

Comportamento muscular durante diferentes práticas odontológicas

Muscular behaviour during different dental practices

Cezar A. S. CASARIN

M.D., Departamento de Morfologia – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Piracicaba – SP – Brasil

Paulo H. F. CARIA

PhD., Departamento de Morfologia - Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Piracicaba – SP – Brasil

RESUMO

As Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), são a segunda causa de afastamento do trabalho no Brasil. Aproximadamente 60% dos cirurgiões-dentistas apresentam algum tipo de dor músculo-esquelética no ambiente de trabalho. O pescoço, costas, ombros e membros superiores se apresentam como os sítios de dor mais frequentes, devido às exigências da alta precisão, posição estática e sustentada, limitado espaço de movimentação e pela contração isométrica criada pelo movimento executado. O presente estudo teve como objetivo investigar o comportamento eletromiográfico e o ponto de fadiga referida dos músculos deltóide (porção medial) e trapézio (porções descendente e transversa) bilateralmente. Foram avaliadas quarenta voluntárias, estudantes de Odontologia com média de idade de 21 anos, na posição de trabalho, divididas por especialidades clínicas em quatro grupos: 1 - periodontia, 2 - cirurgia, 3 - clínica geral e 4 - não cirurgiões-dentistas. Os músculos mais ativos foram as porções transversas dos trapézios, em seguida deltóides e porções descendentes dos trapézios e os mais fatigáveis foram os deltóides, em seqüência os trapézios, porções transversas e descendentes. Os músculos do antímero direito apresentaram-se mais ativos que os do esquerdo. O grupo 3 apresentou maior atividade eletromiográfica enquanto que o grupo 1 mostrou ser menos ativo. O grupo 4 apresentou ser mais vulnerável à fadiga muscular enquanto que o grupo 2 mostrou ser mais resistente. Concluímos que o trabalho odontológico executado por longos períodos diários leva os músculos da cintura escapular e cervicais à fadiga e dores musculares, independente da especialidade clínica realizada.

UNITERMOS

Riscos ocupacionais; trabalho odontológico; eletromiografia; fadiga muscular; dor.

INTRODUÇÃO

As lesões por esforços repetitivos (LER) são a segunda causa de afastamento no trabalho no Brasil. Segundo o Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), a cada 100 trabalhadores na região Sudeste, um é portador de distúrbios osteomusculares relacionados

ao trabalho (DORT), que consiste em distúrbios ou doenças do sistema músculo-esquelético relacionados ao trabalho, envolvendo principalmente a região do pescoço, ombros e membros superiores¹².

Dentre as sintomatologias da LER estão a fadiga neuromuscular, causada pelo trabalho realizado em posição fixa (trabalho estático) ou por movimentos

repetitivos, sem tempo de recuperação pós-contração. Os números não são precisos, mas a prevalência de casos é cada vez maior, contrariando a expectativa da década de 80, quando se pensava que o trabalho repetitivo e suas repercussões na saúde diminuiriam com o avanço da tecnologia^{3,12}.

Foi constatado que 60% dos cirurgiões-dentistas apresentam algum tipo de dor músculo-esquelética no ambiente de trabalho e que a região do pescoço, costas, ombros e membros superiores se apresentam como os mais freqüentes sítios de dor^{5,15}. As desordens músculo-esqueléticas são comuns entre os cirurgiões-dentistas e têm sido atribuídas às exigências da alta precisão, à posição estática e sustentada do trabalho odontológico, sendo consideradas responsáveis pela aposentadoria prematura destes profissionais^{1,11}.

Tendo em vista que as disfunções e dores músculo-esqueléticas têm se tornado uma doença freqüente no meio odontológico e que envolve aspectos econômicos e sociais, a proposta desse trabalho foi avaliar o comportamento eletromiográfico dos músculos posturais no trabalho odontológico nos diferentes procedimentos clínicos da periodontia, cirurgia e clínica geral, comparados a um grupo controle formado por não cirurgiões-dentistas.

