descarga igual ou superior a 30 impulsos por segundo durante um tempo sustentado igual ou maior que 60 segundos.
4. Foi dada especial consideração ao limiar do neurônio (θ_0) tratado como variável aleatória, bem como a uma constante (c) com a dimensão do tempo que especifica o "slope" característico.
5. As saídas neuronais obedecem a Lei do Tudo ou Nada, sendo portanto, da mesma grandeza considerando-se uma eficiência sináptica máxima.

O modelo proposto pretende dar um enfoque inicial ao problema, devendo ser no futuro aperfeiçoado no sentido de permitir o desenvolvimento de teoria para redes neuronais topologicamente determinadas.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXCITABILIDADE CELULAR

Bassani, J.W.M., Rocha A.F., Farias M.A.C.

Neste trabalho é feita uma análise aprofundada do problema da excitabilidade celular.

Estuda-se detalhadamente as equações de Hodgkin-Huxley e Noble, através do plano e espaço de fase pelo método de sistemas reduzidos.

Uma relação matemática para caracterização da excitabilidade celular é proposta.

MÉTODO PARA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DOS PADRÕES OBTIDO NO SEGMENTO P-R DURANTE A ESTIMULAÇÃO ARTIFICIAL DO CORAÇÃO

Sonia M. C. Werneck; N.G. Wiederhecker
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

O conhecimento do estado do sistema de condução do coração é de grande valia no diagnóstico de patologias cardíacas. Esta análise é feita normalmente com cateterismo intra-cardíaco, método invasivo que requer cuidados especiais.

No Programa de Engenharia Biomédica, vem sendo desenvolvida uma técnica para a captação da atividade do Feixe de His na superfície do corpo. Com o desenvolvimento da técnica, empregando a média coerente, para a obtenção da atividade do Feixe de His, surgiu a necessidade de se identificar quais potenciais elétricos no segmento P-R do ECG são realmente gerados pelo sistema de condução. Este estudo tem por finalidade separar possíveis componentes atriais, presentes no segmento P-R, dos sinais devidos ao sistema de condução propriamente dito. A realização deste estudo inclui duas etapas:

- a) Obtenção dos sinais do ECG;
- b) Processamento digital e análise dos padrões obtidos.

O ECG é captado em cães primeiramente com ritmo sinusal, utilizando-se uma derivação especial na superfície do tórax. A seguir o coração é comandado artificialmente por um marcapasso externo em uma frequência na qual apareça o fenômeno da fadiga do nodo atrioventricular. Durante a experiência os sinais captados são amplificados de aproximadamente 20000 vezes, filtrados e então gravados em FM. Com o uso do marcapasso, obtém-se um aumento do segmento P-R. Os componentes atriais tardios permanecem com uma relação temporal fixa com a onda P e os componentes gerados pelo sistema de condução e pelas estruturas ventriculares se afastam da onda P mantendo as distâncias originais do complexo QRS. Os sinais assim obtidos são processados em um computador PDP-12 utilizando uma programação de média coerente previamente desenvolvida no Programa de Eng. Biomédica. Comparando os dois padrões obtidos após a média pode-se concluir quais partes do padrão obtido na superfície não são devidas ao sistema de condução nem às estruturas ventriculares.

MONITORAÇÃO AUTOMÁTICA DE ARRITMIAS CARDÍACAS POR ANÁLISE "ON LINE" DO ECG CONVENCIONAL

L.A. Moura Jr.; A. Caprihan; A.F.C. Infantosi

Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

A necessidade da monitoração de arritmias cardíacas (extra sístoles ventriculares em especial) em pacientes com enfarto agudo do miocárdio deve-se à correlação existente entre a presença destas e posterior fibrilação, frequentemente fatal. Como tal processo é reversível, se descoberto a tempo, é comum a monitoração contínua do eletrocardiograma, convencionalmente realizada por dispositivo analógico que alarma se a frequência cardíaca exceder limites pré-fixados, além de permitir monitoração visual do ECG - contínua ou repetitiva para confirmação de diagnóstico. Tais dispositivos tem, entretanto, se mostrado de utilidade reduzida por dois motivos:

- a) O grande número de falsos positivos assinalados frequentemente leva o responsável pela monitoração a fixar limites extremos, o que equivale a ter apenas a monitoração visual do ECG;
- b) O fato de a monitoração visual ser um trabalho extremamente desgastante e monótono, levando o observador à fadiga e reduzindo sua capacidade de diferenciação.

A utilização de computadores digitais na monitoração de arritmias surge como alternativa lógica, pois tais máquinas são extremamente adequadas a tarefas repetitivas, permitindo a obtenção de resultados muito precisos.

Desde 1966 até hoje muitos hospitais e universidades, em sua maioria norte-americanos, vem desenvolvendo métodos e programas capazes de detetar e classificar com pequena margem de erro as arritmias cardíacas, para utilização na monitoração "on line".

O objetivo deste trabalho é rever a metodologia utilizada na abordagem deste problema e relatar a nossa experiência na elaboração de um monitor automático de extra-sístoles ventriculares, em um computador Digital PDP-12.

PROPOSTA DE TÉCNICA DE COMPRESSÃO DE SINAIS DIGITAIS

L.A. Moura Junior; A.F.C. Infantsi; A. Caprihan
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

As técnicas de compressão de sinais tem o duplo objetivo de reduzir o número de parâmetros que definem o sinal em um dado intervalo de tempo e eliminar as informações irrelevantes para o seu processamento. Desta forma obtém-se um número reduzido de parâmetros que contêm as mesmas características relevantes, para um dado objetivo, que o sinal original.

Assim, as técnicas de compressão de sinais são empregadas quando se deseja transmitir ou arquivar longos trechos de sinal ou quando se deseja minimizar o tempo de processamento na análise do sinal.

A técnica aqui proposta foi desenvolvida como forma de pre-processamento na detecção automática de arritmias cardíacas, por análise "on line" do ECG convencional, tendo sido comparada a AZTEC, uma técnica proposta por COX e Col. com a mesma finalidade.

AZTEC proporciona melhor flexibilidade na escolha da taxa de compressão, podendo atingir valores elevados como 15 ou 20 vezes, enquanto que a técnica aqui proposta apresenta taxa de compressão típica de 8 vezes. O erro quadrático médio nas duas técnicas é função das tolerâncias, sendo entretanto mais acentuado na técnica AZTEC. A preservação da morfologia do sinal, importante para sinais que serão analisados visualmente, é uma característica da técnica proposta que evita as descontinuidades presentes na técnica AZTEC.

AVALIAÇÃO DA ICTERÍCIA PÓS-OPERATÓRIA ATRAVÉS DE UM BANCO DE DADOS

Prof.Dr. Walter Celso de Lima &
Prof.Dr. Danilo Freire Duarte &
Prof.Engº Carlos Inácio Zanchin &
Dr. Amir Antonio Martins de Oliveira
(Grupo de Pesquisas em Engenharia Biomédica,
Universidade Federal de Santa Catarina)

A icterícia no pós-operatório, embora não seja uma complicação frequente, pode ser desencadeada por várias causas: hepatite a virus; uso de drogas que promovem colestase; uso de drogas hepato tóxicas, entre as quais substâncias anestésicas, etc. Não é incomum que a identificação do agente causal se torne difícil e que a icterícia pós-operatória seja rotulada como de causa obscura. Como parte dos estudos realizados pelo banco de dados em anestesiologia, implantado na UFSC num computador digital IBM 360/40, procurou-se analisar em mais de 5.000 pacientes a incidência desta complicação que figura como um dado na variável "complicações pós-operatória". Correlacionou-se com outras 5 variáveis: estado físico, tipo de anestesia, agente anestésico principal, líquidos trans-operatórios e complicações trans-operatórias. A análise dos histogramas e as implicações dos resultados na anestesiologia clínica são discutidas.

Referências:

Duarte, D.F. & C.I. Zanchin & W.C.de Lima.

"Avaliação de dados anestesiológicos através processo computacional."

Rev.Bras.Anestesiologia, 26(1): 81-93, 1976

Zanchin, C.I. & A.A.M.Oliveira & S.Linhares & N. Gesser & W.C. de Lima & D.F. Duarte.

"Vômitos pós-operatórios."

Rev.Bras.Anestesiologia, 27(3): 362-374, ...
1977.

MECÂNICA E ENERGÉTICA DE MUSCULO CARDÍACO

Ronney B. Panerai

Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ

A relação entre o desempenho mecânico e o consumo de oxigênio (MVO_2) do miocárdio tem preocupado os investigadores nas últimas décadas pelas suas implicações no tratamento do coração isquêmico.

Sabe-se que o principal determinante do MVO_2 é a tensão mecânica desenvolvida pelo músculo. A influência de outros fatores, como duração da contração, velocidade de contração e estado contráctil, é contraditória face aos resultados experimentais até agora obtidos.

