

Artigo original

Efeito da mobilização cervical na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em portadores de disfunção temporomandibular

Effect of cervical mobilization on the electromyographic activity of masticatory muscles in individuals with temporomandibular dysfunction

Cristiane Rodrigues Pedroni*, Anamaria Siriani de Oliveira, D.Sc**, Fausto Bérzin***

.....
 *Curso de Pós Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, **Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, ***Departamento de Morfologia, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito imediato da mobilização cervical na atividade eletromiográfica dos músculos esternocleidomastóideo, masséter, e porção anterior do temporal em portadores de Disfunção Temporomandibular (DTM) com mialgia. Participaram deste estudo 22 voluntários do sexo feminino. O grupo experimental e placebo eram compostos por portadores de DTM e possuíam rotação de pelo menos uma das três primeiras vértebras cervicais, enquanto o grupo controle era composto por sujeitos livres de DTM e sem rotação de vértebra cervical. Os resultados mostraram que houve um aumento imediato nos valores de amplitude do sinal eletromiográfico dos músculos masséter e esternocleidomastóideo após a manobra de mobilização cervical apenas nos grupos tratados, sem alteração dos músculos temporais, em nenhum dos grupos. Esse efeito tende a diminuir o desequilíbrio do padrão anormal de atividade entre os músculos da força da mastigação e os posicionadores da mandíbula presente nos portadores de DTM.

Palavras-chave: eletromiografia, disfunção temporomandibular, coluna cervical, dor, mobilização.

Abstract

The aim of this study was to determine the immediate effect of cervical mobilization on the electromyographic activity of the sternocleidomastoid, masseter muscles and the anterior temporal muscles in patients with temporomandibular dysfunction (TMD) related to mialgia. Twenty-two female volunteers participated in this study. The experimental and placebo groups were composed of patients with TMD and had rotation of at least one of the three first cervical vertebrae, while the control group was composed of TMD-free subjects without rotation of the cervical vertebrae. The results showed that there was an immediate increase in electromyographic signal amplitude of the masseter in TMD treated groups and sternocleidomastoid muscles after the cervical mobilization procedure in control group, without any alteration of temporal muscles. This effect tends to diminish the imbalance of the abnormal pattern of activity between the muscles controlling masticatory force and the mandibular positional muscles in TMD patients.

Key-words: electromyography, temporomandibular dysfunction, cervical spine, pain, mobilization.

Introdução

Os distúrbios temporomandibulares são comumente definidos como um termo coletivo que abrange um grande número de problemas clínicos que envolvem a musculatura mastigatória, as ATMs e estruturas associadas. Atualmente, sabe-se que a DTM é desencadeada por processos multifatoriais, provocados pelo desequilíbrio de um ou mais fatores que possam gerar disfunção das estruturas relacionadas com a cabeça e região cervical.

A relação biomecânica entre a cabeça e a região cervical é considerada muito importante. Pacientes portadores de DTM se queixam de dor no pescoço, com maior frequência que indivíduos de grupos controle sem DTM [1-3], e são diferentes em relação à limitação das funções da coluna cervical e à sensibilidade dos músculos cervicais [4,5], cabeça e ombros [3] durante a palpação. Diversos autores apontam a necessidade de uma avaliação e tratamento da coluna cervical em portadores de DTM [6-10]. No entanto, não existe um consenso em relação à frequência e tipo de distúrbio cervical que possa provocar dor na região da ATM.

Recebido 6 de dezembro de 2005; aceito 15 de julho de 2006.

Endereço para correspondência: Anamaria Siriani de Oliveira, Curso de Fisioterapia, FMRP-USP Prédio Central, Av. Bandeirantes, 3900 Monte Alegre 14049-900 Ribeirão Preto SP, E-mail: siriani@uol.com.br

Técnicas de terapia manual aplicadas na coluna cervical em portadores de DTM são geralmente citadas na literatura, porém, elas estão sempre associadas a outros recursos [11-13], dificultando a observação dos efeitos específicos dessas técnicas sobre esse tipo de paciente.