MATERIAL E MÉTODO

Antes do início da pesquisa, o presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP/UNICAMP, sob o processo de N° 101/2003. Este é um estudo transversal, desenvolvido em um período de doze meses no laboratório de eletromiografia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP/UNICAMP.

Trinta estudantes do sexo feminino do 2° e 3° anos do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP/UNICAMP que realizavam trabalhos clínicos em periodontia, clínica geral e cirurgia e dez voluntárias não cirurgiãs-dentistas, foram convidadas a participar e assim incluídas nesta pesquisa, com média de idade de vinte e um anos, assintomáticas, sem qualquer indicio de desvios posturais acentuados.

A seleção da amostra ocorreu por meio de uma avaliação postural pelo fio de prumo nos planos anterior, lateral e posterior, e pela aplicação de um questionário que continha histórico médico, especialidade clínica que praticava, tempo e período de trabalho, e por ser o gênero predominante entre os estudantes desta faculdade.

As voluntárias que apresentaram desvios posturais acentuados e impedimento de ordem médica identificados pela avaliação postural e pelo questionário aplicado foram excluídas deste trabalho.

Foram divididas em grupo 1 (dez estudantes que praticavam os procedimentos clínicos de Periodontia), grupo 2 (dez estudantes que praticavam os procedimentos clínicos de Cirurgia), grupo 3 (dez estudantes que praticavam os procedimentos clínicos de Clínica Geral) e grupo 4, Controle, (dez voluntárias não cirurgiãs-dentistas).

Os exames eletromiográficos foram realizados após o expediente de trabalho clínico de cada voluntária, com eletrodos de superfície ativos diferenciais simples *Lynx Eletronics Ltda.*, com ganho de 100 vezes e um eletrodo de referência (terra), colocados sobre a pele previamente limpa com solução de álcool 70 %¹⁸. Os eletrodos foram posicionados paralelamente ao sentido das fibras musculares com as barras de captação permanecendo perpendicularmente à direção das fibras⁷. Foi utilizada uma placa conversora modelo PCI-DAS 1200 *Myosystem* da *Prosecon Ltda.* e o "Software" *Myosystem* - BR1 versão 2.52, freqüência de amostragem em 2000 Hz, o filtro passa baixa em 500 Hz e filtro passa alta em 20 Hz.

Foram realizados três registros eletromiográficos em cada situação das porções descendente e transversa do músculo trapézio (região cervical e escapular) e da porção medial do músculo deltóide, bilateralmente, logo após o trabalho clínico. As voluntárias foram posicionadas sentadas em uma cadeira primeiramente em repouso, com o tronco apoiado sobre o encosto da cadeira a 90° em relação às coxas, com os membros superiores sustentados sobre as mesmas, com um tempo de coleta do sinal eletromiográfico de dez segundos.

Posteriormente mais três registros eletromiográficos foram adquiridos com as voluntárias posicionadas com o tronco deslocado levemente à frente, flexionado a aproximadamente 45°, saindo do encosto da cadeira, sustentando pesos (halteres) de 1 Kg pelas mãos com os braços abduzidos e antebraços semi-flexionados a aproximadamente 90°, simulando a posição de trabalho clínico odontológico, com a coleta do sinal eletromiográfico realizada até que as voluntárias alcançassem a fadiga referida (subjativa).

Foram obtidos a média dos três valores do RMS (*Root Mean Square*) bruto para análise da amplitude e os valores da Freqüência Mediana inicial (FM *i*) e final (FM *f*) para análise da fadiga muscular e, posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e ao teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS

Os valores médios de RMS das voluntárias na situação de repouso não apresentaram resultados estatisticamente significativos ($P > 0,05$). Já na situação de esforço os registros eletromiográficos, assim como os índices de fadiga muscular, apresentaram resultados significativos com $P < 0,05$ para os músculos e os grupos investigados.

