

Avaliação eletromiográfica de assimetria dos músculos mastigatórios em sujeitos com oclusão normal

An electromyographic assessment of masticatory muscles asymmetry in normal occlusion subjects

André Luís Botelho*
Ana Paula Zanetti Brochini**
Marcela Magalhães Martins**
Melissa Oliveira Melchior***
Ana Maria Bettoni Rodrigues da Silva****
Marco Antonio Moreira Rodrigues da Silva*****

Resumo

Este trabalho tem por objetivo analisar a assimetria muscular dos principais músculos da mastigação: masseteres (m) e temporais (t). Para isso foram utilizados um instrumento computadorizado de oito canais e eletrodos duplos de superfície descartáveis. Participaram do estudo 30 sujeitos adultos jovens, com idade entre 18 e 25 anos (média de 20,77 anos), todos com dentição permanente completa e sadia, sem prévios traumas ou cirurgia craniofacial e sem disfunção temporomandibular. Foram realizados três testes: máxima contração voluntária (MCV) com rolos de algodão (teste de normalização); MCV sem rolos de algodão na posição de máxima intercuspidação habitual; alternância entre MCV e relaxamento muscular. As ondas eletromiográficas foram comparadas entre os lados direito e esquerdo dos pares musculares, computando-se o coeficiente de porcentagem de sobreposição (POC, %). Além disso, foi calculado o coeficiente de torque (TC, %), que avalia o componente de deslocamento lateral da mandíbula quando há contração desequilibrada entre masseteres e temporais contralaterais. As médias e desvios-padrão foram: POC t: $86,96 \pm 3,20$; POC m: $86,51 \pm 3,33$; POC médio: $86,75 \pm 2,48$; TC: $8,60 \pm 1,08$. Os resultados demonstraram que os sujeitos jovens adultos avaliados apresentaram valores médios de assimetria dentro dos padrões de normalidade já estabelecidos previamente para a população italiana.

Palavras-chave: Eletromiografia. Músculo masseter. Músculo temporal. Oclusão.

Introdução

A assimetria é uma característica comum no homem. Tanto a estrutura como a morfologia de órgãos pares diferem nos lados direito e esquerdo do corpo. Avaliações morfológicas da assimetria craniofacial tornaram-se uma parte usual na caracterização tanto de sujeitos saudáveis como de não saudáveis¹⁻⁶. A avaliação da assimetria funcional do complexo craniofacial geralmente envolve o padrão de movimento da mandíbula e a atividade dos músculos mastigatórios^{3,7-14}. O padrão de contração de músculos pares pode ser investigado por meio da eletromiografia (EMG) de superfície.

A EMG consiste num dispositivo de diagnóstico que envolve a detecção e registros dos potenciais elétricos das fibras musculares esqueléticas¹⁴. Assim, é possível saber quando e como um músculo é ativado e, ainda, determinar como se estabelece a coordenação de diferentes músculos envolvidos no movimento¹⁵. O registro eletromiográfico requer um sistema que compreende os eletrodos que capturam os potenciais elétricos (atividade) do músculo em contração (fase de entrada da informação); um amplificador, que processa o pequeno sinal elétrico (fase de processamento); um decodificador, que permite a visualização gráfica e/ou audição dos sons, o

* Aluno do curso de mestrado em Odontologia Restauradora, área de concentração Dentística, FORP-USP.

** Alunas do curso de graduação em Odontologia da FORP-USP.

*** Fonoaudióloga da FORP-USP.

**** Aluna do curso de Doutorado em Reabilitação Oral da FORP-USP.

***** Professor Associado do departamento de Odontologia Restauradora da FORP-USP.

que permitirá a completa análise dos dados (fase de saída de informação).

A instrumentação eletromiográfica está relacionada com quatro itens distintos: a origem do sinal, o transdutor utilizado na detecção do sinal (eletrodo), o amplificador do sinal elétrico e o circuito de processamento do sinal¹⁶.

A EMG de superfície, além de sua aplicação em pesquisa, atualmente também pode ser utilizada na clínica para avaliar a influência das condições oclusais sobre o funcionamento do sistema estomatognático e para um entendimento mais profundo das disfunções que o acometem, como a disfunção temporomandibular (DTM)¹⁷. O exame apresenta um resultado objetivo e representa um importante método auxiliar de diagnóstico, além de permitir a investigação do padrão de contração dos principais músculos da mastigação (masseter, temporal e supra-hióideos).