Na tentativa de obter-se uma relação geral entre resposta mecânica e MVO_2 , utilizou-se a teoria dos filamentos deslizantes (Huxley, 1957). Como o metabolismo do miocárdio é essencialmente aeróbico, verifica-se uma relação direta entre o MVO_2 e o número de pontes de actina-miosina formados numa dada contração muscular. Os resultados deste estudo forneceram equações em que o MVO_2 pode ser obtido em função da tensão mecânica desenvolvida, a velocidade de contração e um número de parâmetros ligados à teoria dos filamentos deslizantes.

Ótimos resultados foram obtidos comparando-se a previsão da teoria com dados experimentais obtidos em músculo papilar por outros pesquisadores.

QUINTA-FEIRA - DIA 19 DE OUTUBRO DE 1978

SESSÃO TEMAS LIVRES

SALA-A - INSTRUMENTAÇÃO

Presidente: Luiz Romariz Duarte
Secretário: Elie Weitzberg

- 10:00 TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE SINAIS ELETHROENCEFALOGRAFICOS POR TELEMETRIA.
AUTORES: José Carlos T.de B.Moraes (CENEPSI/HC.FMUSP)
- * 10:15 CONSIDERAÇÕES SOBRE A OBTENÇÃO DA RESPOSTA EM FREQUENCIA DO SISTEMA CATETER - TRANSDUTOR DE PRESSÃO.
AUTORES: D.E.C. Nicolosi; D.Amaral e M.A.C. Farias. (UNICAMP)
- * 10:30 DESENVOLVIMENTO DE UM PRÉ-AMPLIFICADOR BIOLÓGICO DE BAIXO CUSTO E BOM DESEMPENHO.
AUTORES: Luis Carlos Carvalho; Olavo S.Mendes e José Tadeu F.Leite. (U.F.PB.)
- * 10:45 DETECTOR DO SEGMENTO P-R USANDO TÉCNICA NÃO INVASIVA.
AUTORES: Adolfo Ernesto Volpe; Luiz Pereira Calôba e José Paulo Braffman. (COPPE/UFRJ)
- * 11:00 ESTIMULADOR BIOLÓGICO PROGRAMÁVEL COM MICRO-PROCESSADOR.
AUTORES: Elie Weitzberg. (CENEPSI)
- * 11:15 PROTÓTIPO DE UM SISTEMA ULTRASSÔNICO PARA DESENVOLVIMENTO DE UM ECO-CARDIOGRAFO NO INSTITUTO DO CORAÇÃO
AUTORES: S.Basler; J.Ortiz; S.Tsu-zuki e colaboradores. (INCOR/HC).
- * 11:30 O EFEITO DE CAMADAS DE UM QUARTO DE ONDA, PARA CASAMENTO DE IMPEDÂNCIAS, NA PERFORMANCE DE SISTEMAS PULSO-ECO ULTRASSÔNICOS.
AUTORES: R.E.Challis. (COPPE/UFRJ)
- 11:45 UM SISTEMA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS ELETHROFISIOLÓGICOS COM CAPACIDADE DE ATÉ QUATRO CANAIS.
AUTORES: Paulo L.Osorio e Sheila Dorfman. (DEE-PUC/RJ.)
- 12:00 TÉCNICAS DE SEGURANÇA DE PACIENTES EM SISTEMAS HOSPITALARES
AUTORES: José Carlos T.de B.Moraes; Gary Gronich; Jaime Lacerda A.Filho e Ruben Pimenta da Silva Jr. (CENEPSI)

SALA-B - ORGÃOS ARTIFICIAIS

Presidente: Ruy de Souza Ramos
Secretário: Ana Amélia B.S.Loureiro

- * 10:00 ANÁLISE DO FLUXO SANGÜÍNEO DURANTE CIRCULAÇÃO EXTRA-CORPOREA.
AUTORES: Michel T.Awad; Ottoni M.Gomes; Egas Armelin e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)
- 10:15 BIOPROTESE MULTICUSPIDE: POSSIBILIDADES.
AUTORES: Ottoni M.Gomes; José M.G. Brum; Egas Armelin e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)
- 10:30 DESENVOLVIMENTO DE UM BRAÇO PROTÉTICO CONTROLADO POR SINAIS ELETHROCARDIOGRÁFICOS.
AUTORES: Z.L.Kovacs (EPUSP); C.L. Salvadore (EPUSP); L.A.Oliveira Neto (CENEPSI) e A.C.Carvalho F. (EPUSP)
- 10:45 2.000 C.E. COM O OXIGENADOR DE BOLHAS DESCARTÁVEL NACIONAL D.M.G.
AUTORES: M.A.Cunha; L.Feitosa; M.C.Junqueira e colaboradores. (HOSPITAL LAGOA/RJ)
- 11:00 ESTUDO DA RELAÇÃO DA ATIVIDADE INTRÍNSECA DO MIOCÁRDIO COM A SENSIBILIDADE DE GERADORES IMPLANTÁVEIS SINCRONIZADOS PELA ATIVIDADE VENTRICULAR.
AUTORES: S.Mello; C.Maglio Neto; R.C.G.Cordeiro e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)
- 11:15 FILTRO DE DISCOS MÚLTIPLOS PARA CIRCULAÇÃO EXTRA-CORPOREA.
AUTORES: Ottoni M.Gomes; Nelson L.T.Barros Moraes; Alfredo I. Piorrelli e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)
- 11:30 FLUXO PULSÁTIL PARA PERFUSÃO EM CIRURGIA CARDÍACA.
AUTORES: Mario Coli J.Moraes; Mario Henrique J.Moraes; Marcos Cunha e colaboradores. (HOSP.LAGOA/INAMPS/RJ)
- * 11:45 SISTEMA DE CONTROLE PARA MÃOS ARTIFICIAIS.
AUTORES: Alberto A.Rodrigues e Jan Leon Scieszko. (COPPE/UFRJ)
- * 12:00 PROTÓTIPO DE MÃO ARTIFICIAL ELETHRO-MECÂNICA.
AUTORES: Luiz Alberto A.Rodrigues e Jan Leon Scieszko. (COPPE/UFRJ)

TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DE SINAIS ELETRO
ENCEFALOGRAFICOS POR TELEMETRIA
José Carlos T. de B. Moraes

A análise espectral dos sinais eletroencefalográficos obtidos de pessoas normais e pacientes com epilepsia foi obtida por método computacional usando a transformação rápida de Fourier, fornecendo as informações iniciais sobre a banda inerente aos sinais a serem enviados pelo sistema telemétrico. Foram estabelecidas então as características dos pré-amplificadores e estipulado um sistema com 4 canais, com as quais se efetuou uma análise comparativa de transmissão linear e digital. Vários tipos de modulação e transmissão foram estudados, bem como detecção síncrona e assíncrona. Finalmente se analisou a possibilidade de microcircuitação do transmissor.

Este trabalho foi financiado pela Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A OBTENÇÃO DA RESPOSTA EM FRE-
QUÊNCIA DO SISTEMA CATÊTER - TRANSDUTOR DE PRESSÃO
Nicolosi D.E.E., Amaral D. Farias M.A.C.

Para a construção de um protótipo de amplia-
dor de pressão sanguínea, torna-se imprescindível o
conhecimento das características do sistema caté-
ter - transdutor de pressão.

Uma série de experimentos foram realizados,
utilizando-se métodos propostos em artigos apresen-
tados em revistas especializadas no assunto.

Um método simples e prático para a obtenção
da resposta em frequência do sistema é proposto.

DESENVOLVIMENTO DE UM PRÉ-AMPLIFICADOR BIO LÓGICO DE BAIXO CUSTO E BOM DESEMPENHO

Luis Carlos Carvalho

Entre os elementos que fazem parte de um sistema de instrumentação para sinais biológicos, o pré-amplificador é sem dúvida, indispensável. Dentro de um plano global de desenvolvimento de Instrumentação Biomédica, em execução no Laboratório de Engenharia Biomédica da UFPb, desenvolveu-se um pré-amplificador biológico completo, com constantes de tempo e filtros passa baixa variáveis, ganho elevado, alta rejeição de modo comum, baixo custo, usando-se apenas dois circuitos integrados. O pré-amplificador em questão, pode ser utilizado para a obtenção de sinais biológicos com EEG, ECG, EMG, etc., tanto para trabalhos de pesquisa quanto para aplicações clínicas para fins didáticos como em aulas práticas de fisiologia.

Dados Técnicos: Impedância de Entrada $> 20 \text{ M}\Omega$. Rejeição de Modo Comum $> 90 \text{ dB}$ (60 Hz). Ruído referido à entrada - 16 μV pico à pico, na máxima faixa de passagem (3.000 Hz). Ganho - continuamente variável entre 200 e 20.000. Constantes de tempo - ∞ ; 3 ; 1,5 ; 0,3 ; 0,03 ($\pm 5\%$). Filtros passa baixa - 3.000 Hz, 1.000 Hz, 60 Hz, 30 Hz, 15 Hz ($\pm 5\%$). Tensões de Calibração - 1 mV e 50 μV ($\pm 10\%$).