Os músculos apresentaram níveis de atividades distintos, com a porção transversa dos trapézios sendo mais ativa eletromiograficamente, em seguida a porção medial dos deltóides, a porção descendente dos trapézios foi a menos ativa (Tabela 1).

Já a porção medial dos deltóides foram os que apresentaram maiores índices de fadiga, seguidos das porções transversas e descendentes dos trapézios (Figura 1).

Dentre os músculos avaliados, os do antímero direito demonstraram maior atividade eletromiográfica e índices mais elevados de fadiga, comparados aos músculos do antímero esquerdo (Figura 2 e 3).

O grupo 3 foi o que apresentou maior atividade eletromiográfica dos músculos avaliados, com os grupos 4 e 2 em seguida, enquanto que o grupo 1 mostrou

ser o menos ativo (Tabela 1). Os maiores níveis de fadiga foram apresentados pelo grupo 4, seqüenciados pelos grupos 1 e 3, apresentando o grupo 2 com os menores registros de fadiga muscular (Figura 4).

DISCUSSÃO

Os valores do RMS e da Frequência Mediana dos músculos analisados foram notáveis nos diferentes procedimentos odontológicos executados, devido a esses músculos fazerem parte da cadeia muscular anterior do braço e por atuarem como estabilizadores dos membros superiores, especialmente em movimentos isométricos e/ou repetitivos, que caracterizam o trabalho odontológico^{2,16}. Quando exigidos com frequência e por longos períodos causam lesões articulares, atrito e desgaste nos tendões e ligamentos, e aumento da fadiga muscular. Como ainda não foi estabelecido o número de movimentos, ou o tempo de exposição que produz um dano ou um problema específico de saúde, acredita-se que, na maior parte das situações, quanto maior o número de movimentos, maior o risco potencial de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho)^{8,14}.

Tabela 1 – Atividade eletromiográfica dos músculos e grupos avaliados, apresentados pela média dos valores do RMS expressos em Microvolts (μV).

Músculos*	GRUPO								Tukey
	Grupo 1 n = 10		Grupo 2 n = 10		Grupo 3 n = 10		Grupo 4 n = 10		
	Média	D.Padrão	Média	D.Padrão	Média	D.Padrão	Média	D.Padrão	
DE	31,5	22,12	47,6	24,26	43,6	17,01	33,4	16,27	b
DD	34,6	17,63	36,8	15,71	50,6	28,64	38,1	23,16	b
TTE	37	19,68	47,6	23,13	69,8	23,45	60,6	60,58	ab
TTD	55,1	30,72	52,2	24,3	70,1	24,67	59,4	32,72	a
TDE	20	6,5	20,7	6,78	25,5	8,81	21,1	12,86	c
TDD	21,1	14,13	17,2	5,93	25,9	22,32	27,3	25,12	c
ANOVA	C		B		A		B		

Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si de acordo com ANOVA e teste de Tukey ($P < 0,05$).

* Legenda – DE (porção medial do deltóide esquerdo), DD (porção medial do deltóide direito), TTE (porção transversa do trapézio esquerdo), TTD (porção transversa do trapézio direito), TDE (porção descendente do trapézio esquerdo) e TDD (porção descendente do trapézio direito).