Alguns autores investigam a relação entre os músculos inseridos na mandíbula e a posição da cabeça, por meio de estudos eletromiográficos [14,15], observando que as respostas eletromiográficas dos músculos mastigatórios são modificadas pela posição da cabeça [16] e que mudanças na posição mandibular podem causar alterações significativas na atividade eletromiográfica dos músculos cervicais [17].

Atualmente, a eletromiografia tem sido aplicada em estudos sobre pacientes com DTM, frequentemente por meio de eletrodos de superfície, focalizando a atividade elétrica na posição de repouso mandibular, ou seja, a hiperatividade ou hipoatividade dos músculos nesta situação, o equilíbrio muscular na mastigação e no apertamento dentário, e na atividade parafuncional. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da mobilização cervical sobre a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em pacientes portadores de DTM.

Materiais e métodos

Voluntários

Participaram desta pesquisa 22 voluntários do sexo feminino, com idades entre 18 e 40 anos ($x = 24,3 \pm 7,1$), divididos em 3 grupos: o grupo experimental, composto por 10 sujeitos, o grupo placebo, e o grupo controle, ambos compostos por 6 sujeitos.

Os sujeitos pertencentes ao grupo experimental e placebo eram portadores de DTM mio gênica, que apresentavam dor nos músculos mastigatórios durante atividades funcionais (falar e comer), parafunção oclusal e/ou cansaço muscular ao acordar. Além disso, para serem selecionados, todos os voluntários deveriam apresentar evidência de rotação de pelo menos uma das três primeiras vértebras cervicais após um exame radiográfico e relato de dor no momento da avaliação. O grupo controle era constituído de sujeitos sem disfunção e que não apresentavam rotação de nenhuma das vértebras da coluna cervical superior. Nenhum dos voluntários estava fazendo uso de medicamentos analgésicos nem possuía evidências de contra indicações para a aplicação da mobilização.

Procedimentos

À todos os voluntários foi solicitado o preenchimento do Consentimento Formal de Participação após o completo esclarecimento dos objetivos da pesquisa. Após a análise do exame radiográfico, os voluntários selecionados foram submetidos ao exame eletromiográfico dos músculos masséter, porção anterior do músculo temporal, e esternocleidomastoideo, bilateralmente. Em seguida, uma técnica de mobilização articular passiva

da coluna cervical nos voluntários dos grupos experimental e controle, ou uma simulação da técnica era aplicada nos voluntários do grupo placebo. O exame eletromiográfico era repetido imediatamente e 24 horas após a aplicação da técnica.

Exame eletromiográfico

Para o registro do sinal eletromiográfico foi utilizado o equipamento Myosystem I da *Prosecon Ltda*, com frequência de amostragem de 2 KHz e 12 bits de resolução. Após a digitalização os sinais foram novamente filtrados através de um filtro digital passa-faixa de 10 Hz a 500 Hz. Foram utilizados eletrodos de superfície ativos diferenciais simples da Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda, de prata pura (Ag), com impedância de entrada de 10 G Ω , e CMRR de 130 dB e ganho de 100 vezes. Um eletrodo de referência de aço inoxidável foi acoplado no osso esterno do voluntário, untados com gel condutor, para reduzir os ruídos durante a aquisição dos sinais. Os eletrodos foram posicionados nos músculos masséter, porção anterior do músculo temporal e no músculo esternocleidomastoideo.

Durante todo o exame eletromiográfico, os voluntários permaneceram sentados em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto, plano de Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés apoiados no solo, braços apoiados sobre os membros inferiores.

O sinal eletromiográfico foi captado em duas situações: na posição de repouso mandibular mantida e na contração isométrica de elevação da mandíbula incentivada pelo experimentador. Na contração isométrica de elevação da mandíbula incentivada pelo experimentador, o voluntário permanecia em máxima intercuspidação, com material Parafilm colocado entre os dentes prémolares, primeiro e segundo molar inferior e superior bilateralmente. Os sinais eletromiográficos foram analisados no domínio do tempo, tanto para o repouso quanto para contração isométrica, através dos valores, em microvolts, da Root Mean Square (RMS).

Mobilização cervical

A divisão dos voluntários entre os grupos experimental e placebo foi feita através de sorteio após o término do primeiro exame eletromiográfico e nenhum voluntário foi informado se a manobra aplicada tratava-se de uma simulação do tratamento.

