

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO MÚSCULO EXTENSOR RADIAL LONGO DO CARPO DURANTE A DIGITAÇÃO

V. A. Duarte^{*}, P. M. Cury^{*}, C. F. Amorim^{*,**,***}, L. L. Nascimento^{*}

^{*} Universidade Paulista (UNIP)/ Instituto de Ciências da Saúde, São José dos Campos, SP, Brasil.

^{**} Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)/ Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, São José dos Campos, SP, Brasil, cesar@emgsystem.com.br

^{***} EMG System do Brasil Ltda / Depto Pesquisa e Desenvolvimento, São José dos Campos, SP, Brasil.

Palavra-chaves: Eletromiografia, músculos, eletrodo de superfície, digitação.

Área do conhecimento: Ciências da Saúde

Resumo

A ergonomia parte do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas, com base nisto utilizaremos a eletromiografia para estudo dos músculos durante a digitação, visando verificar o melhor entendimento das grandes incidências de lesões musculares causadas por efeito repetitivo como acontece na digitação.

Introdução

As más condições ambientais e de organização do trabalho são fatores que contribuem para o desenvolvimento de Distúrbios Osteomusculares relacionado ao trabalho (DORT). Em digitadores, esses distúrbios localizam-se principalmente na região distal de membro superior, gerando um quadro de algia musculoesquelética e diminuição da força, interferindo diretamente na funcionalidade das mãos [1]. [2] sugere que o tratamento para patologias e traumatismo dessa região é restabelecer sua funcionalidade, proporcionando ao membro superior um posicionamento adequado para realização de atividades laborativas. Portanto, os recursos ergonômicos são altamente utilizáveis e necessários também para a prevenção de Distúrbios Osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).

Segundo [3], ergonomia é definido simplesmente como o estudo do trabalho ao homem. A ergonomia parte do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas. O trabalho avaliado abrange não apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho.

No interior do arranjo muscular, a contração e a produção de força, são provocadas pela mudança relativa de posição de várias moléculas ou

filamentos. A contração muscular é provocada por um fenômeno elétrico conhecido como potencial de ação. O potencial de ação resulta da mudança no potencial da membrana que existe entre o interior e o exterior da célula muscular. O registro dos padrões de potenciais de ação é dado a partir da eletromiografia (EMG). A eletromiografia registra um fenômeno elétrico que esta casualmente relacionada com a contração muscular [4].

Durante o movimento de digitação, o músculo extensor radial longo do carpo é amplamente requisitado, sua origem é no terço distal supracondilar lateral do úmero e insere-se na superfície dorsal da base do segundo metacarpo do lado radial [5].

O objetivo desta pesquisa é analisar o sinal eletromiográfico do músculo em estudo, visando verificar o melhor entendimento das grandes incidências de lesões musculares causadas por efeito repetitivo como acontece na digitação.

Materiais e Métodos

Foi realizado o registro eletromiográfico do músculo extensor radial longo do carpo, no membro superior direito, em 11 voluntários, do sexo feminino, na faixa etária entre 20 a 31 anos, digitadores da Universidade Paulista - Unip de São José dos Campos. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento, após explicação dos procedimentos ao qual seriam submetidos.

O registro eletromiográfico foi realizado em duas fases: a primeira coleta foi realizada antes dos voluntários iniciarem a jornada de trabalho e a segunda após duas horas de digitação.

Os eletrodos foram colocados no terço medial do músculo extensor radial longo do carpo, após ter sido realizada a prova de função muscular [5]. A colocação dos eletrodos foi feita com o indivíduo sentado, ombro aduzido, cotovelo a 40° de extensão, punho pronado e dedos flexionados. Os voluntários foram orientados a realizarem a extensão do punho mantendo uma força pré-

definida utilizando um dinamômetro da Marca *EMG System do Brasil Ltda* .

O Eletromiógrafo utilizado foi de marca *EMG SYSTEM DO BRAS IL LTDA* composto de placa de conversão A/D (análogo-digital) com 12 bits de resolução, amplificador de sinais com ganho de amplificação de 2000 vezes e filtro com banda de frequência de 20 a 500Hz. O eletrodo ativo utilizado na coleta foi do tipo diferencial bipolar, com ganho de amplificação de 20 vezes, com área de contato de 25 mm² e distanciados 10 mm entre si. A frequência de amostragem foi de 2000 amostras por segundo (2000 Hz) de acordo com os dados da literatura [6]. O *software* do sistema de eletromiografia registrou os dados em arquivo, fornecendo valores *RMS (Root Mean Square)* do sinal, desvio padrão e integral do sinal, para análise quantitativo do movimento [7] .

Em todos os procedimentos relativos a coleta, ao registro e ao tratamento do sinal EMG, foi seguida as recomendações da Sociedade Internacional de Eletrofisiologia Cinesiológica - *ISEK* relativas ao emprego da eletromiografia [8] .