Entre as vantagens oferecidas pelo pré-amplificador desenvolvido, destaca-se a possibilidade de usar qualquer tensão de alimentação entre $\pm 3\text{V}$ e $\pm 12\text{V}$ sem nenhuma alteração nas principais características do pré-amplificador, exceto a queda de 10% nas tensões de calibração, quando operado na tensão de ± 3 volts comparado à tensão de ± 12 volts. A tensão ± 3 volts permite fazer uso de baterias o que pode facilitar a obtenção de sinais com níveis de interferência muito baixos, facilitando ainda o seu uso em áreas remotas. Discute-se também um sistema de isolamento ótica, desenvolvido paralelamente, o qual juntamente com uma fonte flutuante permite usar o pré-amplificador com alto grau de isolamento do paciente.

DETETOR DO SEGMENTO PR USANDO TÉCNICA NÃO INVASIVA

Adolfo Ernesto Volpe
Luiz Pereira Calôba
José Paulo Braffman

Programa de Engenharia Elétrica
COPPE/UFRJ

Este trabalho apresenta um instrumento compacto e portátil que permite determinar a atividade elétrica do segmento PR de um eletrocardiograma, operando em tempo real. O sinal proveniente do feixe de Hiss, quando captado na superfície do corpo, é completamente mascarado pelo ruído sobreposto; mas a relação sinal-ruído pode ser melhorada somando-se coerentemente os sinais provenientes de sucessivos ciclos cardíacos.

O instrumento apresentado é composto basicamente de um módulo analógico de tratamento do sinal recebido e de um sistema micro-computador, com 3k byte de memória, que realiza a extração da média coerente e controla a apresentação dos resultados. O sinal recebido dos eletrodos é filtrado, amplificado e digitalizado em 8 bits, sendo estocado em uma memória rotativa (1k byte). Simultaneamente, o sinal é processado por um outro filtro e por um discriminador de amplitude que fornece um sinal de sincronismo baseado na onda R. O micro processador, após cada ciclo PS, soma os dados da memória rotativa aos dados anteriormente estocados na memória final (2k byte), considerando o pulso de sincronismo temporal. A leitura da memória final após realizado o somatório desejado permite visualizar, em um osciloscópio ou em um registrador gráfico, a forma do segmento PR.

O instrumento permite também aplicar o mesmo processo a onda P e ao segmento QRS.

ESTIMULADOR BIOLÓGICO PROGRAMÁVEL COM MICRO-PROCESSADOR

Elie Waitzberg - CENEPSI - HC FMUSP

Sistema desenvolvido para programar até 100 estímulos pulsados diferentes, com parâmetros variáveis de amplitude, duração e polaridade de cada pulso, além do intervalo entre dois pulsos e do número de ciclos em que toda a sequência deve ser repetida.

A amplitude pode variar em uma escala de 0 a 99 níveis, com polaridade positiva ou negativa permitindo tensões de 1 mV até 99 V. A duração e o intervalo dos pulsos podem ser programados em até 8 escalas desde 10us até 30s, com dois dígitos significativos, permitindo pulsos de 10us até 5 minutos.

O usuário poderá programar através de um teclado com displays e leds, os quais fornecem em cada instante o parâmetro programado e a contagem dos pulsos programados.

O sistema permite até 100 repetições do trem de pulsos, bem como sua repetição ininterrupta para observação em osciloscópio ou outro instrumento registrador.

O sistema devido a sua versatilidade pode ser utilizado em quaisquer aplicações que requeiram estimulação na área Bio-Médica.

O estimulador sendo portátil e auto suficiente, permite sua utilização em atividades de campo.

PROTÓTIPO DE UM SISTEMA ULTRASSÔNICO PARA DESENVOLVIMENTO DE UM ECOCARDIOGRAFO NO INSTITUTO DO CORAÇÃO.

S. Basler, J. Ortiz, K. Nakiri, S. Tsuzuki, D. Bittencourt, F. Pillerggi e E.J. Zerbini.

Métodos não invasivos para diagnósticos ganham cada vez mais importância na medicina. Na área cardiovascular a aplicação do ultrassom para diagnóstico de cardiopatias é uma tecnologia de crescente aceitação.

Desta forma, a Divisão de Bioengenharia - Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP desenvolveu um projeto de um sistema ultrassônico para ecocardiografia, que resultou no protótipo objeto deste trabalho.

O projeto contém essencialmente de duas partes:

- A construção de transdutores ultrassônicos;
- A construção de protótipo do ecocardiógrafo para A e M-mode.

O desenvolvimento dessas duas partes segue caminhos completamente diferentes.

A construção de transdutores é principalmente sua atividade que necessita dos recursos da Física e Mecânica. São importantes os conhecimentos das propriedades piezoelétricas dos materiais e das características mecânicas da propagação de ondas. A obtenção de materiais piezoelétricos constitui-se num problema crítico desde que não são disponíveis materiais de alta qualidade no mercado brasileiro.

Baseado em cálculos computarizados produzido uma série de transdutores de diferentes tipos com diferentes materiais piezoelétricos numa faixa de 2 MHz a 5 MHz, que deram bons resultados.

A construção do protótipo de um ecocardiógrafo foi naturalmente um trabalho essencialmente de eletrônica. Outra vez, mostrou-se difícil a obtenção de componentes para radiofrequência de alta confiabilidade.

Desta forma o projeto foi desenvolvido com adaptação para componentes disponíveis no mercado nacional.

O protótipo foi desenvolvido entre partes distintas: 1. a construção de um transmissor de pulsos de ondas senoidais com possibilidade de para seleção de número de ondas emitidas, frequência, amplitude e frequência de repetição; 2. a construção de um receptor com compensação de ganho de tempo, janela variável e detetor; 3. um "display" para A e M-mode utilizando-se de um osciloscópio com persistência.

O presente trabalho apresenta um equipamento básico com possibilidade de modificações e aperfeiçoamentos.

O sistema todo (transdutor e ecocardiógrafo) foi testado tanto "in vitro" como em pacientes com resultados satisfatórios.

O EFEITO DE CAMADAS DE UM QUARTO DE ONDA, PARA
CASAMENTO DE IMPEDÂNCIAS, NA PERFORMANCE DE
SISTEMAS PULSO-ECO ULTRASSÔNICOS

R.E. Challis
Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

Uma camada para casamento de impedâncias colocada entre a face do transdutor e a carga acústica, se de dimensões e impedância acústica característica adequadas, aumenta a transferência de energia entre o transdutor e a carga e vice-versa.

Em um sistema que opera numa frequência única e de forma contínua a eficiência na transferência de potência aproximando, 100% pode ser obtida. Em sistemas pulsáteis a eficiência da transferência de energia e sensibilidade melhoram, mas, reverberações múltiplas nesta camada aumentam a duração do pulso e consequentemente reduzem a largura de banda do sistema e a resolução.

Ajustes adequados da faixa dinâmica do receptor podem superar estas desvantagens e a camada para casamento de impedâncias pode trazer um considerável aumento no produto ganho-banda passante do receptor, permitindo um aumento tanto na superfície quanto na resolução espacial.

UM SISTEMA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS ELETROFISIOLOGICOS COM CAPACIDADE DE ATÉ QUATRO CANAIS.

Paulo L. Osório e Sheila Dorfman - DEE - PUC/RJ.

É apresentado um sistema de aquisição de dados analógicos com capacidade selecionável de um até quatro canais. A frequência máxima de amostragem é de 1KHz. O sistema é dirigido principalmente para aquisição de sinais eletrofisiológicos, para o posterior processamento em computador digital de grande porte.

O sistema consiste de quatro filtros passa-banda na entrada, um conversor A/D um multiplexador, um microcomputador (MCPUC-80), baseado no microprocessador 8080. Os dados em forma digital são armazenados em fita magnética por meio de uma unidade de fita magnética KENNEDY, que está acoplada ao MCPUC-80. Os dados armazenados em fita, são então processados pelo IBM-370/165 do Rio Datacentro da PUC/RJ.

TÉCNICAS DE SEGURANÇA DE PACIENTES EM SIS TEMAS HOSPITALARES

Moraes, José Carlos T.B.; Gronich, Gary; Almeida Fº, Jaime Lacerda; Silva, Ruben Pimenta.

É apresentado um relato histórico de pesquisas - realizadas em fisiologia, anatomia e histologia animal relativas aos problemas orgânicos acarretados pela circulação de correntes elétricas indevidas, normalmente provenientes de má utilização do equipamento eletromédico disponível e de instalações elétricas deficientes. As normas e soluções empregadas em outros países são - comentadas, bem como os vários testes efetuados na aparelhagem, principalmente medidas de resistência de isolação e corrente de fuga do instrumental ao paciente. Os resultados experimentais obtidos em nosso laboratório são fornecidos e analisados, resultando em uma proposta de organização para a utilização conveniente de instrumentos e aparelhos eletromédicos em um sistema hospitalar. Propõe-se, finalmente um conjunto de normas de segurança na utilização de aparelhos eletromédicos, visando preservar a integridade do paciente e do operador do equipamento utilizado.

Este trabalho foi financiado pela Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo.