A técnica de mobilização empregada nesta pesquisa foi a de movimento longitudinal descrita por Corrigan e Maitland [18]. A duração da aplicação foi de um minuto, repetido 2 vezes com um intervalo de 3 minutos entre as manobras.

O grupo placebo recebeu uma simulação da técnica de mobilização em que o voluntário e experimentador permaneciam com o mesmo posicionamento, respeitando a mesma duração e intervalo de terapia utilizado no grupo experimental, porém a combinação de movimento longitudinal e oscilatório não foi empregada.

Análise estatística

Utilizou-se o teste pareado não-paramétrico de *Wilcoxon*, considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para comparar os valores de RMS do sinal eletromiográfico nos três momentos em que eles foram avaliados: antes (PRÉ), imediatamente (PÓS) e 24 horas após (PÓS 2) a manobra de mobilização cervical em cada um dos grupos separadamente.

Resultados

As comparações realizadas entre os exames (PRÉ, PÓS 1 e PÓS 2), para os valores de RMS do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios e esternocleidomastoideo, permitiram observar os seguintes resultados: 1) Entre as situações PRÉ e PÓS 1, para o grupo experimental, houve um aumento estatisticamente significativo de amplitude do sinal do músculo

masseter esquerdo durante o repouso mandibular, enquanto para o grupo controle foi observado um aumento da amplitude do músculo esternocleidomastoideo direito durante o apertamento dentário máximo; 2) Entre as situações PRÉ e PÓS 2, houve uma redução significativa do RMS do sinal do músculo masseter esquerdo para o grupo placebo tanto no repouso quanto apertamento dentário; 3) Entre as situações PÓS 1 e PÓS 2, foi observada uma redução estatisticamente significativa do RMS dos músculos masseter direito e esternocleidomastoideo direito dos voluntários do grupo experimental durante o repouso mandibular. Porém, na contração voluntária máxima, houve um aumento significativo do RMS do músculo masseter direito para o mesmo grupo.

A Tabela I apresenta as médias e desvios-padrões de amplitude do sinal eletromiográfico (RMS), em microvolts, durante o repouso e apertamento dentário máximo para os voluntários dos 3 grupos da pesquisa, nas 3 situações avaliadas.

Tabela I - Valores médios e desvios-padrões de RMS (em microvolts) registrados no repouso mandibular e contração de máximo apertamento dentário para os músculos Temporal, Masséter e Esternocleidomastoideo (ECM), direito e esquerdo, dos grupos experimental ($n = 10$), placebo ($n = 6$) e controle ($n = 6$) antes (PRÉ), imediatamente (PÓS 1) e 24 horas após (PÓS 2) a aplicação da manobra de mobilização cervical.