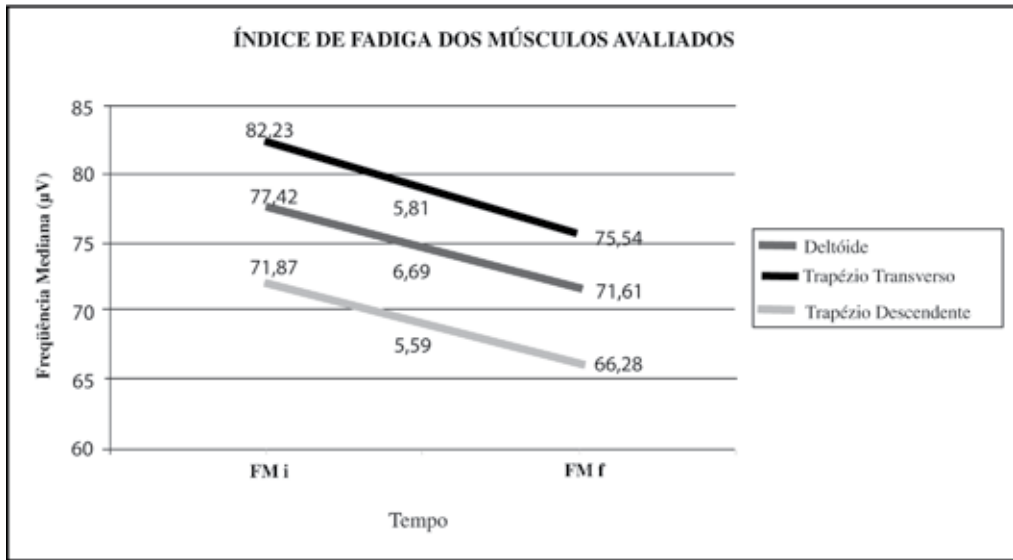


Figura 1 – Registros eletromiográficos do índice de fadiga dos músculos avaliados por meio da análise dos valores de queda da frequência mediana em Microvolts (µV), em um mesmo tempo.

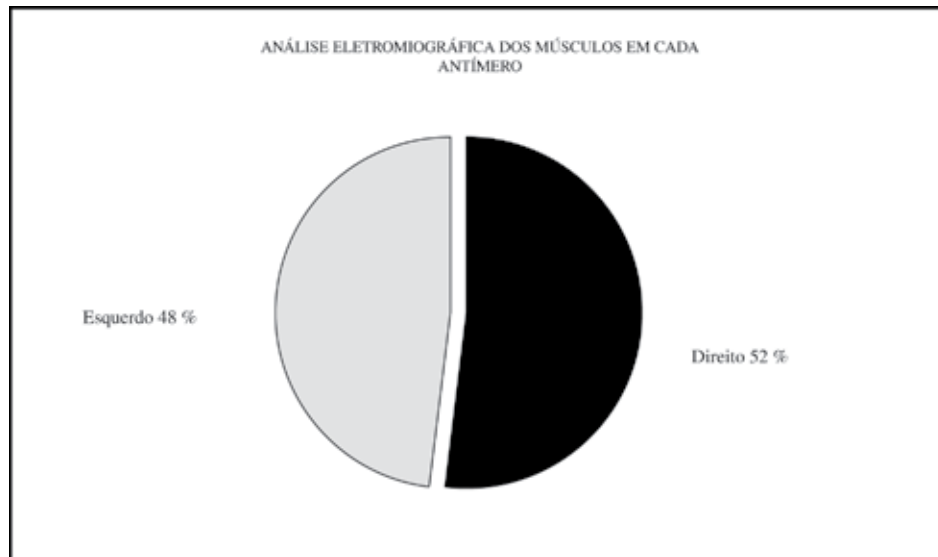


Figura 2 – Valores eletromiográficos (RMS) de todos os músculos avaliados em cada antímerno, expressos em porcentagem (%).

