

Controlo postural da tíbio társica: “Efeitos” da ortótese do tipo AFO em sujeitos saudáveis

Diana Cotrim, Andreia Sousa, Rubim Santos, Augusta Silva

Escola Superior de Saúde do Porto – Instituto Politécnico do Porto, Portugal
dianacotrim@gmail.com, asp@ess.ipp.pt, ess@ess.ipp.pt, smaugusta@gmail.com

RESUMO

Objetivo: avaliar a influência do uso da ortótese AFO nos tempos de variação da atividade muscular dos músculos tibial anterior, solear e gastrocnémio medial, durante os ajustes posturais na janela temporal compreendida entre os -250 até os 50 ms relativamente ao início da marcha, sentar e levantar. Oito sujeitos voluntários com idade entre os 25-35 anos, foram avaliados com recurso à eletromiografia de superfície e à plataforma de força em dois momentos 1) sem a ortótese 2) com ortótese. Entre os dois momentos de recolha os sujeitos realizaram múltiplas tarefas funcionais básicas como marcha e sentar-levantar-sentar, com a AFO, durante o período de uma hora. Foi possível observar uma tendência para um atraso nos tempos de variação da atividade muscular dos músculos tibial anterior, solear e gastrocnémio medial nas tarefas funcionais em estudo mais pronunciada no membro homolateral à ortótese. A utilização da ortótese do tipo AFO parece induzir uma modificação dos tempos de variação da atividade muscular do tibial anterior, solear e gastrocnémio medial (homolateral e contralateral) correspondente aos ajustes posturais, nas sequências de movimento sentado para de pé, de pé para sentado e início da marcha.

Palavras-chave: ajustes posturais, ankle foot orthoses, controlo postural, eletromiografia, feedforward

INTRODUÇÃO

Os ajustes posturais da tíbio társica (TT) dependem de um *input* proprioceptivo adequado para que se possa garantir um correto *output* motor [1,2,3]. Ortóteses do tipo *ankle foot orthoses* (AFO) que mantém a TT próxima da posição neutra para auxiliar a elevação do pé durante a fase de balanço e estabilizar a TT durante a fase de apoio [4], podem condicionar o *input* periférico interferindo com a regulação neural na ativação dos ajustes posturais. A referência às vantagens da utilização desta ortótese no que respeita às características cinemáticas da marcha como cadência, comprimento do passo, velocidade da marcha e mobilidade, tem sido uma constante ao longo dos anos [5,6,7,8]. No entanto, importa perceber também o impacto da ortótese AFO no controlo postural da TT através do estudo de variáveis diretamente relacionadas com esta função como o *timing* de ativação dos músculos envolvidos nas estratégias dos ajustes posturais.

OBJETIVO

Avaliar a influência do uso da ortótese AFO nos tempos de variação da atividade muscular, durante os ajustes posturais na janela temporal dos -250 até 50 ms nas tarefas funcionais sentado para de pé, de pé para sentado e início da marcha dos músculos tibial anterior (TA), solear (SOL) e gastrocnémio medial (GM) de ambos os membros inferiores em sujeitos saudáveis.

MÉTODOS

Oito sujeitos voluntários com idade entre os 25-35 anos, saudáveis e sedentários segundo o Centro de Controlo de Doenças do American College of Sports Medicine [9], foram avaliados em dois momentos 1) sem a ortótese 2) com ortótese. Entre os dois momentos de recolha os sujeitos realizaram múltiplas tarefas funcionais básicas como marcha e sentar-levantar-sentar durante o período de uma hora utilizando a ortótese AFO. Nesses dois momentos, a atividade muscular do TA, SOL e GM, em ambos membros inferiores foi recolhida, com recurso à eletromiografia de superfície para avaliar os tempos de variação da atividade muscular durante a janela temporal dos ajustes posturais definida para esse estudo. Para o registo das forças de reação ao solo foram utilizadas duas plataformas de força embutidas no solo que permitiram identificar o início das sequências de movimento através do componente ântero-posterior do centro de pressão. Foram tidas considerações específicas para as recolhas de cada uma das tarefas como posição de sentado sem apoio do tronco e com os membros superiores ao longo do corpo; 2/3 do fémur em contato com a superfície de apoio; altura do assento ajustada a 100% do comprimento da perna. Na tarefa funcional de pé para sentado cada participante assumiu a posição de pé, com os membros superiores ao longo do corpo, sendo solicitado que mantivesse esta posição durante 60 segundos [10,11]. A recolha do início da