	Repouso			Contração isométrica		
	PRÉ	PÓS 1	PÓS 2	Temporal esquerdo		
Experimental	4,35 ± 1,34	4,55 ± 1,79	4,01 ± 0,98	168,37 ± 90,06	150,68 ± 69,99	165,08 ± 83,12
Placebo	3,51 ± 0,61	3,52 ± 0,8	4,08 ± 1,34	142,9 ± 43,75	152,65 ± 57,53	174,15 ± 48,36
Controle	3,47 ± 1,28	3,27 ± 1,02	2,9 ± 1,02	125,6 ± 58,65	118,68 ± 85,57	131,03 ± 62,67
				Masséter esquerdo		
Experimental	2,43 ± 0,36	2,92 ± 0,8*	2,76 ± 0,74	152,14 ± 78,32	136,88 ± 62,53	144,41 ± 46,64
Placebo	3,01 ± 0,76	2,8 ± 0,63§	2,4 ± 0,74§	135,75 ± 49,02	154,3 ± 86,04	168,93 ± 56,2 §
Controle	3,4 ± 2,33	3,12 ± 1,58	3,42 ± 1,79	173,36 ± 68,82	170,31 ± 104,2	197,56 ± 122,3
				Temporal direito		
Experimental	5,07 ± 2,3	4,78 ± 1,26	3,89 ± 1,03	184,98 ± 76,66	183,71 ± 84,78	160,31 ± 69,86
Placebo	3,14 ± 0,3	3,15 ± 0,7	3,48 ± 1,13	137,04 ± 24,14	149,84 ± 32,25	163,94 ± 42,03
Controle	4,4 ± 1,33	4,47 ± 1,12	4,02 ± 0,89	130 ± 36	172,33 ± 126,27	187,05 ± 172,24
				Masséter direito		
Experimental	2,76 ± 0,68	3,91 ± 2,32	2,70 ± 0,48	161,38 ± 89,89	135,3 ± 85,59	168 ± 103,7 £
Placebo	2,77 ± 0,43	2,75 ± 0,62	2,6 ± 0,27	151,09 ± 85,62	143,4 ± 65,43	159,64 ± 95,84
Controle	2,68 ± 0,54	2,52 ± 0,34	2,69 ± 0,34	159,53 ± 76,67	177,86 ± 106,65	175,06 ± 92,91
				ECM esquerdo		
Experimental	3,88 ± 1,95	3,52 ± 1,19	3,17 ± 1,23	17,95 ± 14,71	18,71 ± 23,4	17,78 ± 24,01
Placebo	4,95 ± 1,55	5,66 ± 1,42	3,29 ± 1,22	17,61 ± 12,4	17,11 ± 12,25	22,55 ± 23,35
Controle	3,57 ± 1,65	2,91 ± 1,12	3,01 ± 0,946	9,85 ± 7,35	10,1 ± 4,72	8,78 ± 4,31
				ECM direito		
Experimental	3,27 ± 1,35	3,75 ± 1,03	3,01 ± 0,95	17,74 ± 13,64	19,69 ± 27,41	16,48 ± 23,76
Placebo	3,45 ± 1,64	4,13 ± 1,15	2,93 ± 0,57	16,28 ± 10,6	19,53 ± 12,78	18 ± 7,83
Controle	2,87 ± 0,54	4,13 ± 0,94	3,33 ± 1,09 £	11,05 ± 3,36	13,18 ± 3,5 *	10,46 ± 3,64

* para valores de p significativo a 5% entre PRÉ e PÓS 1.

§ para valores de p significativo a 5% entre PRÉ e PÓS 2.

£ para valores de p significativo a 5% entre PÓS 1 e PÓS 2.

Discussão

A justificativa neurofisiológica para as relações entre a região cervical superior e a região craniofacial baseia-se na existência do núcleo trigeminocervical, formado pelo tracto espinal do nervo trigêmio e o corno dorsal das raízes cervicais de C1 a C3. Este é o centro primário de transmissão de impulsos nociceptivos da região suboccipital e craniomandibular [19].

As informações sensoriais provenientes da cápsula articular e tecidos moles circunvizinhos, inclusive a musculatura, da região da região cervical superior (C1 a C3) são transmitida por dois ramos aferentes para o gânglio espinal situado no ramo dorsal da medula, e a partir dele alcança o núcleo trigeminocervical [20].

Prolongamentos de neurônios sensitivos do nervo trigêmio e os três nervos cervicais superiores se ramificam e fazem sinapse na coluna contínua de massa cinzenta formada pelos pares caudais do núcleo espinal do nervo trigêmio, e também com o corno dorsal dos três segmentos cervicais superiores. Nesta área, os pares caudais do nervo trigêmio não podem ser diferenciados da massa cinzenta espinal. Por conseguinte, esta região pode ser vista como um único núcleo combinado, chamado de núcleo trigemino-cervical. Este núcleo é principalmente envolvido na transmissão de informação nociceptiva, e por receber aferências do nervo trigêmio, o núcleo trigeminal-cervical pode ser visto como o núcleo nociceptivo do dorso superior e da cabeça [21].

Baseados nas mesmas evidências neuroanatômicas, Green *et al.* [22] e Manni *et al.* [23], afirmaram que as aferências trigeminais provenientes do periodonto, língua, ATMs e receptores musculares poderiam influenciar os motoneurônios dos músculos masseter e esternocleidomastoideo, pois mantêm uma relação com o tracto descendente do nervo trigeminal para as raízes da coluna cervical superior. Da mesma forma, os receptores cervicais também poderiam estar envolvidos no padrão eletromiográfico observado nos músculos masséter e esternocleidomastoideo.