ANALISE DO FLUXO SANGUINEO DURANTE CIRCULAÇÃO EXTRA-CORPOREA - Michel T.AWAD, Otoni M.Gomes, Egas Armelin, José-Mauro G.Brum, Nelson L.T.Barros Moraes, Alfredo I. Fiorelli, - Marcio P. Ribeiro, Pablo M.A. Pomerantzeff Geraldo Verginelli, Delmont Bittencourt e E.J.Zerbini.

As características morfológicas do fluxo sanguíneo durante circulação extracorpórea experimental, foram estudadas em sei cães.

Os animais foram submetidos a circulação extracorporea com derivação total do retorno venoso.

Os resultados obtidos demonstraram a importância do diâmetro das cânulas de perfusão e do débito "sistólico" da bomba de roletes, para a obtenção de fluxos mais fisiológicos

BIOPROTESE MULTICUSPIDE: POSSIBILIDADES-

Otoni M.Gomes, José M.G.Brum, Egas Armelin, Márcio P. Ribeiro, Nelson L.T.Barros Moraes, Alfredo I.Fiorelli, Eduardo Kyrillqs, Euclides F.Marques, Michel T.Awad, Geraldo Verginelli, Delmont Bittencourt, E.J.Zerbini

Com base em modelo matemático, estudou-se laboratorialmente, a possibilidade do emprego de bioprótese valvar multicúspide, para diminuir os riscos da rotura das lascíneas.

A análise dos resultados obtidos sugere maior resistência destas biopróteses a sobrecargas pressóricas, quando comparadas com a prótese tricúspide convencional.

DESENVOLVIMENTO DE UM BRAÇO PROTETICO CONTROLADO POR SINAIS ELECTROMIOGRAFICOS

por: Z.L.KOVACS (EPUSP), A.C.CARVALHO FILHO (EPUSP),
C.L.SALVADORE (EPUSP) e L.A.OLIVEIRA NETO (CENEPSI).

Resumo: O projeto e o desenvolvimento de um braço eletromecânico protetico controlado por sinais electromiográficos é apresentado. O objetivo é investigar a viabilidade de uma estratégia de controle em princípio mais eficiente e diferente daquela normalmente adotada em outros desenvolvimentos, (1),(2). De acordo com a estratégia de controle usual, conhecida por "on-off" o usuário produz os sinais eletromiográficos apenas para iniciar e concluir os movimentos das articulações conduzindo-as para a posição final desejada mediante realimentação visual. As próteses que utilizam esta estratégia de controle tem tido um sucesso muito limitado devido ao excessivo esforço consciente que demandam,(3). A técnica de controle adotada neste trabalho é de "posição", isto é, a intensidade da atividade electromiografica caracteriza univocamente uma determinada posição final da articulação. Espera-se que o esforço consciente requerido pelo operador, após o estagio de treinamento, seja significativamente menor. O braço desenvolvido funciona com baterias recarregaveis e utiliza circuitos integrados para o processamento dos sinais electromiograficos e para o controle eletronico das articulações.

Referencias:

(1) Alter,R., "Bioelectric Control of Prostheses", M.I.T. Research Laboratory of Electronics, Technical Report number 446, 1966.

(2) Whitney,D., "Resolved Motion Rate Control of Manipulators and Prostheses", IEEE Trans. on Man-Machine Systems, vol. 10, 1969.

(3) Lyman,D. "Perspectives for Automation in Rehabilitation Engineering", 1977 Proceedings of the Joint Automatic Control Conference, San Francisco, 1977.

Agradecimentos: Este trabalho foi financiado pela Secretaria de Ciencia e Cultura do Estado de S.Paulo.

2.000 C.E. COM O OXIGENADOR DE BOLHAS DESCARTÁVEL NACIONAL D.M.G.

M.A.Cunha, L.Feitosa, M.C.Junqueira, J.R.Junqueira, G.S.Santos e Domingos Junqueira de Moraes.

Os autores iniciam o trabalho com um relato histórico da questão enfatizando as pesquisas dos nossos pioneiros e os fatores que permitiam a esses oxigenadores se tornarem os únicos empregados em nosso meio. A seguir, expõe as principais características do aparelho:

- Difusor de pedra que fornece bolhas com adequada relação entre seu volume e sua área.
- Trajeto e pressão da coluna oxigenadora que proporcionam uma excelente oxigenação e limitam a turbulência e a agitação características desses aparelhos.
- Eficiência, localização e total segurança do permutador de temperatura (não há possibilidade de mistura sangue-água).
- Eficácia do desborbulhador e do filtro, mesmo em longos períodos de perfusão.

Disso resulta uma grande capacidade de transferir O_2 e eliminar CO_2 com baixa relação entre fluxo de oxigênio e fluxo de sangue (até 0,3/1,0). Estas características também proporcionam menor traumatismo ao sangue gerando baixos índices de hemólise, destruição de plaquetas e desnaturação protéica. Mostram a seguir os demais aperfeiçoamentos do descartável nacional e analisam seu comportamento em 2.000 cirurgias realizadas no nosso e em outros serviços.

Concluem fazendo um confronto do DMG com os importados.

ESTUDO DA RELAÇÃO DA ATIVIDADE INTRÍNSECA DO MIOCÁRDIO COM A SENSIBILIDADE DE GERADORES IMPLANTÁVEIS SINCRONIZADOS PELA ATIVIDADE VENTRICULAR

S.Melo, C.Maglio Neto, R.C.G. Cordeiro, R.T.Takeda, A. Lourenção Jr
K.Nakiri, S.Tsuzuki, D.Bittencourt e E.J.Zerbini.

A medição da atividade intrínseca (AI) do miocárdio do ventrículo de pacientes portadores de cardiopatias submetidos a cirurgia de implante de Marcapassô (MP) passou a ser realizado no Instituto do Coração HC. FMUSP com o objetivo de determinar o valor característico dessa "AI", suas variações e compará-las com os valores capazes de serem reconhecidos pelos filtros e amplificadores do circuito de sensibilização de geradores tipo demanda implantáveis.

Para medição de "AI" utiliza-se uma derivação unipolar, tanto com eletrodo endocárdico com ponta tipo "bola" (8 mm^2) como epicárdico, tipo sem sutura, e eletrodo indiferente junto a loja. O sinal captado é amplificado por um amplificador bioelétrico de alto ganho, com filtro "passa baixa" em 0,3 Hz e "passa alta" em 30 KHz. Este sinal amplificado é levado a um osciloscópio com persistência. Pelo cálculo da tangente do ângulo formado pela linha porção da atividade elétrica ventricular, obtém-se a "AI". Os geradores foram submetidos à medição em bancada, de sua sensibilidade ao QRS mediante a utilização de pulsos retangulares e trapezoidais variáveis.

O estudo da "AI" permitiu estabelecer que a sensibilidade dos geradores deve ser função de frequência e amplitude.

Foram estudados também diferentes geradores de demanda, disponíveis no mercado, quanto a sua sensibilidade em amplitude e frequência o sinal, que estão relacionadas com os valores da "AI".

O presente trabalho permite, uma vez caracterizado a "AI" de um paciente, indicar o MP com sensibilidade mais apropriada.

FILTRO DE DISCOS MULTIPLOS PARA CIRCULAÇÃO EXTRACORPO-
REA - Otoni M.Gomes, Nelson L.T.Barros Moraes, Alfredo
I.Fiorelli, José Mauro G. Brum, Eduardo Kyrillos, Eucli-
des F.Marques, Dagoberto S. Conceição, Egas Armelin, -
Mārcio P.Ribeiro, Michel T.Awad, Geraldo Vergineli, Del-
mont Bittencourt e E.J.Zerbini.

Para uso em circulação extracorporea, novo modelo
de filtro foi construido, caracterizado fundamental-
mente, pela presença de discos múltiplos revestidos
de tela microporosa (20/25 micras) para aumentar a
área de filtração.

O aparelho foi estudado em circuito extracorporeo
experimental para avaliação de resistencia imposta ao
sistema e da intensidade de trauma sanguineo tendo-se
comprovado sua inocuidade.

FLUXO PULSATIL PARA PERFUSÃO EM CIRURGIA CARDÍACA

Mario Coli J. Moraes - Mario Henrique J. Moraes -
Marcos Cunha - Leôncio A. Feitosa - José Ronaldo
J. Dias - Domingos Junqueira Moraes.

HOSPITAL DA LAGOA (INAMPS). R I O

O fluxo pulsátil, em circulação extra-corpórea apresenta, teoricamente, vantagens sobre o método convencional, com fluxo contínuo. Pelo que se conhece da literatura, especialmente, quando o coração é mantido em fibrilação ventricular, há melhor perfusão da região sub endocárdica e de áreas distais a estenoses coronarianas, empregando-se o fluxo pulsátil. O método que vamos descrever foi empregado em 20 cães e 50 pacientes. Consiste em se usarem duas bombas em paralelo, uma, com apenas um rolete. Obtem-se assim qualquer frequência de pulso desejado, podendo-se também variar, dentro de certos limites, a amplitude da pressão de pulso.