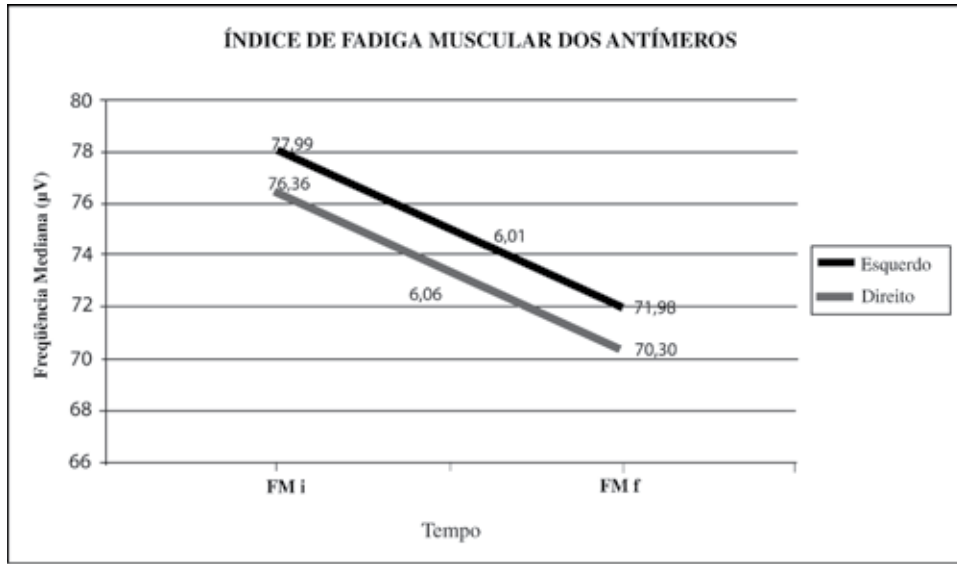


Figura 3 – Registros eletromiográficos do índice de fadiga dos músculos avaliados pelo valor de queda da frequência mediana em Microvolts (µV), em cada antímero, em um mesmo tempo.

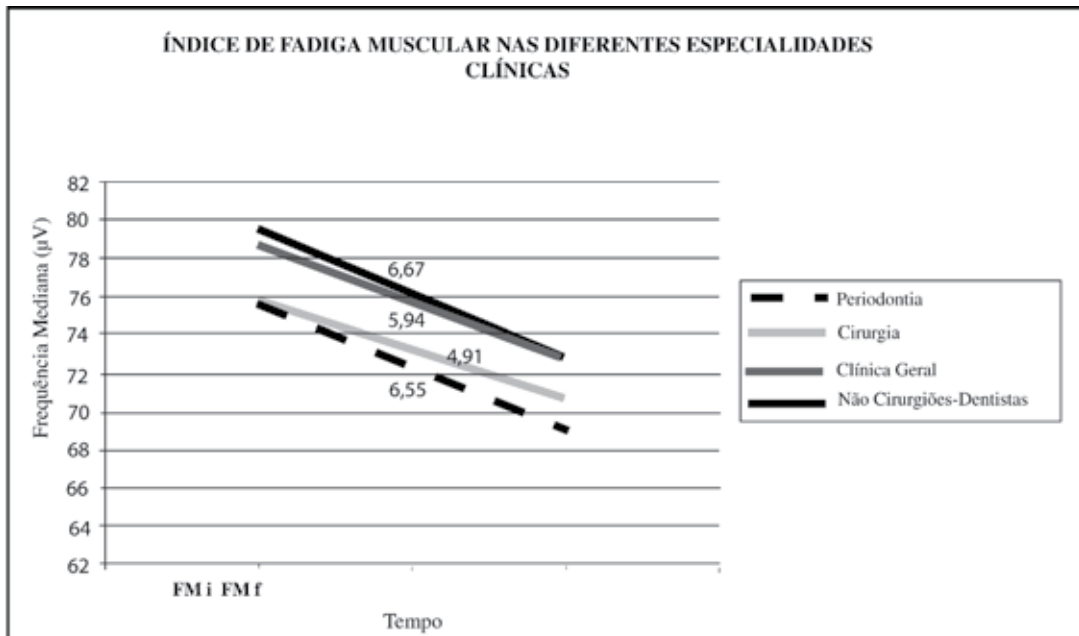


Figura 4 – Registros eletromiográficos do índice de fadiga dos músculos avaliados pelo valor de queda da frequência mediana em Microvolts (µV), em todos os grupos estudados, em um mesmo tempo.