Hu *et al.* [24], utilizando cobaias em seu procedimento experimental, mostrou que a estimulação da musculatura cervical por meio de injeções de óleo de mostarda, promoveu o aumento da atividade eletromiográfica do músculo masséter.

Pesquisas sobre DTM geralmente associam a hiperatividade em repouso dos músculos mastigatórios à dor [25]. Outros estudos presentes na literatura consultada [26] relatam que a atividade elétrica dos músculos elevadores da mandíbula durante o apertamento dentário máximo, é menor nos portadores de DTM que em indivíduos normais. Neste trabalho, para o músculo masseter, foi observado que a atividade eletromiográfica durante a contração de máximo apertamento dentário era menor nos voluntários portadores de DTM, porém os músculos temporal e ECM apresentaram uma atividade maior, nas mesmas condições, quando comparados com o grupo controle.

Nas situações avaliadas, não foram observadas alterações significativas na amplitude do sinal eletromiográfico dos músculos temporais, ocorridas apenas nos músculos masséteres e esternocleidomastoideo. Esse achado pode ser justificado baseado nas afirmações de Green *et al.* [22] e Manni *et al.* [23], de que os receptores cervicais podem estar envolvidos no padrão eletromiográfico observado nos músculos masséter e esternocleidomastoideo.

Os resultados irregulares obtidos nos exames eletromiográficos nas situações pré e pós-tratamento, ora aumentando, ora diminuindo a amplitude do sinal, não permitiu discutir de maneira satisfatória um possível efeito da técnica de mobilização sobre a atividade elétrica dos músculos avaliados neste estudo. Contudo, constatou-se que a diferença de amplitude imediatamente após a manobra de mobilização ocorreu apenas nos grupos que receberam tratamento (experimental e controle), sugerindo que o possível efeito imediato da mobilização cervical sobre a atividade eletromiográfica mastigatória seria no sentido de aumentar a amplitude do sinal.

Em nenhuma das situações estudadas foi observado qualquer efeito sobre os músculos temporais. Assim, o aumento da amplitude dos músculos masséteres pode não ter um efeito adverso sobre os voluntários dessa pesquisa, pois as médias de RMS dos grupos formados por portadores de DTM, evidenciam que, em geral, a atividade do músculo temporal era maior que a do músculo masseter na situação PRÉ, contrariando o padrão normal de atividade da musculatura mastigatória. A manobra poderia então ser benéfica, pois estaria auxiliando no restabelecimento do padrão normal, ou seja, uma maior atividade dos músculos da força mastigatória (masséteres) em relação aos posicionadores da mandíbula (temporais) [28]. Esse aumento da atividade elétrica do músculo masseter poderia então, diminuir a sobrecarga dos músculos temporais nos pacientes com DTM.

No entanto, estudos adicionais em pacientes portadores de DTM devem ser realizados para confirmar esses achados. É provável que grupos experimentais com um maior número de voluntários, de frequência e duração de tratamento, reafirmem ou apontem outros efeitos da técnica de mobilização cervical sobre a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios nesse tipo de pacientes.

Conclusões

Um aumento da atividade do músculo masseter em portadores de DTM observado imediatamente após a manobra de mobilização cervical nos voluntários do grupo experimental pode ter um efeito benéfico nesse tipo de pacientes, porque tende a diminuir o desequilíbrio do padrão anormal de atividade entre os músculos da força da mastigação e os posicionadores da mandíbula. No entanto, são necessários estudos adicionais que comprovem a interferência da técnica sobre a amplitude do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios.