Não se observaram efeitos adversos, como aumento de hemólise e não houve maiores complicações para montagem do circuito de circulação extra-corpórea. Quanto aos reais benefícios, em comparação ao uso de fluxo contínuo, não podemos ainda identificá-los.

SISTEMA DE CONTROLE PARA MÃOS ARTIFICIAIS

Luiz Alberto Almada Rodrigues - Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

Jan Leon Scieszko - Eng. Mecânica - COPPE/UFRJ

Grande parte dos portadores de próteses de mão abandonam-nas após determinado tempo de uso.

Entre as causas principais temos:

- A) grande período de adaptação e treinamento, realizado nos centros de reabilitação e
- B) o controle das próteses exige habilidade e concentração de seus portadores.

Um sistema de controle para próteses de mão com fonte externa de energia foi desenvolvido com a finalidade de minimizar os dois problemas supra citados e também permitir a utilização de velocidade de fechamento dos dedos da ordem de 400 mm/s.

São utilizados dois transdutores, um de força e outro de posição, embutidos nos eixos dos dedos da prótese. O circuito eletrônico é simulado em computador analógico.

O sistema de controle pode ser adaptado a mãos artificiais elétricas, hidráulicas e pneumáticas.

PROTÓTIPO DE MÃO ARTIFICIAL ELETRO-MECÂNICA

Luiz Alberto A. Rodrigues - Eng. Biomédica - COPPE/UFRJ

Jan Leon Scieszko - Eng. Mecânica - COPPE/UFRJ

Este trabalho apresenta um protótipo de mão artificial eletromecânica.

O modelo utiliza um micro-motor C.C. de alta rotação, acoplado a um trem de engrenagens, que transmite o movimento ao eixo dos dedos indicador e médio.

A preensão é feita através da oposição do polegar aos dedos indicador e médio.

No eixo dos dedos indicador e médio encontra-se embutido um transdutor de posição e no eixo do polegar, um transdutor de força, os quais são utilizados no sistema de controle eletrônico do motor.

O protótipo ainda não possui uma cobertura definida.

SEXTA-FEIRA - DIA 20 DE OUTUBRO DE 1978

SESSÃO TEMAS LIVRES

SALA-A - BIO MECÂNICA E BIO MATERIAIS

- Presidente: Kenji Nakiri
Secretário: Percival Gomes Neto
- 10:00 DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DA DISTRIBUIÇÃO DE TENSÕES AO LONGO DAS HAS DE PRÓTESES FEMURAIS.
AUTORES: J. Rollo; A. Bucalon; L.R. Duarte e colaboradores.
(E.E.SÃO CARLOS/USP)
- 10:15 PLACA DE COMPRESSÃO PARA FRATURAS DE ANTE-BRAÇO.
AUTORES: Luiz Romariz Duarte.
(EESC/USP)
- 10:30 ANÁLISE DAS TENSÕES MECÂNICAS NO ANEL FLEXÍVEL DA VÁLVULA DE DURAMATER, PELA FOTOELASTICIDADE.
AUTORES: T. Suzuki; A.P. Lourenço; K. Nakiri e colaboradores.
(INCOR/HC.FMUSP)
- 10:45 GUIA ESTEREOTÁXICA FLUMINENSE.
AUTORES: Eduardo N. Bulacio e José L. Ferreira Martins.
(UFF/NITERÓI/RJ)
- 11:00 ESTUDO COMPARATIVO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA DURAMATER HUMANA E PERICÁRDIO BOVINO CONSERVADOS EM GLICERINA.
AUTORES: G.de Carvalho; D.M. Braille; A.J.M. Logarezzi e colaboradores.
(INCOR/HC.FMUSP)
- 11:15 ESTUDO "IN VITRO" DA TROMBOGENICIDADE DA MEMBRANA DE DURAMATER E MATERIAIS PLÁSTICOS.
AUTORES: G. Carvalho; S.A. Hayashida; e R.T. Takeda. (INCOR/HC.FMUSP)
- 11:30 "NOVOS PROCEDIMENTOS NA CONFEÇÃO DE PRÓTESES BIOLÓGICAS USANDO-SE PERICÁRDIO BOVINO TRATADO POR GLUTARALDEÍDO.
AUTORES: D.M. Braille; L. Moreira; R.A. Ribeiro e colaboradores.
(INC/SJRP-SP.)
- 11:45 TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DE CÂNULAS PARA APLICAÇÃO CARDIOVASCULAR.
AUTORES: A.J.M. Logarezzi; L.K. Fujimoto; E.I. Nakayama e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)

SALA-B - ASSUNTOS DIVERSOS

Presidente: Alípio Dias Netto
Secretário: Gil de Carvalho

- 10:00 AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS HEMODINÂMICOS NORMAIS EM COELHOS - INJEÇÃO DE CONTRASTE RADIOLÓGICO.
AUTORES: Marcio P. Ribeiro; José Mauro G. Brum; Ottoni M. Gomes e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)
- 10:15 INIBIÇÃO DO FLUXO CORONÁRIO PELA CONTRAÇÃO VENTRICULAR.
AUTORES: R.B. Panerai; J.H. Chamberlain e B. McA Sayers. (COPPE/UFRJ), (GUY'S HOSP.-LONDRES) e (IMPERIAL COLLEGE UNIV. OF LONDON).
- 10:30 UMA SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA DA TRANSCRIÇÃO AUTOMÁTICA DE TEXTOS EM LÍNGUA PORTUGUESA PARA O BRAILLE GRAU 2.
AUTORES: Ricardo José Machado - IBM do Brasil; Edno Facco - Fund. para o Livro do Cego no Brasil; Marcus Vinicius Villela Nunes - UFRJ.
- 10:45 ASPECTOS TÉCNICOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA EM CIRURGIA PARA IMPLANTE DE MARCA-PASSOS CARDÍACOS.
AUTORES: C. Maglio Neto; S. Mello; R.C.G. Cordeiro e colaboradores.
(INCOR/HC.FMUSP)
- 11:00 ESTUDO DO USO DE DROGAS SOBRE A CONTRATILIDADE DO MIOCÁRDIO - ANÁLISE DE ALÇAS.
AUTORES: José Mauro G. Brum; Marcio P. Ribeiro; Ottoni M. Gomes e colaboradores.
(INCOR/HC.FMUSP)
- 11:15 EXPANSÃO SEGMENTAL DA FALA.
AUTORES: Osvaldo Imperiale Bloise e Luiz Pereira Calôba. (COPPE/UFRJ).
- 11:30 OBSERVAÇÃO DA MICROCIRCULAÇÃO DA CORTEZ CEREBRAL DO CÃO "IN VIVO" COM CIRCULAÇÃO EXTRA-CORPÓREA DE FLUXO LAMINAR E PULSÁTIL.
AUTORES: Jacques de Paepe; Pablo M.A. Pomerantzeff; Ronaldo D. Fontes e colaboradores. (INCOR/HC.FMUSP)
- 11:45 "SLEW-RATE" NOVA MEDIDA INTRA-OPERATÓRIA NO IMPLANTE DE MARCA-PASSOS CARDÍACOS.
AUTORES: R.V. Ardito; L. Moreira; R.A. Ribeiro e colaboradores.
(INC/SJRP-SP.)
- 12:00 MEDIDA DE DÉBITO CARDÍACO COM 99TcG.V.
AUTORES: Graciela Lago; Franco Simini e Eduardo Touya. (CENTRO MED. NUCLEAR HC MONTEVIDEO/URUGUAY)

DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DA DISTRIBUIÇÃO DE TENSÕES AO LONGO DAS HASTES DE PRÓTESES FEMURAIS

O trabalho teve como objetivo, comparar as curvas de tensões ao longo das hastes em 3 tipos de próteses metálicas, utilizando-se a técnica do "strain-gauge" em 5 posições, para se estudar fatores que conduzem a fratura das mesmas.

As próteses utilizadas são as do tipo CHARNLEY que utiliza o cimento fixador; THOMPSON cuja fixação dá-se apenas por impacção e TOMPSON-MOORE cuja fixação é feita com ou sem o cimento fixador. Estas próteses foram submetidas a carregamento variando-se a carga de 10 a 100 Kgf em uma máquina universal de teste adaptada, para que o esforço fosse aplicado na cabeça da prótese com os ângulos de 0° e 15° em relação à linha vertical. O método experimental foi desenvolvido de duas maneiras:

- a) aplicação de cargas nas próteses livres, apenas presas pela extremidade distal
- b) aplicação de cargas nas próteses quando inseridas e fixadas no canal medular de femures humanos, recém retirados de cadáveres

As conclusões estão baseadas na posição do "strain-gauge" ao longo da haste, e nos tipos de engastamentos impostos nas próteses.