O eletromiógrafo utilizado neste estudo foi desenvolvido pela Universidade de Milão, Itália, com os padrões de normalidade sendo estabelecidos para aquela população. Porém, ainda não foi realizado nenhum trabalho que avaliasse tais padrões na população brasileira. Por isso, o presente trabalho analisou a assimetria de pares de músculos da mastigação de sujeitos saudáveis com oclusão normal para fornecer dados que servirão como parâmetros em futuras comparações com sujeitos com DTM, distinguindo um desequilíbrio muscular normal de um desequilíbrio patológico e auxiliando, portanto, no diagnóstico dessa enfermidade.

O objetivo deste trabalho foi descrever os parâmetros de assimetria dos músculos da mastigação (masseter e temporal) e verificar as características miofuncionais orofaciais numa população brasileira de sujeitos adultos jovens saudáveis com oclusão normal, de acordo com um novo instrumento de registro eletromiográfico.

Sujeitos e método

Participaram do estudo trinta sujeitos (13 homens e 17 mulheres), com média de idade de 20,77 anos, acadêmicos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética local.

Crítérios de inclusão

Todos os sujeitos deveriam ser saudáveis e apresentar dentição permanente completa e sadia, incluindo os segundos molares (pelo menos 28 dentes), com relação molar e canino em classe I de Angle bilateral (+/- 1 mm), bem como *overjet* e *overbite* variando entre 2 e 5 mm.

Crítérios de exclusão

Pacientes que apresentavam limitação nos movimentos excursivos da mandíbula, mordida cruzada anterior e/ou posterior, restaurações fundidas ou cobertura de cúspides, história de traumas, tumores ou cirurgias craniofaciais e disfunção temporomandibular ou craniofacial.

Exame clínico

Os sujeitos foram avaliados em posição sentada (cadeira odontológica), numa sala com iluminação adequada. A avaliação da oclusão estática obedeceu à classificação de Angle (relação molar e canino). Além disso, foi realizado o mapeamento oclusal, o qual serviu para a identificação de possíveis falhas dentais, mesializações, distalizações, giroversões, apinhamentos e dentes extranumerários. A avaliação funcional da oclusão e a palpação foram realizadas de acordo com o *Research Diagnostic Criteria* (RDC/TMD) *Axis*¹⁸, para a avaliação funcional da oclusão, palpação e para a certificação de que os sujeitos não receberiam qualquer classificação diagnóstica de DTM.

Avaliação miofuncional orofacial

A avaliação foi realizada por inspeção visual. Os sujeitos ficaram sentados numa cadeira com encosto sem apoio de cabeça e com os pés apoiados no chão. Os parâmetros de avaliação incluíram aspecto e/ou postura e mobilidade de estruturas orofaciais, como lábios, língua, mandíbula e bochechas, além das funções de respiração, mastigação e deglutição¹⁹, de acordo com o protocolo "Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores" (AMIOFE).

Para a deglutição foram considerados tanto o comportamento da língua quanto dos lábios e, ainda, comportamentos compensatórios, como presença de movimento associado de mandíbula, cabeça, entre outros. Para a mastigação, o sujeito foi orientado a mastigar de modo habitual. O alimento foi um biscoito do tipo recheado (Bono®, Nestlé Brasil Ltda., Marília, SP, Brasil).

Na análise foram considerados os seguintes aspectos:

- a mordida: se o paciente mordia o alimento e com quais dentes;
- a trituração: se era bilateral alternada, bilateral simultânea, unilateral crônica (95% ou mais do tempo de um mesmo lado da cavidade bucal), preferência mastigatória unilateral (66-94% de um mesmo lado), ou anterior.

Análise eletromiográfica

A avaliação da atividade muscular foi realizada por meio de registros eletromiográficos dos músculos masseteres e temporais (porção anterior) nas condições clínicas descritas a seguir:

Teste 1 – máxima contração voluntária (MCV) com rolos de algodão (teste de normalização); Teste 2 - MCV sem rolos de algodão na posição de máxima intercuspidação habitual (teste em que a relação dental é considerada); Teste 3 – alternância entre MCV e relaxamento. Durante o registro eletromiográfico, o ambiente estava calmo, silencioso e com baixa luminosidade. Os sujeitos ficaram sentados numa cadeira confortável (tipo escritório), com postura ereta, com as plantas dos pés apoiadas no solo e os braços apoiados nas coxas. A cabeça foi posicionada de forma ereta, tendo o plano de Frankfort como parâmetro de posicionamento.

