

# Diseño de un equipo de registro y análisis de potenciales evocados somatosensoriales de la médula espinal

*Paulo César Crepaldi*

Professor Adjunto do Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação e Membro do Grupo de Microeletrônica da Universidade Federal de Itajubá, Itajubá-MG, Brasil.

A investigação das atividades elétricas do sistema nervoso pode ser efetuada de duas formas distintas. Através de uma eletroencefalografia é possível uma avaliação espontânea das atividades elétricas sem que o paciente esteja submetido, deliberadamente, a estímulos exteriores. Outra forma seria através de potenciais evocados (EPs – “*Evoked Potentials*”) que representam a resposta de uma população de neurônios a estímulos sensoriais específicos e deliberados.

Os EPs podem ser classificados, de acordo com o tipo de estímulo, em VEP (“*Visual Evoked Potential*”) correlacionado a um estímulo visual, FEP (“*Flash Evoked Potential*”) relativo a um estímulo do tipo flash luminoso, AEP (*Auditory Evoked Potential*) relativo a um estímulo auditivo e SEPs (“*Somatosensitive Evoked Potentials*”) que são potenciais evocados por estímulos sensoriais. Os EPs apresentam-se, geralmente, como formas de onda oscilantes e complexas e, para a sua análise, é necessário considerar as suas latências, amplitudes e morfologias dos diversos picos de resposta<sup>1</sup>. Tipicamente, as latências são definidas como o intervalo de tempo entre o início do estímulo e um instante particular, correspondente a um ponto notável do sinal. As latências podem ser curtas (até aproximadamente 50ms), médias (de 50ms a 100ms) e longas (acima de 100ms). As amplitudes destes potenciais situam-se na faixa de unidades a dezenas de  $\mu$ V.

A medula espinal desempenha o papel de um meio de transmissão para todas as atividades elétricas. Assim, qualquer dano que ela venha a sofrer (SCI – “*Spinal Cord Injury*”), no sentido de prejudicar a transmissão destes sinais elétricos, pode significar a perda

de atividades sensoriais e/ou motoras levando a efeitos que são considerados devastadores a muitos pacientes<sup>2</sup>.

Torna-se necessário, então, meios que prove-nham a coleta destes potenciais evocados que auxiliem os profissionais de saúde tanto no diagnóstico quanto nas medidas terapêuticas a serem aplicadas. Desde o início do século passado (década de 20) existem contribuições de pesquisadores no intuito de registrar estas atividades elétricas utilizando-se métodos não invasivos. Encontram-se, na literatura correlata à área, exemplos de abordagens para a detecção de SCI que utilizam técnicas eletrofisiológicas<sup>3</sup> e de imagens<sup>4</sup>.

Neste número, a Revista Neurociências, apresenta o projeto de um equipamento de registro e análise de potenciais evocados somatosensoriais da medula espinal<sup>5</sup>. Ressaltamos a importância do protótipo desenvolvido e testado, principalmente pelo baixo custo, viabilizando-o para a utilização em centros e/ou unidades hospitalares públicos nos quais os recursos aportados podem estar limitados para a aquisição de equipamentos disponíveis no mercado.

Os estudos realizados pelos autores apontam para a obtenção de resultados significativos e, acima de tudo, similares aos equipamentos comerciais. Indica, ainda, a utilização do equipamento desenvolvido como um instrumento que permite aos profissionais da área (neurocirurgiões, neurofisiólogos e neurologistas) avaliar os SEPs quer seja durante uma intervenção cirúrgica ou durante uma consulta de rotina.

Outro ponto a se destacar é a disponibilidade, sem custo, dos esquemas elétricos, software, manual de usuário, etc. que podem ser solicitados aos autores

através de correio eletrônico.

Como sugestão aos autores, com o intuito de miniaturizar o protótipo, poderiam ser avaliados novos projetos de pesquisa, que incluam soluções dos circuitos apresentados, baseados em processos de fabricação que envolvam as tecnologias disponíveis em Microeletrônica como, por exemplo, circuitos integrados de aplicação específica (ASICs – “*Application Specific Integrated Circuits*”). Embora os autores comentem sobre a elevação de custo com a utilização de dispositivos lógicos programáveis em campo<sup>6</sup> (FPGAs – “*Field Programmable Logic Arrays*”) seria interessante desenvolver um protótipo com esta tecnologia para se obter um estudo de caso comparativo.

## REFERÊNCIAS

1. Simões JFFL. A Influência da Estimulação Auditiva na Pessoa em Coma (Tese). Aveiro: Universidade de Aveiro, 2006, 47p.
2. Mir H, Al-Nashash H, Kerr D, Thakor N, All A. Histogram based quantification of spinal cord injury level using somatosensory evoked potentials. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2010;1:4942-5.
3. Truccolo WA, Ding M, Knuth KH, Nakamura R, Bressler SL. Trial-to-trial variability of cortical evoked responses: implications for the analysis of functional connectivity. Clin Neurophysiol 2002;113:206-26.
4. Glenn OA, Barkovich AJ. Magnetic Resonance Imaging of the Fetal Brain and Spine: An Increasingly Important Tool in Prenatal Diagnosis, Part 1. AJNR Am J Neuroradiol 2006;27:1604-11.
5. Concepción R, Ybedaca J, Villanueva C, Millán A, Eblen-Zajjur A. Diseño y construcción de un equipo de registro y análisis de potenciales evocados somatosensoriales de la médula espinal. Rev Neurocienc 2011;19:39-49.
6. Zhang Y, Cui H, Zhang Z, Xie X, Hu Y. Real-time somatosensory evoked potential monitoring using FPGA-based adaptive filter. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc 2009;2009:2082-5.