

**APARELHO MEDIDOR DE PRESSÃO INTERNA:
DESENVOLVIMENTO DE APARELHO QUE MEÇA A PRESSÃO
INTRAEXPANSOR DE PELE**

**INTERNAL PRESSURE MEASURING DEVICE: DEVELOPMENT
OF AN DEVICE THAT MEASURES INTRA-EXPANDER SKIN
PRESSURE**

Raphael Curvello Pizzaia, raphapizzaia@gmail.com

Djenane Cordeiro Pamplona, djenane@puc-rio.br

Hans Ingo Weber, hans@puc-rio.br

Pontifícia Universidade Católica PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ

Submetido em 10/10/2016

Revisado em 12/10/2016

Aprovado em 25/11/2016

Resumo: Foram desenvolvidos e construídos dois aparelhos medidores de pressão interna portátil, com a capacidade de registro de dados, para aplicações na medicina, com a finalidade de auxiliar o médico clínico na aquisição de dados para um posterior estudo do decaimento das pressões em infusões e implantes subcutâneas ao longo do tempo. A exemplo disso as infiltrações em expansores de pele, e o acompanhamento de implantes mamários.

Palavras chave: Expansão de Pele

Abstract: Two internal pressure measuring devices, with data recording capability, were developed and built for medical applications, to assist physicians acquiring data for the purpose of studying the pressure decay in subsequent infusions and subcutaneous implants. Such as infiltrations in skin expanders, and monitoring breast implants.

Keywords: Skin Tissue Expansion.

Descrição do Problema

A técnica de expansão da pele tem como objetivo a obtenção de uma quantidade adicional de cobertura cutânea para a utilização, entre muitas outras aplicações, na recuperação de queimados, reconstrução mamária, retirada de cicatrizes com aparência indesejada. A expansão é um processo fisiológico, definido pela habilidade da pele em aumentar sua área superficial, em resposta a uma deformação imposta. O processo se utiliza de expansores de pele, Fig. 1, implantados sob a mesma e que tem seu volume interno aumentado semanalmente devido à infiltração progressiva de solução salina. Sendo a pele visco elástica, após certo tempo ela relaxa e a pressão dentro do expensor cai e com ela a tensão à qual a pele estava sendo submetida. Nas cirurgias plásticas tanto reparadoras como estéticas, o conhecimento do comportamento da pele humana, *in vivo*, é de fundamental importância para planejar e aperfeiçoar procedimentos cirúrgicos.

Figura 1 - Exemplo de Expansores de Pele



http://www.plennalaser.com/tipo-remocao-tatuagem-laser_10.html

Objetivo

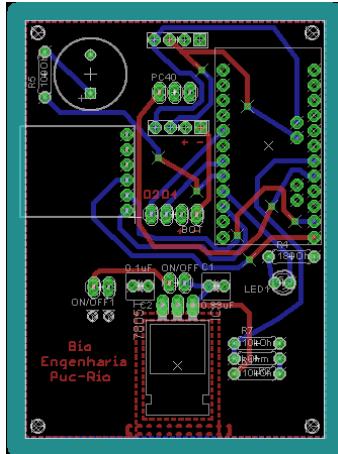
Com o intuito de estudar detalhadamente o processo de expansão da pele o objetivo foi projetar e construir dois aparelhos medidores de pressão interna, portáteis, para aplicações em medicina com capacidade de registro de dados, visando auxiliar o médico clínico no procedimento de expansão de pele. A aquisição dos dados da expansão permitirá um estudo posterior do decaimento das pressões em infusões e implantes subcutâneos ao longo do tempo, permitindo a existência de dados para identificação de parâmetros viscoelásticos para pele. Além de aumentar o conforto do paciente, a análise dos resultados

deve levar a pesquisas na área de expansão de pele, permitindo também a otimização de implantes, como os mamários, por exemplo.

Metodologia

O projeto foi desenvolvido utilizando conhecimentos em eletrônica e programação de sistemas embarcados, somados às ferramentas de projeto para o desenvolvimento de circuitos eletrônicos Fig. 2 e de modelagem mecânica Fig. 3. Com um *design* próprio que visa a portabilidade e facilidade de manuseio, além das capacidades de aferir a pressão, mostrá-la em visor, e salvá-la em cartão *MicroSd* removível, associa data, hora e minuto para até cinco pacientes. O aparelho é alimentado por uma bateria *Alkaline* descartável e facilmente removível e sua operação se vale de um micro controlador programável. No processo de construção foram utilizadas máquinas de Fresamento de circuito e impressão 3d.

Figura 2 - Design do Circuito Integrado



Software Eagle CAD

Figura 3 - Design da Caixa do Aparelho



Software Solidworks

Resultados

Uma vez finalizado o primeiro aparelho com sucesso, seguiram-se as etapas de testes e calibração, onde todos os aspectos de sua operação foram testados repetidamente para verificar sua integridade e confiabilidade. Após isso o mesmo foi preparado para entrega ao usuário final, sendo produzido, também,

um manual de operação e entregue em uma maleta contendo tudo o que é preciso para operá-lo, incluindo uma bateria reserva, Fig. 4.

Figura 4 - Aparelho Final



Fotos tiradas dentro do laboratório PUC-Rio

Conclusões

O aparelho permite uma nova forma de coletar dados para estudos médicos e na área da bioengenharia, com precisão, portabilidade e vasta capacidade de armazenamento. Já se encontra em posse de médicos, em pleno funcionamento. Uma das duas versões está sendo utilizado no momento pela Dra. Claudia Roxo da equipe de cirurgia plástica da UERJ.

Referências

VALENTE, Juliana. Processo de expansão de pele ganha aliado, **Net**, Rio de janeiro, 2016. Disponível em: <<http://jornaldapuc.vrc.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=4629&sid=40>> Acesso em: 29 jun. 2016.

ESTRELLA, Maria. Medidor de expansão de pele desenvolvido no CTC/PUC-Rio será utilizado em estudo sobre reconstrução mamária da Uerj, **Net**, Rio de janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.anebrasil.org.br/ane2014/index.php/publicacao1/84-noticias/445-acad-djenane-pamplona-coordena-estudo-que-desenvolve-aparelho-para-medir-expansao-da-pele-02-06-2016>> Acesso em: 29 jun. 2016.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA BIOMÉDICA ENEBI ,2015, Uberlândia - MG.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA BIOMÉDICA ENEBI ,2013, Vitória - ES.

SANTIAGO NETO, JOSÉ CARLOS L.; RODRIGUES, GUILHERME; PAMPLONA, DJENANE C.; RADWANSKI, HENRIQUE N. **Measuring in Skin Expansion**. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*. v.4, p. 79-82, 2014