Referências

1. Alanen PJ, Kiverskari PK. Occupational cervicobrachial disorder and temporomandibular joint dysfunction. *Cranio* 1984;3:69-72.
2. Clark GT, Green EM, Dornan MR, Flack VF. Craniocervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc* 1987;115:251-6.
3. Leeuw JRJ. de, Steenks MH., Ros WJG, Bosman F, Winnubst JAM, Scholte AM. Psychosocial aspects of craniomandibular dysfunction. An assesment of clinical and community findings. *J Oral Rehabil* 1994;21:127-43.
4. Cacchiotti DA, Plesh O, Bianchi P, Mcneill C. Signs and symptoms in samples with and without temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord* 1991;5:167-72.
5. De Laat A, Meuleman H, Stevens A. Relation between functional limitations of the cervical spine and temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1993;1:109.
6. Janda V. Some aspects of extracranial causes of facial pain. *J Prosthetic Dent* 1986;56: 484-7.
7. Kirveskari P, Alanen P, Karskela V, Kaitaniemi P, Holtari M, Virtanen T, Laine M. Association of functional state of stomatognathic system with mobility of cervical spine and neck muscle tenderness. *Acta Odontol Scand* 1988;46:281-86.
8. De Wijer A. Temporomandibular and Cervical Spine Disorders. Utrecht: Universiteit Utrecht Academisch Proefschrift;1995.
9. Fuentes R, Freesmeyer W, Henriquez J. Influencia de la postura corporal en la prevalencia de las disfunciones craneomandibulares. *Rev Med Chile* 1999;127:1079-85.
10. Rocabado M. Physical therapy and dentistry: an overview. *Cranio* 1984;1:47.
11. Trott PH, Goss AN. Physiotherapy in diagnosis and treatment of the myofascial pain dysfunction syndrome. *J of Oral Surg* 1978;7:360-65.
12. Steenks MH, De Wijer Kiefergelenksfehlfunktionen aus physiotherapeutischer und zahnmedizinischer Sicht. Berlin: Quintessenz; 1991.
13. Knutson GA, Jacob M. Possible manifestation of temporomandibular joint dysfunction on chiropractic cervical X-ray studies. *J Manipulative Physiol Ther* 1999;22:32-7.
14. Ayub E, Glasheen-Wray M, Kraus S. Head posture: a case study of the effects on the rest position of the mandible. *JOSPT* 1984;5:179-83.
15. Mclean LF, Brenman HS, Friedman MGF. Effects of changing body position on dental occlusion. *J Prosthetic Dent* 1973;52:1041-5.
16. Goldstein DF, Kraus SL, Williams WB. Influence of cervical posture on mandibular movement. *J Prosthetic Dent* 1984;52:421-6.
17. Zuniga C, Miralles R, Mena B, Montt R, Moran D, Santander H, Moya H. Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity. *Cranio* 1995;13:157-62.
18. Corrigan B, Maitland GD. Practical orthopaedic medicine. London: Butterworth; 1983.
19. Dunn JJ, Mannheimer JS: The Cervical Spine. In: Perters RA, Gross SG. Temporomandibular disorders and orofacial pain. Illinois: Quintessence; 1995.
20. Greive GP. Common vertebral joint problems. New York: Churchill Livingstone; 1978. In: Roubal PJ. The neurobiomechanical basis of cervicogenic headaches. Disponível em URL: <http://www.usdoctor.com/sym8.htm> .
21. Roubal PJ. The neurobiomechanical basis of cervicogenic headaches. Disponível em URL: <http://www.usdoctor.com/sym8.htm>.
22. Green JD, De Groot J, Sutin J. Trigemino-bulbar reflex pathways. *Am J Physiol* 1959; 189:384-88.
23. Manni E, Palmieri G, Marini R, Pettrossi VE. Trigeminal influences on extensor muscles of the neck. *Exp Neurol* 1975;47:330-42.
24. Hu JW, Yu XM, Vernon H, Sessle BJ. Excitatory effects on neck and jaw muscle activity of inflammatory irritant applied to cervical paraspinal tissues. *Pain* 1993;55:243-50
25. Cram JR, Engstrom D. Patterns of neuromuscular activity in pain and non-pain patients. *Clin Biofeed Health*. 1986;9:106-15.
26. Sheikholeslam A, Möller E, Lous I. Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res* 1982;90: 37-46.
27. Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penin U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2000;27:985-90.
28. Berzin F. Estudo eletromiográfico da hiperatividade de músculos mastigatórios, em pacientes portadores de desordem crânio-mandibular (DCM) com dor miofascial. *Anais do 4º Simpósio Brasileiro e Encontro Internacional Sobre Dor, São Paulo; 1999. p.405.*