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SAO CARLOS USP

J. Rollo, A. Bucalon. L.R. Duarte,
C. M. Xavier e J. B. Paulin

PLACA DE COMPRESSÃO PARA FRATURAS DE ANTE-BRAÇO

Luiz R. Duarte

A maioria das placas de compressão importadas e destinadas à osteosíntese de ante-braço apresentam alguns inconvenientes, dentre os quais pode-se salientar: a) tamanho exagerado da incisão requerida para o funcionamento do dispositivo de compressão que opera na extremidade da placa; b) existência de um furo extra no osso que depois não é utilizado; c) complicação mecânica e cirúrgica.

O objetivo do presente trabalho é trazer uma contribuição para aperfeiçoamento e simplificação de tais placas. Neste sentido foi projetado um protótipo de uma placa contendo 5 furos e um rasgo de 12 mm de extensão situado a $1/3$ de uma das extremidades. Coloca-se a placa sobre o osso fraturado de tal maneira que o traço de fratura coincida aproximadamente com o centro da placa, e prende-se a placa com 2 parafusos a um dos fragmentos ósseos. Monta-se sobre a placa o dispositivo de compressão o qual ocupa a sua posição central. O dispositivo é composto por duas partes unidas por um eixo rosqueado e pinos guia. Quando se aciona o eixo rosqueado, as duas partes se aproximam uma da outra. Uma parte do dispositivo se encaixa no 3º furo da placa e sobre a outra é colocado um parafuso que prende o dispositivo ao outro fragmento ósseo. Tal parafuso passa livre pelo rasgo da placa e pode deslizar por ele quando se aciona o eixo rosqueado impactando-se assim os dois fragmentos ósseos até íntimo contato. Conseguida a impacção, parafusa-se os furos restantes da placa retirando-se o dispositivo do sítio. Coloca-se então o parafuso final no 3º furo onde estava montado o dispositivo.

Pode-se destacar então, 3 vantagens:

- a) Simplicidade de construção e manutenção
- b) Incisão no máximo de dimensão igual à placa (cerca de 9 cm)
- c) O furo usado para impacção é utilizado depois por um parafuso que prende a placa.

Foram construídas várias placas com dimensões variáveis entre 5 e 9 cm. Também foram experimentadas em cadáver logrando-se bom êxito nas operações.

ANÁLISE DAS TENSÕES MECÂNICAS NO ANEL FLEXÍVEL DE DURAMATER, PELA FOTOELASTICIDADE.

T. Suzuki, A.P. Lourenço, K. Nakiri, S. Tsuzuki, D. Bittercourt e E.Z. Zerbini.

Com o intuito de aumentar a durabilidade da válvula pela diminuição dos esforços nas lacineas, foi proposta a utilização de anéis flexíveis.

O anel flexível desenvolvido no Centro Experimental de Pesquisas em Bioengenharia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP é confeccionado a partir de tubos de polipropileno por estampagem e usinagem.

Tratando-se de um novo material e um novo modelo, é necessário que se faça uma análise das tensões atuantes no anel.

O método escolhido para a determinação da tensão foi o da fotoelasticidade. Esse método permite a medição das tensões em quaisquer objetos de qualquer conformação. A fotoelasticidade é a característica de algumas resinas que tem a propriedade de defasar a onda de luz quando solicitada mecanicamente.

As tensões e suas distribuições podem ser visualizadas em forma de franjas de interferência entre a luz defasada e a luz polarizada original através de um polariscópio.

Foi construído um modelo idêntico ao anel flexível em resina epoxi com características fotoelásticas conhecidas. A aplicação da carga foi feita estaticamente uma vez que a inércia do anel e da válvula como um todo são muito pequenas em relação às acelerações envolvidas.

Serão apresentados a distribuição da tensão e os respectivos valores nos pontos mais críticos.

Este trabalho foi realizado no CEPEB-INCOR com auxílio técnico do Sr. Manoel Messias da Silva e em colaboração com a Metal Leve.

GUIA ESTEREOTÁXICA FLUMINENSE

Eduardo N. Bulacio e José L. Ferreira Martins.
Universidade Federal Fluminense. Niterói. Rio de Janeiro.

Este trabalho é continuação do apresentado no IV Congresso de Engenharia Biomédica, São Paulo, e trata do desenvolvimento, no aspecto mecânico, de uma guia estereotáxica para ser aplicada em cirurgia humana.

Em base nas provas efetuadas com o protótipo estereotáxico HUAP (Hospital Universitario Antonio Pedro) fizeram-se no mesmo modificações que deram lugar ao modelo Fluminense.

A guia é similar ao modelo previo (HUAP), sendo que se diferencia deste nos seguintes aspectos:

1. O Quadro-Chassi foi re-desenhado, trocando-se o sistema de ajuste de três parafusos por um de quatro. Ditos parafusos são conduzidos por buchas montadas nas aristas do Quadro-Chassi. Isto elimina a interferência nas projeções antero-posteriores, produzidas pelo parafuso anterior e a superposição das barras laterais do Quadro-Chassi com a linha inter-comissural, na vista radiográfica lateral.

2. O Quadro-Chassi foi diminuído no seu tamanho, o que permitiu uma melhor adaptação ao crânio. Esta reforma nos obrigou a re-desenhar o Sistema Esférico Transportador, para adaptá-lo às novas medidas do Quadro Chassi

3. Todas as peças foram diminuídas em sua espessura, fazendo ficar o instrumento um 50 % mais leve.

Com estas limitadas mais substanciais reformas, conseguiu-se manter os aspectos sobressalentes do protótipo anterior, adicionando-lhe um melhor comportamento na localização radiográfica.

ESTUDO COMPARATIVO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA DURAMATER HUMANA E PERICARDIO BOVINO CONSERVADOS EM GLICERINA.

G.de Carvalho, D.M. Braile, A.J.M. Logarezzi, R.T.Takeda, K.Nakiri, S. Tsuzuki e E.J.Zerbini

Embora as válvulas cardíacas biológicas apresentem excelentes resultados clínicos, o CEPEB tem empregado esforços no sentido de melhorar quer sua hemodinâmica quer sua longevidade. Para o emprego adequado de tecidos biológicos na confecção de válvulas, necessita-se conhecer melhor as propriedades mecânicas destes tecidos.

Este trabalho propõe um teste padronizado de avaliação de propriedades mecânicas de tecidos biológicos e apresenta os resultados deste teste para duramater humana e o pericardio bovino conservados em glicerina.

Utilizando-se corpos de prova segundo dimensões padronizadas pela ASTM -D-638, ressaltando-se a espessura uma vez que no caso de tecidos biológicos isso é inviável, foi realizado ensaio de tração com equipamento "Instron". Do diagrama carga x deformação obtida pode se calcular os valores de tensão de ruptura, módulo de elasticidade e alongação, com os quais é possível avaliar a resistência mecânica, elasticidade e vida útil.

Ensaando-se 35 amostras de duramater e resultado foi: Tensão de ruptura: 1,17 e 1,15 Kg/mm²; Módulo de elasticidade: 10,26 e 6,76 Kg/mm² para a duramater e o pericardio, respectivamente. Tendo, portanto, a duramater e o pericardio, por estes ensaios uma resistência a fadiga semelhante e a elasticidade do pericardio é superior.

A importância deste ensaio está em poder se avaliar as propriedades mecânicas de diversos tecidos biológicos ou de diferentes métodos de conservação e preparo de um mesmo tecido.

ESTUDO "IN VITRO" DA TROMBOGENICIDADE DA MEMBRANA DE DURAMATER E MATERIAIS PLÁSTICOS.

G. Carvalho, S.A. Hayashida, R.T. Takeda, K.Nakiri, D.Bittencourt e E.J. Zerbini.

Dentro do programa de Biomateriais, a avaliação da trombogenicidade é um dos itens de maior importância na área cardiovascular.

Para esta avaliação, foi realizado um teste baseado nos trabalhos de Imai e Nosé que propõem a quantificação do trombo formado no sangue colocado em contato direto com o material a ser testado, em um sistema fechado (Célula-teste).

A célula-teste é composta de duas "redomas" com 3,75cm de diâmetro. Dentro destas células são colocadas 2 membranas do material. São preparadas 8 células testes com o material a ser testado e 8 idênticas munidas com material controle.

O sangue drenado da veia do doador é colocado no envelope constituído pelas duas membranas. Em períodos pré-determinados, 2 células testes (controle e teste) são abertas e são comparados os trombos formados.

A trombogenicidade do material é quantificada através de 2 parâmetros:

A. Hemoglobina livre em solução (método indireto)

B. Peso do coágulo seco (método direto)

Foram realizadas várias experiências usando como padrão o Silastic 500. Foram testados o Silastic 2000, cariflex, biomer e duramater. O intuito deste trabalho é o de aperfeiçoar a metodologia do teste para uso em nosso meio e estabelecer escala de trombogenicidade de materiais plásticos e biológicos, de possível aplicação cardiovascular.

Os resultados demonstraram que a Duramater e o Silastic 2000 apresentam baixo índice de trombogenicidade menor que o próprio padrão.

"NOVOS PROCEDIMENTOS NA CONFECÇÃO DE PRÓTESES BIOLÓGICAS USANDO-SE PERICÁRDIO BOVINO TRATADO POR GLUTARALDEÍDO".

