

DIGITALIZAÇÃO DE SINAIS DE UM FISIÓGRAFO

Ana Paula Legnaro Furcin¹, José Fabio Gimenez Moraes Rodrigues², Karina Carvalho de Oliveira³, Luis Gustavo Zamarrenho⁴, Andreia Zarzour Abou Hala⁵, Carlos Júlio Tierra-Criollo⁶, Eder Rezende Moraes⁷, Marcos Tadeu Tavares Pacheco⁸

¹ - Faculdade de Ciências da Saúde – FCS, Universidade do Vale do Paraíba. Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova, 12244-000- São José dos Campos – SP. Av. São João, 241, apto 171, 12242-000, anapaulaeb@ig.com.br

²⁻⁴ - Faculdade de Ciências da Saúde -FCS, Universidade do Vale do Paraíba. Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova, 12244-000- São José dos Campos – SP, ze_ana@hotmail.com, kakacoliveira@bol.com.br, gu_tf@bol.com.br

⁵⁻⁸ - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D. Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova- 12244-000, São José dos Campos- SP- eder@univap.br, mtadeu@univap.br, carjullo@univap.br

Palavras-chave: Fisiógrafo, Tetania, Instrumento Virtual

Área do Conhecimento: III - Engenharias

RESUMO

O fisiógrafo é um equipamento muito utilizado em pesquisas farmacológicas, fisiológicas e estudos em laboratórios. O instrumento, através de transdutores adequados, registra potenciais bioelétricos, fluxo sanguíneo, pressão, impedância dos tecidos, contração muscular etc. Atualmente, a maioria dos centros de pesquisa utilizam eletrofisiógrafos analógicos, o que implica na leitura dos resultados em registro de papel, obtendo uma certa dificuldade para analisá-los. Atualmente tem se realizado inúmeros experimentos envolvendo o estudo da tetania e a contração muscular estimulada em diferentes aplicações. Portanto, a digitalização dos registros obtidos por esse aparelho e a elaboração de rotinas de análise para esses procedimentos contribuirá para esses estudos, visto que o computador pode emitir os resultados em tempo real, fazer análises inacessíveis no papel além de armazenar dados. A etapa de aquisição dos sinais, incluindo a calibração inicial, necessária, e a coleta dos registros já foi implementada, assim como a obtenção dos principais parâmetros nos estudos em desenvolvimento.

Key Words: Physiographer, Tetany, Virtual Instruments

1. INTRODUÇÃO

1.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

1.1.1. GERAL

O fisiógrafo (figura 3) é um registrador de resposta simples e imediata, usado para pesquisas farmacológicas e fisiológicas e estudos em laboratórios.

Dentre as medidas biológicas que ele pode obter, destacam-se:

- Potencial bioelétrico
- Fluxo sanguíneo
- Bronco espasmo
- Corrente
- Displascência
- Eletrocardiograma
- Força
- Força do coração
- Taxa de batimentos cardíacos
- Pressão
- Taxa do fluxo respiratório
- Volume respiratório
- Contagem de gotas
- Resistência
- Derivação de sinais
- Temperatura
- Impedância do tecido
- Voltagem

1.1.2.MAPA DO MECANISMO DE OPERAÇÃO

Um motor que opera silenciosamente, ligado a um circuito integrado apropriado, provido de rápida seleção, por meio de uma ação momentânea do interruptor seguindo mapa de velocidade: 2, 5, 10, 20, 50, 100, 300, 600 mm/min, com erro de mais ou menos 1%. Essa cadeia é adequada para obter uma gravação impecável em inúmeras preparações difíceis.

O mecanismo de operação consiste num alumínio recesso, cuja borda é serrilhada para melhor fixação, montado no eixo do motor, combinado com um rolo e uma mola. O rolo pode ser destacado removendo seu eixo. O anel da fricção do rolo pode ser substituído quando desgastado. Uma provisão é feita para ajustar o alinhamento da roda na movimentação, no caso de o mapa sofrer um desvio. Um oscilador extremamente estável, fase-fechada de frequências (50 ou 60 hertz) geradas com base numa frequência (3000 hertz), que alimenta um divisor da cascata. O submúltiplo da frequência selecionada dirige o motor e uma exposição da velocidade do mapa.

1.1.3.MARCADORES

Os vários propósitos do marcador, de acordo com a posição do interruptor:

- Permite o operador marcar todas as características relevantes da experiência, comprimindo suas chaves;
- Fornece uma escala de tempo (mudança no temporizador), tropeçando a cada sessenta segundos quando o mapa funciona em 2-5-10-20 mm/min. ou em cada dez segundos, caracterizando uma marcação em dobro no último caso, em 50-100-300-600 mm/min.
- Seja conectado a um contato externo via dois macacos em miniaturas (mini plugues são fornecidos - interruptor ou sinal exterior) que permite indicar o começo exato de uma experiência. O contato pode ser feito com as resistências de alguns milhares de ohms, permitindo, por exemplo, que as gotas de todo o líquido biológico sirvam para dar forma a uma ponte entre dois eletrodos, fazendo desse modo um registrador simples do fluxo.