A porção transversa dos músculos trapézios apresentou ser mais ativa eletromiograficamente que os demais músculos analisados, resultado já encontrado anteriormente¹⁷; porém, os músculos deltóides registraram maiores valores de fadiga. Apesar da predominância das fibras musculares do tipo I (contração lenta) em ambos os músculos, isso se explica devido aos músculos deltóides apresentarem um percentual maior de fibras do tipo II (contração rápida) que a porção transversa dos músculos trapézios, fibras menos resistentes à fadiga que as fibras do tipo I e também pela evidente diferença na morfologia e disposição das fibras musculares em cada músculo^{6,10}.

Os músculos do antímero direito, dominante em todas as voluntárias deste estudo, mostraram maior atividade eletromiográfica e também maiores índices de fadiga que os músculos do antímero esquerdo. Este ocorreu devido ao uso do lado dominante no trabalho odontológico por longos períodos de tempo, diariamente em posições estáticas promovendo alterações nas propriedades contráteis das fibras musculares que resultam na diminuição do recrutamento das unidades motoras em níveis mais baixos de força, diminuindo a velocidade de condução e taxa de disparos das fibras comparado ao lado não dominante⁴.

Os praticantes dos procedimentos de clínica geral (grupo 3) foram os que apresentaram maior atividade eletromiográfica dos músculos analisados, o que pode ser justificado pelo fato dos procedimentos dessa especialidade exigirem maior atividade dos músculos posturais por serem mais complexos, quando comparados aos procedimentos das outras especialidades. Já os praticantes dos procedimentos de periodontia mostraram menor esforço, com procedimentos mais delicados, promovendo menor atividade eletromiográfica.

O grupo controle (não cirurgiões-dentistas) apresentou-se como sendo o mais vulnerável à fadiga muscular, apresentando maiores valores de queda da frequência mediana, mostrando serem menos resistentes a esforços musculares devido à musculatura postural ser menos exigida diariamente, não criando a mesma resistência física que a musculatura dos odontólogos, que a trabalham diariamente. O grupo que realizou procedimentos cirúrgicos (grupo 2), apresentou maior resistência à fadiga muscular, registrando menores valores de queda da frequência mediana, pois os procedimentos cirúrgicos não são intermitentes e nem executados em isometria.

Atitudes preventivas como alongamentos e pequenas pausas entre os atendimentos ou a utilização de móveis ergonômicos projetados especialmente para cirurgiões-dentistas, podem prevenir a fadiga e o estresse muscular e a aposentadoria precoce dos cirurgiões dentistas^{9,13}. O histórico médico (questionário) das voluntárias confirmou os resultados eletromiográficos, pois os sítios de desconforto localizam-se nos músculos que apresentaram os maiores valores eletromiográficos e de fadiga muscular. Deste modo, a redução à exposição aos fatores de risco que possam causar distúrbios músculo-esqueléticos durante o trabalho odontológico pode prolongar a carreira dos cirurgiões-dentistas.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que os músculos da cintura escapular e cervicais estão diretamente envolvidos na postura laboral do cirurgião-dentista, independente do procedimento clínico executado e que o trabalho odontológico interfere nos fatores biomecânicos levando esses músculos a fadiga, em consequência à exaustão, provocando sítios dolorosos que podem resultar futuramente em patologias ocupacionais crônicas.

ABSTRACT

The Repetitive Strain Injuries (RSI) and Work Related Musculoskeletal Disorders are the second cause to withdraw people from the work in Brazil. Approximately 60% of dentists present some kind of musculoskeletal pain in work environment. The neck, back, shoulders and upper limbs, are the most frequent pain places, owing to the exigencies of high precision procedure, static and supported position, limited space of work and by the isometric contraction created by the executed movement. The present study investigated the electromyographic behavior and referred fatigue point of deltoid (medial portion), trapezius (ascendant and transverse portions) muscles, bilaterally. Forty volunteers dental students were evaluated, with age mean 21 years old, divided by clinical specialities in four groups: 1 - periodontics, 2 - surgery, 3 - general clinic and 4 - non dentists. The most active muscle was trapezius (transverse portion), afterward deltoids and trapezius (descendant portion) and the most fatigable muscle was deltoid, and trapezius, transverse and

descendant portions, respectively. The muscles of the right antimer showed to be more active than the muscles of the left antimer. The group 3 presented higher electromyographic activity while the group 1 showed to be activeless. The group 4 presented larger vulnerability to muscular fatigue while the group 2 showed more endurance. We concluded that dental work executed for prolonged daily periods induces the scapular waist and cervical muscles to fatigue and muscular pain, independent of clinical specialty executed.