AUTORES:- BRAILE, D.M., MOREIRA, L., RIBEIRO, R.A., BELLINI, A.J., LORGA, A.M., ANACLETO, J.C. ARAÚJO, J.D., BILAQUI, A., GARZONS, S.A.C., ARDITO, R.V., GRACO, O.T., JACOB, J.L.B., NICOLAU, J.C., WICHTENDAHL, R.T., BAUCIA, J.A., KURODA, G.Y.

Os autores mostram nova técnica de montagem de prótese bem como preparo do pericárdio bovino desde a sua procedência, colheita e transporte até o laboratório em solução de Hanks a 4°C, montagem sobre suporte retangular 15X8 cm, tanificado pelo glutaraldeído purificado a 0,65% e tamponado em pH 7,4 por 15 dias até a confecção da prótese, sendo antes efetuados testes histopatológicos para controle da tanificação.

Estes procedimentos permitiram manter o pericárdio delgado e flexível sem comprometimento da mobilidade das lascíneas, melhorando sobre maneira os resultados cirúrgicos.

TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DE CÂNULAS PARA APLICAÇÃO CARDIOVASCULAR.

Logarezzi, A.J.M.; Fujimoto, L.K.; Nakayama, E.I.; Carvalho, G.; Nakiri, K.; Tsuzuki, S. e Zerbini, E.J.

O grande progresso na área de biomaterias tem permitido o emprego cada vez maior de próteses em todo campo médico. Particularmente na área cardiovascular são exemplos significativos as válvulas cardíacas artificiais, enxertos arteriais, marcapassos cardíacos e os sistemas para circulação artificial.

Quando se tratam de próteses cardiovasculares, os biomateriais de que são feitos devem possuir, além de biocompatibilidade, as qualidades de não produzir trombos e traumatismos aos elementos sanguíneos.

Dentro do Programa do Coração Artificial do Centro Experimental de Pesquisas em Bioengenharia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP, diversos biomateriais estão sendo estudados. Em especial o copolímero poliéter poliuretana em bloco tem-se mostrado adequado para fabricação do componente propulsor do sangue (Ventrículo Auxiliar) por suas propriedades físicas, compatibilidade biológica e razoável resistências à formação de trombos. No entanto o acoplamento do ventrículo auxiliar ao coração deve ser feito de tal forma que não haja espaços ou trações quer sobre o órgão quer sobre a conexão. É importante então se obter cânulas para esse acoplamento suficientemente flexíveis para que acomode no corpo do doente, absorva tensões, não acotevele e tenha superfície de contato com o sangue não trombogênica.

A técnica de manipulação da poliuretana segmentada para obtenção dessas cânulas é objeto do presente estudo.

Sendo o copolímero termorígido, é inviável a extrusão como método de obtenção de cânulas.

Pré-determinada a concentração apropriada, o copolímero dissolvido em dimetilacetamida (Biomer, Ethna Medical Products, Division of Ethicon) é aplicada repetidas vezes sobre um molde de teflon acoplado a um torno mecânico. Um placa metálica que recebe a solução é fixada ao carrinho do torno para avanço automático e paralelo a uma distância variável do molde, (conforme espessura desejada da parede tubular) que gira a 300rpm. Após cada aplicação, o copolímero é pré-curado a 130°C numa estufa.

Com a interposição de fio de aço inox espiralado e/ou tecido de teflon (USCI Dacron Velour Fabric, CPR 13 Bard INCOR) entre as camadas do copolímero tem-se obtido cânulas reforçadas e com flexibilidade desejada. Estudos dessas cânulas em animais tem mostrado que a implantação pode ser feita evitando-se os esforços e tensões bem como os problemas da formação de trombos.

AValiação DE PARâMETROS HEMODINâmICOS NORMAIS EM COE-LHOS - INJEÇÃO DE CONTRASTE RADIOLOGICO

Mârcio P. Ribeiro, José Mauro G. Brum, Otoni M. Gomes Euclides F. Marques, Eduardo Kyrillos, Fumio Ida, D. Bitencourt, E.J. Zerbini, Egas Armelin.

Os parâmetros hemodinâmicos e angiográficos de dez coelhos albinos são pouco conhecidos.

Em nosso laboratório procuramos padronizar estes dados para efeito de futura comparação com valores obtidos com patologias diversas bem como avaliar os efeitos de injeção de contraste (Hypaque 75%) em câmaras cardíacas.

Os animais foram anestesiados segundo técnica própria - anestesia geral com tiopental sódico e local com Xylocaina. A seguir foram traqueotomizados e ligados a respirador Harward med. As câmaras cardíacas cateterizadas registrando-se a pressão em ventrículo esquerdo (VE) e sua derivada, bem como o ECG.

Foi feita injeção de contraste em VD, sendo filmado o processo a 60 quadros por segundo.

Os valores dos dados atuais do grupo são apresentados a seguir: - Peso 2860 ± 633 gr; Peso do miocárdio 3.8 ± 0.5 . Frequência cardíaca 278 ± 41 bat/min. Parâmetros pressóricos - Pressão sistólica do VE 107.9 ± 19.5 mmHg; Pd1 VE 0.95 ± 6.66 mmHg; Pd2 VE 7.46 ± 6.58 mmHg; dp/dt máxima 2051.4 ± 691.09 ; dp/dt mínima 1594 ± 499.97 ; volume sistólico 2.87 ± 1 ml.

As alterações resultantes da injeção de contraste aumentam os valores de pressão diastólica e diminuem os valores de dp/dt - Os aa. concluem que os valores hemodinâmicos nos animais de pequeno porte adultos não são muito diferentes dos achados em outros animais e auxiliam na padronização de técnicas hemodinâmicas para recém-nascidos.

INIBIÇÃO DO FLUXO CORONARIANO PELA CONTRAÇÃO VENTRICULAR

R.B. Panerai, J.H. Chamberlain e B. McA Sayers
Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ, Guy's Hospital - Lon
dres e Imperial College - Univ. of London

O desenvolvimento de tensões mecânicas no interior da parede ventricular durante a sístole restringe o fluxo coronariano tornando a perfusão da região subendocárdica preferencialmente diastólica.

Para quantificar-se este fenômeno no cão, a artéria coronária esquerda foi canulada e conectada a um reservatório cuja altura permite controlar-se a pressão de perfusão da circulação coronária esquerda. Após a inibição da autoregulação vasomotora com adenosina, registrou-se em fita magnética, o fluxo coronariano esquerdo, fluxo aórtico, pressão de perfusão, pressão do ventrículo esquerdo, volume do ventrículo esquerdo e pressão atrial direita para diferentes situações hemodinâmicas.

Traçando-se curvas instantâneas de pressão perfusão-fluxo coronariano para diferentes volumes diastólicos finais, observa-se que a redução do fluxo coronariano durante a sístole deve-se principalmente ao aparecimento de pressões no interior da parede ventricular que se opõem ao fluxo. A não-lineariedade destas curvas de pressão-fluxo confirma a existência de um gradiente negativo de pressão intramiocárdica do endocardio para o epicardio. Durante a fase de ejeção, as curvas instantâneas de pressão-fluxo mostram um aumento de resistência hidráulica das artérias intramiocárdicas que, provavelmente, se deve à compressão mecânica das mesmas para pequenos volumes ventriculares.

A partir dos dados obtidos nestes experimentos é possível contruir-se um modelo matemático que permite a predição do máximo fluxo coronariano regional do ventrículo esquerdo.

UMA SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA DA TRANSCRIÇÃO AUTOMÁTICA DE TEXTOS EM LÍNGUA PORTUGUESA PARA O BRAILLE GRAU 2

Ricardo José Machado - IBM do Brasil

Edno Facco - Fundação para o Livro do Cego no Brasil

Marcus Vinicius Villela Nunes - UFRJ.

Visando reduzir o volume dos livros em Braille bem como acelerar a leitura, emprega-se o código Braille Grau 2 que abrevia as palavras mais frequentes da língua bem como compacta segmentos de palavras segundo regras determinadas.

O algoritmo desenvolvido permite realizar automaticamente a transcrição de textos em Português para o Braille Grau 2 de modo eficiente e sem erros. Suas principais características são:

Texto fonte apresentado sob forma de uma sequência de caracteres sem formato.

Emprego de caracteres compostos permitindo introduzir novos tipos de caracteres como os acentuados e símbolos de controle, aos caracteres de máquinas de entrada de dados.

Identificação e classificação automática de palavras do Texto fonte.

Uma máquina sequencial de estado finito seleciona, a que tipo de processamento deve ser submetida cada palavra, em função de sua classe e do estado da máquina.

Abreviação das palavras mediante pesquisa a um dicionário estruturado como uma floresta.

Divisão silábica mediante exploração reversa das palavras e busca em grafos direcionados acíclicos que permitem decidir corretamente os pontos de separação silábica.

Compactação de segmentos da palavra de acordo com sua posição e o resultado de uma busca a um dicionário de contrações estruturado como uma árvore.