O tratamento do sinal constituiu-se em retificação por onda completa, envoltório linear através de filtro *Butterworth* de 4ª ordem, com frequência de corte de 5Hz, normalizados na base de tempo e da amplitude , sendo que a amplitude foi normalizada pela média, conforme achados literários [1]. A variabilidade da intensidade do sinal EMG foi calculada por meio do coeficiente de variabilidade (CV). A comparação entre os sinais de EMG dos diferentes músculos estudados foi feita por meio do teste-t para amostras pareadas, e o nível de significância adotada foi de 0,05.

Resultados

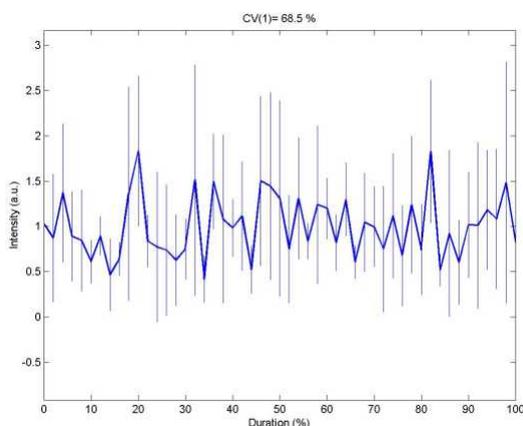


Figura 1 - Coeficiente de variação do sinal EMG, antes do início da jornada de trabalho.

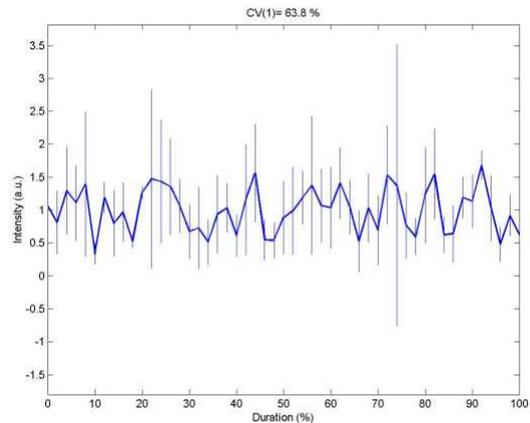


Figura 2 - Coeficiente de variação do sinal EMG, após duas horas de digitação.

Discussão

Observando o sinal eletromiográfico do músculo durante a digitação, nota-se uma grande variação no comportamento da atividade muscular quando comparando as duas coletas. Foi observado significância de 0,00018 quando comparado os sinais EMG antes a após duas horas de digitação, indicando uma diminuição de atividade elétrica possivelmente devido ao desgaste muscular [12]. Este fato sugere que durante movimentos repetitivos há necessidade de pausas para relaxamento muscular evitando assim possíveis lesões musculoesqueléticas.

Conclusão

Concluimos que a eletromiografia demonstrou ser uma ferramenta eficiente no estudo dos membros superiores podendo ser utilizado na avaliação clínica de pacientes com lesões musculoesqueléticas, na fisioterapia e na terapia ocupacional visando um melhor entendimento do movimento biomecânico e a prevenção de lesões durante movimentos repetitivos.

Referências

- [1] ANDREWS, A., THOMAS, M., BOHANNON, R., "Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand -help dynamometer", *Phys. Ther.* 76(3):248-259, 1996.
- [2] SMITH, L. et al., *Cinesiologia clínica de brunstrom*, São Paulo: Manole, 1997.
- [3] LIDA, I., *Ergonomia – Projeto e produção*, São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

- [4] KUMAR, S., MITAL, A., "*Electromiography in ergonomics*", UK: Taylor & Francis, 1996.
- [5] KENDALL, F., McCREARY, E., *Músculos, Provas e Funções*, São Paulo: Manole, 1987.
- [6] SOLOMONOW, MA. Practical guide to electromyography international society of biomechanics congress XV, Jyvaskyla, 1995. Anais. JyVaskyla, International society of biomechanics, 1995.
- [7] WINTER, D., *The biomechanics and motor control of human gait: normal, elderly ad payhological*. Waterloo: University of Waterloo, 1991.
- [8] DAINTY, DA. & NORMAN, RW. Standardizing biomechanical testing in sport. Champaing: Human Kinetics, 1987.
- [9] AMADIO, AC; BARBANTI, VJ. A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares, SP, editora Estação Liberdade, 2000. 269p.
- [10] ANDREWS, AW.; THOMAS, MW.; BOHANNON, RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-help dynamometer. Phys. Ther. 76(3): 248-259. 1996.
- [11] ARAÚJO, RC, Utilização da eletromiográfica na análise Biomecânica do movimento humano. Tese de doutorado. Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de são Paulo.2000.
- [12] BASMAJIAN, J.V.; DE LUCA, CJ. EMG signal amplitude ad force. In:Muscle alive. Baltimore. 4.ed. Baltimore, Willims & Wilking, p.187-200.1985.