marcha foi precedida de uma recolha na posição de pé, com os membros superiores ao longo do corpo e os dois pés na plataforma de força pelo período de 60 segundos. Utilizou-se a componente antero-posterior do centro de pressão para determinar T0. Este foi definido como o início do intervalo de tempo com duração mínima de 50 ms durante o qual este componente assumiu um valor superior ou inferior à média do seu valor basal mais ou menos, respetivamente, 3 desvios padrão (M+3DP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos foi possível observar uma modificação dos tempos de variação da atividade muscular do TA, SOL e GM em todas as tarefas funcionais avaliadas traduzida por um atraso dos ajustes posturais dos músculos estudados. Na sequência sentado para de pé com a ortótese, um atraso no tempo de variação da atividade no sentido da inibição foi observado, especialmente no SOL e GM homolateral com um atraso de -85 e -90 ms, respetivamente em relação a T0. Já no início da marcha, o membro homolateral ao uso da ortótese foi o que apresentou maior atraso nos tempos de variação durante a ativação do TA (-65ms) e inibição dos seus antagonistas SOL (-105 ms) e GM (-110 ms) Na tarefa de pé para sentado, as maiores alterações foram detetadas no comportamento do TA homo e contralateral no sentido da ativação, alcançando 0 ms no caso do TA homolateral e -90 ms no contralateral. O condicionamento mecânico induzido pela ortótese relativo à deslocação de carga sobre o retro pé [12], pode justificar em parte os resultados pela possível interferência com as variações da relação comprimento/tensão dos flexores plantares e consequente input para o cerebelo. Este através da sua influência sobre os núcleos vestibulares em conjunto com o sistema reticular pode influenciar vários segmentos corporais no âmbito do controlo postural [13,14]. Estes resultados reforçam a importância dos pés, enquanto referência proprioceptiva na transição entre sequências de movimento [15], com possível enfoque a ser dado à importância da variação da relação tensão/comprimento muscular em particular dos músculos posteriores da perna, que a AFO condiciona ao manter a TT na posição neutra. Esta limitação pode interferir com o input oriundo das fibras tipo Ib, necessário à ativação de interneurónios inibitórios e possível interferência na ativação de mecanismos de inervação recíproca [15].

CONCLUSÃO

O uso da ortótese do tipo AFO parece levar à uma modificação dos tempos de variação da atividade muscular do TA, SOL e GM (homolateral e contralateral) enquadrado nos ajustes posturais, nas sequências de movimento sentado para de pé, de pé para sentado e início da marcha.

REFERÊNCIAS

- [1] Roy, G., Nadeau, S., Grave, D., Malouin, F., McFadyen, B. & Pottie, F. (2006). The effect of foot position and chair height on the asymmetry of vertical forces during sit - to - stand and stand - to - sit tasks in individuals with hemiparesis. *Clinical Biomechanics*, 21(6), 585 - 593.
- [2] Yoshida, S., Nakazawa, K., Shimizu, E., Shimoyama, I., (2008). Anticipatory postural adjustments modify the movement-related potentials of upper extremity voluntary movement. *Gait Posture* 27 (1), 97–102.
- [3] Jacobs, J., Lou, J., Kraakevik, J. & Horak, F. (2009). The supplementary motor area 10 contributes to the timing of the anticipatory postural adjustment during step initiation in 11 participants with and without Parkinson's disease. *Neuroscience* , 164(22), 877 - 885.
- [4] Cakar, E., Durmus, O., Tekin, L., Dincer, U., Kiralp, M.Z., (2010). The ankle-foot orthosis improves balance and reduces fall risk of chronic spastic hemiparetic patients. *Eur.J. Phys. Rehabil. Med.* 46 (3), 363–368.
- [5] Chen, C.L., Yeung, K.T., Wang, C.H., Chu, H.T. & Yeh, C.Y. (1999). Anterior anklefoot orthosis effects on postural stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 80, 1587-1592.
- [6] De Wit, D.C., Buurke, J.H., Nijlant, J.M., Ijzerman, M.J. & Hermens, H.J. (2004). The effect of an ankle-foot orthosis on walking ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 18, 550-557.
- [7] Pohl, M. & Mehrholz, J. (2006). Immediate effects of an individually designed functional ankle-foot orthosis on stance and gait in hemiparetic patients. *Clin Rehabil*, 20, 324–330.
- [8] Simons, C., van Asseldonk, E., van der Kooij, H., Geurts, A., Buurke, J. (2009). Ankle-foot orthoses in stroke: effects on functional balance, weight-bearing asymmetry and the contribution of each lower limb to balance control. *Clin Biomech*, 24,769-775.
- [9] Thompson W. (2001). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. (8 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Williams.
- [10] Dubost, V., Beauchet, O., Manckoundia, P., Herrmann, F. & Mourey, F. (2005). Decreased Trunk Angular Displacement During Sitting Down: An Early Feature of Aging. *Physical Therapy*, 85 (5) 404 - 412.
- [11] Duarte, M., & Freitas, S. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14 (3), 186-92.
- [12] Kim, M., Yi, C., Yoo, W. & Choi, B. (2011). EMG and kinematics analysis of the trunk and lower extremity during sit-to-stand task while wearing shoes with different heel heights in healthy young women. *Hum Mov Sci.*, 30(3), 596–605.
- [13] Bengtsson, F. & Hessel, G. (2006). Cerebellar control of the inferior olive. *Cerebellum*, 5 (1), 7-
- [14] Haines, D. 2008. *Neurociência Fundamental para aplicações básicas e clínicas*. 3ª Ed. Lusodidacta Editora.
- [15] Holland, A. & Lynch - Ellerington, M. (2009). The control of locomotion. In S. Raine, L. Meadows, & M. Lynch - Ellerington, Bobath Concept: Theory and clinical practice in neurological rehabilitation (pp. 117 - 149). UK: Wiley - Blackwell.