



EIXO TEMÁTICO: BIOTECNOLOGIA, INOVAÇÃO E SAÚDE (EIXO 3)

Eletroestimulador de baixo custo para tratamento de pacientes com AVC.

LELIS, A. B.

¹ Universidade Federal de Alagoas, Mestrado em Informática
E-mail do apresentador: bastos_lelis@hotmail.com

Resumo Expandido:

Eletroestimuladores tentam reproduzir artificialmente os movimentos dos músculos, é amplamente utilizado para tratamento de pacientes em diferentes situações de reabilitação. Equipamento esse encarregado da geração de destes sinais em vários formatos. O trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de um eletroestimulador portátil e de baixo custo com foco na reabilitação de pacientes com acidente vascular cerebral (AVC). O hardware do dispositivo possui dimensões reduzidas com amplitudes de ± 200 mA. Estes pulsos possuem duração e intensidade ajustáveis de 1hz a 50hz. O desenvolvimento do equipamento cumpre as normas de segurança elétrica da ABNT, em referência a equipamentos eletroeletrônicos médicos para eletroestimulação neuromuscular. O equipamento apresenta todos os seus resultados dentro das faixas de segurança. A validação consistiu na comparação de amplitudes de movimento obtidas pelos voluntários em reproduções de movimentos funcionais durante o uso do eletroestimulador desenvolvido e de um comercial. Pequenas variações na frequência e corrente selecionada foram detectadas durante o uso do eletroestimulador, porém nada significativo e que venha a alterar o modo de utilização do equipamento em tratamento de reabilitação física.

PALAVRAS-CHAVE: AVC, Eletroestimulação, Espástico, Baixo Custo

Objetivo:

Tendo como objetivo principal o desenvolvimento de um eletroestimulador portátil e de baixo custo, que permita ao usuário através de eletroestimulação auxiliar no tratamento de pacientes com AVC e ainda que se possível dentro da menor janela de temporal após o AVC, realizando contrações musculares controladas para auxiliar ao organismo o treinamento de áreas afetadas com o AVC e assim reduzindo o nível de possíveis sequelas. Concluindo o



desenvolvimento deste trabalho espera-se alcançar a obtenção de um equipamento totalmente funcional, baixo custo e portátil e que venha a se tornar um produto comercial e que possibilite um tratamento mais rápido para pacientes acometidos de AVC.

Método:

O eletroestimulador é composto por fonte de tensão, resistores, capacitores, diodos e CI's. Por se tratar de um circuito relativamente simples e que não possui microcontroladores ou nada do tipo, não é necessário nenhum tipo de software. Todo o ajuste da intensidade e frequência deve ser executado por profissional da área da saúde, a não utilização correta da eletroestimulação pode acarretar em problemas para a saúde do usuário. Esses ajustes são escolhidos através dos resistores variáveis e com escalas pré-definidas, dessa forma o profissional da saúde ajusta dependendo do programa que ele venha executar em pacientes ou grupo muscular a a serem estimulados.

Resultados:

Desenvolver um equipamento de baixo custo e portátil para eletroestimulação que possibilite auxiliar no processo de recuperação de pacientes de AVC, se mostrou um ótimo desafio eletrônico e também uma ferramenta de possível forte impacto na área da engenharia biomédica. O objetivo inicial que foi o desenvolvimento foi alcançado de maneira integral, pois o equipamento apresentou sem problemas os pré-requisitos iniciais estabelecidos: Ser de baixo custo e portátil, o custo total por cada eletroestimulador ficou em R\$55,00 reais e com dimensões inferiores a 20x20. Todo o sistema teve um comportamento de dentro o esperando, com pequenas variações na casa de 0,01 mA, respeitando os padrões elétricos e funcionais segundo as regulamentações existentes para equipamentos eletromédicos (ABNT NBR IEC 60601). Vários testes, ainda in vitro, foram realizados para comprovar toda a segurança elétrica do sistema. Observou-se que o dispositivo atendeu aos critérios estipulados de limites permitidos, concluindo ser um sistema confiável para uso em seres humanos. Os testes in vivo, o equipamento teve o comportamento esperado e as variações esperadas não foram sentidas durante esses testes.

Conclusão:

O protótipo funciona perfeitamente e tem a possibilidade de alcançar o patamar de produto comercial, porém é necessário uma pesquisa mais profunda das áreas, tipo



de paciente, janela temporal para qualificar o grau de recuperação do paciente e tempo médio de utilização e modelos de protocolos a serem adotados durante os testes do eletroestimulador. Levando em consideração a crescente evolução da eletrônica é possível imaginar um protótipo microcontrolado que possibilite ao profissional da saúde escolher o tipo de área a ser tratada e modelos de tratamento pré configurados. Sugere-se, então, como trabalho futuro, o desenvolvimento de uma pesquisa para validar com um “Q” de pacientes em diferentes janelas de um AVC, estudo para aumento dos canais de eletroestimulação e uma miniaturização do circuito, dessa forma possibilitando o paciente executar determinados exercícios em casa para acelerar o processo de recuperação.

Referência:

BARBOSA ARTICO, Cássia. Avaliação da qualidade de vida, atividade física e aspectos nutricionais de pacientes com epilepsia de difícil controle e que foram submetidos à implantação de eletroestimulador do nervo vago.

POMPEU EDUARDO, José. POMPEU MARIA, Sandra. O efeito da eletroestimulação transcutânea na espasticidade pós acidente vascular cerebral.

SANTOS C. DE M, Renata. CARMO CARVALHAIS, Viviane. Uso da Estimulação Elétrica Funcional Pós Acidente Vascular Cerebral: Revisão Sistemática

JUNQUEIRA V. N, Marcos. SANCHES A. A, Marcelo. Desenvolvimento de um eletroestimulador funcional de oito canais para aplicação com malha de realimentação utilizando controlador digital.

SILVEIRA L, Fabricio, NASCIMENTO C. P, Aline. Desenvolvimento de um eletroestimulador para diagnostico somato-sensitivo.

NEWTON C, Braga. <https://www.newtoncbraga.com.br/>. Acessado em 10/05/2020

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2ª Edição, Editora Bookman, 2009

GIBSON, William. **Neuromancer**. 5ª Edição. São Paulo: Editora Aleph, 2017