- Tropeça a cada décimo transmitido à alavanca do transdutor isométrico, permitindo a frequência auricular isolada na preparação de Langendorff a ser gravada (interruptor em divisor de frequência). Os parâmetros do circuito foram arranjados de tal maneira que o saltar do artefato mecânico da alavanca do transdutor numa frequência mais baixa não interfira. No caso de o marcador não operar sobre a “modalidade d”, seu ponto inicial da entrada pode ser demasiadamente elevado.
- O mecanismo do marcador, de design original, consiste num ímã pequeno de SmCo dentro de um estilete, que detecta o campo magnético gerado por um solenóide de ferro incluído num bloco de alumínio. O solenóide é normalmente energizado para atrair o estilete, fornecendo sua posição de linha baixa.
- Quando a chave do marcador, o sinal externo ou o temporizador energizam o circuito, o campo do solenóide está invertido e acaba repelindo o estilete para a posição “ON”. Esse todo eletrizado opera com uma movimentação elétrica muito positiva sem vínculo algum com o mecanismo recesso de retransmissão; não há mola neutralizando, nenhuma abertura no painel e, conseqüentemente, uma realização notável da engenharia: o mecanismo de desengate virtualmente sem interferência.[1]

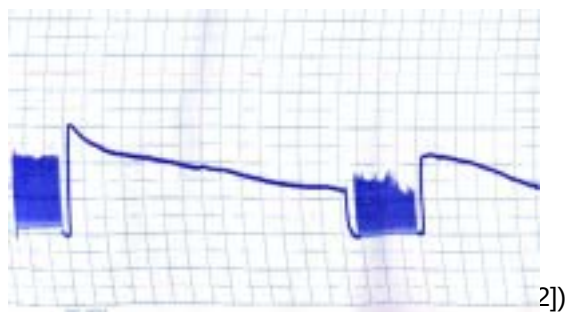
1.1.4.OBTENÇÃO DO SINAL

Para a captação de sinal (figura 1), por exemplo, de uma contração muscular, isola-se o nervo do animal, um eletrodo é ligado ao estimulador e encostado nesse nervo. Uma linha é transpassada na roldana transdutor, e sua outra extremidade é colocada um certo peso para tencionar o músculo mecanicamente. Ajusta-se também uma sensibilidade no fisiógrafo.



(figura 1: sistema para a captação dos sinais. [2])

A partir daí, começa-se a aplicar um estímulo, esse estímulo mecânico é transformado em estímulo elétrico (pelo transdutor), é mandado para o fisiógrafo, e representado por um gráfico feito pela “pena” (figura 2).



2))

1.2. TRABALHO REALIZADO UTILIZANDO FISIÓGRAFO

Profissionais que trabalham com reabilitação de pacientes e áreas afins, defrontam-se constantemente com o problema da fadiga muscular, levando muitas vezes a sérias consequências, limitando a performance, na evolução do paciente durante o processo de reabilitação, causando diversos distúrbios osteomusculares por excesso de carga física nos locais de trabalho. Este trabalho tem como objetivo comparar o efeito do laser de baixa potência e da lâmpada de infravermelho no aumento da resistência a fadiga muscular, no modelo de contração tetânica induzida por estímulo elétrico em músculo tibial de ratos. Os resultados serão registrados no eletrofisiógrafo e analisados a amplitude da contração como a intensidade da força de contração; o tempo para a amplitude de contração atingir 50% da fadiga, a

resistência à fadiga muscular e a área sob a curva de fadiga. [2].



(figura 3: fisiógrafo [1])

OBJETIVO

Implementar a digitalização dos registros coletados pelo fisiógrafo com a finalidade de armazenamento e análise computacional dos dados obtidos com esse instrumento.

METODOLOGIA

O fisiógrafo disponibiliza a saída dos registros analógicamente em um conector DB15 em sua lateral. O canal 1 é obtido no pino 8 e o canal 2 no pino 10, sendo o pino 12 o terra. As saídas apresentam variações de tensão elétrica de 0 a 10 V.

Através de um cabo apropriado, as saídas analógicas foram ligadas a uma placa conversora analógica digital (AD), de 12 bits de resolução, a taxa de amostragem utilizada foi de 5.000 amostras por segundo.

O procedimento de coleta dos dados, consiste no ajuste da linha de base, definição da sensibilidade, registro da resposta do sistema a uma tensão devido a uma massa de 10g. Tensionamento do órgão a ser estudado, ajuste da linha de base e início da coleta.

O sistema de aquisição dos dados deverá disponibilizar na tela o registro coletado e armazená-lo no disco rígido para análise posterior.

RESULTADOS

Até o presente momento já foram realizadas as etapas de calibração e coleta dos dados, estamos dando início à etapa de análise

dos dados coletados. A figura 4 mostra a tela com um sinal digitalizado de tetania coletado, mostrando o valor de amplitude máxima.

UGO BASILE, Manual do Fisiógrafo.



(figura 4: tela do LabVIEW-Mathworks)

DISCUSSÃO

O instrumento virtual desenvolvido no ambiente LabVIEW proporcionou a coleta de registros do fisiógrafo incluindo a etapa de calibração e análise do valor da amplitude máxima de contração.

CONCLUSÃO

Através de um instrumento virtual, desenvolvido em ambiente LabVIEW-Mathworks, foi possível digitalizar e armazenar os sinais obtidos pelo fisiógrafo, antes registrados somente em papel. Atualmente os dados estão sendo armazenados no computador e já está sendo elaborada uma rotina de obtenção dos parâmetros de avaliação de tetania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] UGO BASILE. Disponível em:
www.ugobasile.com. Acessado em 20-fev-2003
- [2] Hala, Andreia Zanzour Abou. Tese sobre: Comparação do efeito do LBP e da Lâmpada Infravermelho em músculo tibial anterior submetido à fadiga muscular. Disponível: Biblioteca do IP&D.

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS