

# IMPLANTAÇÃO DE UM SETUP PARA AVALIAÇÃO DE AJUSTES POSTURAI ANTECIPATÓRIOS EM PACIENTES HEMIPLÉGICOS

Manuela Brito Duarte<sup>1</sup>; Gizele Cristina da Silva Almeida<sup>1</sup>; Ghislain Jean André Saunier<sup>2</sup>; Givago da Silva Souza<sup>2</sup>; Bianca Callegari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduação, <sup>2</sup>Doutorado  
Universidade Federal do Pará (UFPA)  
manubritd@hotmail.com

**Introdução:** A manutenção da postura frente a perturbações requer que o sistema nervoso central (SNC) desenvolva através do mecanismo feedforward respostas posturais antecipatórias, que são denominadas ajustes posturais antecipatórios (APA). Esses ajustes estão associados à ativação dos músculos posturais cerca de 100 ms antes que a perturbação ocorra, com a finalidade de minimizar os efeitos de uma perturbação previsível, evitando assim o desequilíbrio ou a necessidade da geração de ajustes posturais compensatórios, que são desenvolvidos pelo mecanismo de feedback, que são desencadeados após a perturbação e que demandam mais gastos energéticos. Os ajustes posturais antecipatórios foram descritos pela primeira vez em 1967 por Belenkiy et al, porém os demais estudos nessa área se concentram majoritariamente nas décadas de 80 e 90, justificando assim a importância de mais estudos. Além disso, em Belém, não há um setup implantado que realiza análises dos ajustes posturais antecipatórios, o que implica em um pioneirismo do Laboratório de Estudos da Motricidade Humana (LEMOH/ICS/UFPA) nos estudos de APA. **Objetivos:** Sincronizar a aquisição de vários sinais biológicos de avaliação cinemática e biomecânicos, além de ajustar entradas analógicas na placa de aquisição do eletromiógrafo de superfície e sistema de cinemática, em conjunto com a avaliação muscular para assim realizar um teste piloto em indivíduos saudáveis comparando a posição sentada e de pé e certificar a viabilidade do setup implantado, podendo assim utiliza-lo futuramente com outros grupos experimentais. **Métodos:** Para avaliar se diferentes posições (em pé ou sentado com apoio para os pés ou sentado sem apoio para os pés) e condições (simples ou complexa) reverberam nos ajustes posturais antecipatórios, utilizou-se dois eletromiógrafos de superfície de 8 canais de forma integrada por meio de um sincronizador desenvolvido para essa pesquisa, um sistema de cinemática com duas câmeras e uma plataforma de força. O início do movimento de apontar foi demarcado através do t<sub>0</sub>, que foi definido como o momento quando a velocidade do dedo direito ultrapassa 5% do pico máximo. A atividade eletromiográfica foi calculada em uma janela de tempo de -100 ms até t<sub>0</sub>. Então avaliou-se a ativação muscular, a latência (tempo de início do recrutamento anterior ao t<sub>0</sub>), a duração, tempo de reação (tempo decorrido entre o estímulo e o início do movimento) e a velocidade dos movimentos em quatro homens jovens, destros, estudantes de Fisioterapia na Universidade Federal do Pará (UFPA), com idade média de 20,8±0,89 anos, massa corporal de 62,3±12,57 kg e altura média de 1,70±0,79 m. Os eletrodos foram posicionados nos músculos: deltóide (músculo focal), eretor do pescoço, eretor torácico, eretor lombar, flexor do pescoço, reto abdominal, oblíquo interno, reto femoral, semitendinoso, gastrocnêmio, tibial anterior e sóleo no hemicorpo ipsilateral ao membro superior que executou o movimento, já os marcadores cinemáticos foram posicionados no ombro, linha articular do cotovelo, processo estilóide da ulna e dedo indicador. Realizou-se primeiramente uma coleta da descarga de peso do sujeito de pé e depois sentado em 1/3 da perna, objetivando estipular a mesma descarga de peso nas duas posições, para isso a descarga de peso sentada não poderia ultrapassar 7% da de pé. Os dados cinemáticos e eletromiográficos foram processados de acordo com o que é descrito na literatura. Então o experimento era