UNITERMS

Occupational risks; dental work; electromyography; muscular fatigue; pain.

REFERÊNCIAS

- Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004 Jun 9; 5: 16.
- Armstrong TJ et al. Some histological changes in carpa tunnel contents and their biomechanical implications. *J Occup Med*. 1984;26(3):197-201.
- Assunção AA. Sistemas músculo-esqueléticos: lesões por esforços repetitivos (LER). In: Mendes R. *Patologia do trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu; 1999.
- Farina D, Kallenberg AC, Merletti R et al. Effect of side dominance on myoelectric manifestations of muscle fatigue in the human upper trapezius muscle. *Eur J Appl Physiol*. 2003; 90:480-8.
- Finsen L, Christensen H, Bakke M. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Appl Ergon*. 1998 Apr;29(2):119-25.
- Gorelick ML, Brown JM. Mechanomyographic Assessment of contractile properties within seven segments of the human deltoid muscle. *Eur J Appl Physiol*. 2007 Feb 3; [Epub ahead of print].
- Hermens HJ, Freriks B, Merletti R et al. SENIAM: European Recommendations for Surface Electromyography. *Seniam 8: Roessingh Research and Development b.v*. 1999.
- Kuorinka I, Forcier L. Work-related musculo skeletal disorders (WMSDs). A reference book for prevention. Great Britain: Taylor & Francis; 1995.
- Lehto TU, Helenius HY, Alaranta HT. Musculoskeletal symptoms of dentists assessed by a multidisciplinary approach. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1991 Feb;19(1):38-44.
- Lindman R, Eriksson A, Thornell LE. Fiber type composition of the human female trapezius muscle: enzyme-histochemical characteristics. *Am J Anat*. 1991 Apr; 190(4):385-92.
- Milerad E, Ericson MO, Nisell R, Kilbom A. An electromyographic study of dental work. *Ergonomics* 1991 Jul; 34(7): 953-62.
- Ministério da Previdência e Assistência Social - INSS - Brasil. *Divisão de Planejamento e Estudos Estratégicos. Boletim Estatístico de Acidentes de Trabalho (BEAT)*. Brasília: Ministério da Previdência Social; 1997.
- Parsell DE, Weber MD, Anderson BC, Cobb GW Jr. Evaluation of ergonomic dental stools through clinical simulation. *Gen Dent*. 2000 Jul-Aug;48(4):440.
- Putz-Anderson V. *Cumulative trauma disorders. A manual of musculoskeletal diseases of the upper limbs*. Bristol. Taylor e Francis; 1998.
- Rundcrantz BL, Johnsson B, Moritz U. Cervical pain and discomfort among dentists. epidemiological, clinical and therapeutic aspects. Part 1. a survey of pain and discomfort. *Swed Dent J*. 1990; 14(2):71-80.
- Silverstein BA, Keyserling WM, Stetson DS. A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. *Ergonomics* 1993; 36(7): 807-31.
- Smith CA, Sommerich CM, Mirka GA, George MC. An investigation of ergonomic interventions in dental hygiene work. *Appl Ergon*. 2002 Mar;33(2):175-84.
- Turker KS. Electromyography: some methodological problems and issues. *Physical Therapy* 1993;73(10):698-710.

Recebido em 23/07/07

Aprovado em 28/03/08

Correspondência:

Cezar Augusto Souza Casarin

Rua Samuel Neves, 1724 – Bairro Jardim Europa

CEP: 13416-404 –

Piracicaba – SP – Brasil

E-Mail: cezarcasarin.x@gmail.com