Montagem de um texto na saída contendo o texto transcrito para o Braille Grau 2 e indicadores de término de sílabas e de palavras.

ASPECTOS TÉCNICOS DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA EM CIRURGIA PARA IMPLANTE DE MARCAPASSOS CARDÍACOS.

C. Maglio Neto, S. Mello; R. C. G. Cordeiro, R. T. Takeda, A. Lourenço Jr., K. Nakira, S. Tsuzuki, D. Bittencout e E. J. Zerbini.

A utilização de instrumentação eletrônica em cirurgia de implante de MPC visando o estudo das características da resposta miocárdica a estimulação elétrica tem-se mostrado de alto interesse científico por espelhar o modo de atuação do coração e os benefícios trazidos aos pacientes submetidos a implante de MPC definitivo.

A medição de tais parâmetros e a normalização para os valores máximos permitem diminuir o número de reoperações, obter maior longevidade do MP e é fonte de informações da mais alta valia para centros de engenharia de marcapassos e estudos médicos de cardiopatias graves.

Em quarenta cirurgias realizadas em pacientes portadores de BAV, BAVT, de etiologias chagásicas e miocardiocleróticas, foram realizados levantamentos das características de estimulação elétrica com medições de limiares de estimulação, impedância e curva de estimulação tensão x largura de pulso.

A medição dos limiares de estimulação, impedância, curva tensão x largura de pulso são feitas por um Sistema de Análise de Estimulação PSA Cordis, eletrogramas por amplificador bioelétrico com filtro seletivos e osciloscópio com persistência, HP.

Pode-se concluir que pacientes com MG+, eletrodos agudos, tiveram sua curva tensão x largura de pulso com patamar em 0,6 a 1,4 ms, 0,5 a 1,4 V. Os casos onde os limiares de estimulação não foram menores que 1 V no momento do implante evoluíram no pós operatório tardio (1 a 3 meses) para perda de comando.

ESTUDO DO USO DE DROGAS SOBRE A CONTRATILIDADE DO MIO-CÁRDIO - ANÁLISE DE ALÇAS

José Mauro Goulart Brum, Márcio Peres Ribeiro, Otoni M. Gomes, Euclides Maeques, Eduardo Kyrillos, Reinaldo L. Corcione, M. Andrea Tzenis. J. Minitentang, Egas Armeli, D. Bittencourt, E. J. Zerbini.

Com a finalidade de estudar-se o efeito de drogas sobre a contratilidade do miocárdio, 10 cães mestiços foram submetidos a toracotomia lateral direito após anestesia com pentobarbital sódico (30 mg/Kg peso corpóreo) entubação oro-traqueal e respiração assistida por respirador Takaoka. Foram colocados transdutores de força e deslocamento na superfície do ventrículo esquerdo e cateter em ventrículo esquerdo para tomada da PVE. Os parâmetros foram registrados em fita magnética e analisados através de alças decorrentes da somação em eixos ortogonais desses parâmetros 2 a 2. As drogas estudadas foram as seguintes: Nor-adrenalina, adrenalina, dopamina, isoprenalina, gluconato de cálcio e acetil-metil-colina. A análise foi feita baseando-se na área circunscrita na alça bem como na inclinação do maior eixo, sendo esses valores comparados entre si em nível de proporcionalidade.

EXPANSÃO SEGMENTAL DA FALA

Oswaldo Imperiale Bloise e Luiz Pereira Calôba

Programas de Engenharia Biomédica e Elétrica

COPPE/UFRJ

Certos tipos de surdez são caracterizados pela perda da audição das altas frequências, tipicamente acima de 1,5 kHz, prejudicando fortemente a inteligibilidade da fala. A transposição de todas as frequências emitidas na fala para uma oitava abaixo, junto com um treinamento adequado do paciente, nos parece capaz de minorar esta deficiência. Neste trabalho é proposto um processo de transposição linear da faixa de frequências de um sinal, chamado expansão segmental da fala. Este processo consiste em dividir o sinal temporal em segmentos iguais, utilizando e rejeitando segmentos alternados; os segmentos utilizados são então expandidos até o dobro de sua duração original, e compõem o sinal transposto. O processo pode ser implementado por um sistema eletrônico empregando memórias analógicas de acesso randômico, já disponíveis de forma integrada no mercado exterior (Charge Coupled Devices do tipo Serial Analog Memory). A análise espectral teórica do sinal transposto mostra que os erros não são consideráveis se os segmentos são pequenos (20 a 40 ms) e se o número de amostras é grande (480 amostras por segmento). Os resultados experimentais parciais obtidos, empregando um número restrito de unidades de memória, concordam com o previsto.

O processo pode ser modificado para uma transposição de escala diferente de uma oitava. É possível também um processo de apresentação simultânea dos segmentos alternados, o que elimina a possível perda da informação contida nos segmentos rejeitados.

OBSERVAÇÃO DA MICROCIRCULAÇÃO DA CORTEX CEREBRAL DO
CÃO "IN VIVO" COM CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA DE FLUXO
LAMINAR E PULSÁTIL.

Jacques de Paepe, Pablo M.A.Pomerantzeff, Ronaldo -
D.Fontes, Beatriz H.Sanches, Glaucio Furlanetto, -
Sérgio Spezzia, José Mauro G. Brum, Otoni Moreira -
Gomes, Egas Armelin, D.Bittencourt, G.Verginelli, -
Kenji Nakini, E.J.Zerbini.

A circulação contínua realizada com máquinas de
C.E.C de rolete geralmente utilizados fornecem uma má
irrigação periférica apesar de um débito geral respei-
tável; o desaparecimento do pulso capilar, a necessida-
de de dar bicarbonato para compensar o metabolismo ana-
eróbico são fatos conhecidos.

Os aa. descrevem uma variante original do proces-
so de iluminação - reflexão e sua aplicação à cinema-
tografia da microcirculação da cortex cerebral de
cortex de cães submetidos à diversos regimes de circu-
lação extracorpórea pulsátil e não pulsátil.

Observando o diâmetro das arteriolas pré-capilares
constatamos que este diminui com a circulação não pul-
sátil; esta diminuição é pequena ou nula. Algumas cor-
relações entre este diâmetro e as características do
fluxo pulsátil são esboçadas.

"SLEW-RATE" NOVA MEDIDA INTRA-OPERATÓRIA NO IMPLANTE DE MARCA-PASSO CARDÍACO".

ARDITO, R.V., MOREIRA, L., RIBEIRO, R.A., BRAILE, D.M., BELLINI, A. J., LORGA, A.M. ANACLETO, J.C., ARAÚJO, J.D., BILAQUI, A., GARZONS, S.A.C., GRECO, O.T., JACOB, J.L.B., NICOLAU, J.C., WICHTENDAHL, - R.T., BAUCIA, J.A., KURODA, G.Y., CARVALHO, H.

Os autores discutem a importância das medidas intra-operatórias tanto do limiar de estimulação como milivoltagem de retorno (limiar de percepção), incluindo a atividade elétrica cardíaca medida em variação da voltagem na unidade de tempo (vd/vt - "slew-rate"). Uma onda R unipolar típica no momento do implante indicará possivelmente, em miocárdios normais, "slew-rate" de 3 volts/seg; cronicamente este resultado sofrerá queda de 50%, enquanto a amplitude da onda R irá diminuir apenas 20%. Assim, dos 2 parâmetros, o "slew-rate" é indicador da boa posição do eletrodo mais sensível do que a amplitude da onda R. Se o "slew-rate" da onda R for menor que 0,5 volts/seg. o que tem acontecido em pacientes chagásicos, os Marca-passos de demancomunados não serão inibidos pela onda R, apesar de sua boa amplitude, estabelecendo-se ritmos de competição.

MEDIDA DE DEBITO CARDIACO COM ^{99m}Tc G.V.

Dra. G. Lago Eng. Franco Simini Prof. Dr. E. Touya

Propusemo-nos realizar medidas de débito cardíaco com um método confiável, incruento e rápido, utilizando a instrumentação e um radioisótopo de uso corrente no Centro de Medicina Nuclear (Hop. das Clínicas, Montevideu, Uruguai). Operamos segundo a técnica de diluição e detecção externa das radiações dos glóbulos vermelhos (GV) marcados com $^{99m}\text{TcO}_4$. O sistema representado na figura nos permitiu estudar 28 radiocardiogramas (rcg). A relação de Stewart-Hamilton, modificada tomando em conta a eficiência não unitária típica da detecção externa, nos dá o débito Q:

$$Q = \frac{A}{\frac{c_f}{n_f} \int_0^{\infty} n(t) \cdot dt} = F \cdot b \quad (l/min)$$

onde $b = A/c_f$ é a volemia do paciente como cociente da atividade total injectada dividida pela concentração final da atividade no sangue; e F um fator deduzido do rcg extrapolado $n(t)$ para eliminar o efeito da recirculação.

Encontramos 2 tipos de rcg ($p < 0,001$) igualmente úteis para o cálculo de F. A precisão da medida é de 10%, o custo de 600\$ e a irradiação ao paciente de 50mrad.