realizado em três posições: sentado com suporte para os pés, sentado sem suporte para os pés e de pé, nas posições sentado o sujeito era posicionado em 1/3 do tamanho da perna e então deveria realizar o movimento de apontar o mais rápido possível e sem fletir o cotovelo para os LEDs que se acendiam em duas condições: simples, sempre o mesmo LED central acendia, ou complexa, onde poderia ser acessado qualquer um dos três LEDs de forma aleatória, sem conhecimento prévio do indivíduo e com intervalos distintos de acendimentos. O indivíduo só deveria retornar o braço para posição inicial quando o LED fosse apagado e o tempo de aquisição dos dados para cada coleta foi de 60 segundos com 10 trials em cada, totalizando 60 movimentos de apontar. **Resultados e Discussão:** Os resultados foram sincronizados e analisados pelo software MatLab. Verificou-se que os dados cinemáticos apresentam uma tendência de aumento do tempo de reação na condição complexa sentada sem suporte nos pés, com movimento de menor velocidade. Isso pode ter ocorrido em decorrência da maior instabilidade nessa condição. Além disso, a latência do deltóide, semitendinoso e reto femoral tendem a ativar-se primeiro em pé (maior latência). Já os músculos da perna, tibial anterior, gastrocnêmio e sóleo apresentam maior latência sentada com suporte em comparação com a posição de pé. Os músculos do tronco e pescoço, obtiveram maior latência na condição complexa sentada sem suporte, para nos músculos extensores. Contudo, os músculos flexores apresentaram-se sem grandes diferenças, exceto o reto abdominal, que foi maior na condição sem suporte. Fato este que pode estar relacionado ao mecanismo feedforward, visto que a perturbação realizada no experimento gera um deslocamento antero posterior acarretando então uma necessidade maior da ativação dos músculos posteriores primeiramente. **Conclusão:** Concluiu-se então que os objetivos iniciais deste trabalho foram cumpridos, visto que conseguiu-se a sincronização de múltiplos equipamentos de coleta de dados, cinemáticos e eletromiográficos, e com isso a implantação do setup foi realizada e permitindo a análise dos dados coletados, tanto de forma qualitativa por meio de interfaces desenvolvidas no software, onde pode-se observar a qualidade da coleta e de todas as variáveis determinadas para a pesquisa e também analisar de forma quantitativa, visto que o software permite exportar os dados de forma numérica. Além disso, acreditamos que a posição sentada sem suporte oferece uma condição de maior instabilidade levando a maiores latências nos músculos posteriores do tronco. Visto isso, o experimento deve ser realizado com um número maior de sujeitos objetivando encontrar padrões de latências e ativação muscular. Com o conhecimento da padronização de ativação muscular e de latência frente a perturbações previsíveis, pode-se com isso desenvolver estratégias de prevenção de quedas e manutenção da postura, orientações, exercícios, treinamentos e reabilitação, obtendo com isso, reduções nas possibilidades de queda e de necessidade de ativação dos ajustes posturais ou mecanismos compensatórios.

## **Referências:**

1. Bonnetblanc F, Martin O, Teasdale N. Pointing to a target from an upright standing position: anticipatory postural adjustments are modulated by the size of the target in humans. *Neurosci Lett*. 2004.
2. Cuisinier R, Olivier I, Nougler V. Effects of foreperiod duration on anticipatory postural adjustments determination of an optimal preparation in standing and sitting for a raising arm movement. *Brain Res Bull*. 2005.

3. Diskstein R, Shefi S, Marcovitz E, Villa Y. Anticipatory Postural Adjustment in selected trunk muscles in poststroke hemiparetic patients. Arch Phys Med Rehabil. 2004.
4. Forssberg H, Hirschfeld H. Postural adjustments in sitting humans following external perturbations: muscle activity and kinematics. Exp Brain Res. 1994.
5. Juras G, Slomka K. Anticipatory postural adjustments in Dart Throwing. J human kinet. 2013.