Previamente à realização de cada experimento, foram dadas as instruções e explicações necessárias aos voluntários.

Registro eletromiográfico

As atividades foram registradas utilizando-se um instrumento computadorizado (Freely®, De Götzen srl, Legano, Milão, Itália) de oito canais. Eletrodos duplos de superfície de cloreto de prata, descartáveis (Duotrodes®, Myo-tronics Co., Seattle, WA, EUA), contendo um gel condutor (Myogel®, Myo-tronics Co., Seattle, WA; EUA), foram posicionados nos músculos masseteres e temporais anteriores bilateralmente, seguindo a orientação das fibras musculares. Um eletrodo de referência (terra) foi aplicado na testa.

Por meio do instrumento computadorizado, o sinal EMG analógico foi amplificado (ganho 150, largura de banda 0-10 Hz, limite do impulso de pico-a-pico de 0 a 2000 μV) por meio de um amplificador com um modo de rejeição comum (CMRR = 105 dB no limite 0-60 Hz, impedância do impulso 10G Ω), digitalizado (resolução 12b, 2230 Hz A/D frequência de amostragem) e filtrado digitalmente (filtro passa-alto em 30 Hz, passa-baixo em 400 Hz) para eliminar ruído comum de 50-60 Hz, artefatos do movimento, a corrente direta dos eletrodos e qualquer outra interferência. Os sinais foram calculados sobre 25 ms, com a atividade muscular avaliada como a raiz quadrada da média (*root mean square* – r.m.s.) da amplitude (μV). Os sinais EMG foram gravados para análises futuras^{11,20}.

Normalização do registro

Foram posicionados dois rolos de algodão de 10 mm de espessura bilateralmente na região do segundo pré-molar e primeiro molar de cada paciente e registrada uma máxima contração voluntária durante 5s. Para cada músculo, a média do potencial EMG foi considerada como 100% e todos os outros potenciais EMG foram expressos como uma porcentagem desse valor ($\mu\text{V}/\mu\text{V} \times 100$).

Máximo apertamento dentário em MIH

A EMG foi registrada durante o teste de 5s de máxima contração voluntária em posição de máxima intercuspidação habitual (MIH). Foi solicitado ao sujeito que mordesse tão forte quanto possível e mantivesse o mesmo nível de contração durante todo o teste. Para cada sujeito a atividade eletromiográfica foi analisada nos 3s intermediários do teste.

As ondas eletromiográficas foram comparadas entre os lados direito e esquerdo dos pares musculares, computando-se o coeficiente de porcentagem de sobreposição (POC, %) ^{14,21}. O POC indica o quão simétrico está o funcionamento da musculatura entre os lados direito e esquerdo e varia entre 0 e 100%: quando dois pares de músculos se contraem com perfeita simetria, o POC de 100% é obtido. Além disso, foi calculado o coeficiente de torque (TC, %), o qual avalia o componente de deslocamento lateral da mandíbula quando há contração desequilibrada entre masseteres e temporais contralaterais, por exemplo, masseter direito e temporal esquerdo ^{14,20}. TC varia entre 0% (ausência completa de deslocamento lateral) e 100% (presença completa de força de deslocamento lateral). Claramente, TC é 0% quando ambas as diferenças entre o temporal direito e esquerdo e entre o masseter direito e esquerdo são nulas e o POC = 100%, simetria completa das ondas dos pares de masseteres e temporais. A média total das atividades musculares (masseteres e temporais) foi computada como a área integrada dos potenciais de EMG sobre o tempo ¹⁷.

Resultados

A reprodutibilidade do exame eletromiográfico foi testada por meio do erro de Dahlberg (Erro = $\sqrt{[\sum (\text{primeiro exame} - \text{segundo exame})^2 / 6]}$). Dez sujeitos repetiram o exame EMG após uma semana e o erro foi computado para cada coeficiente (POC e TC) dos testes ²². O erro foi 0,50 (POCt), 1,06 (POCm) e 0,45 (TC).

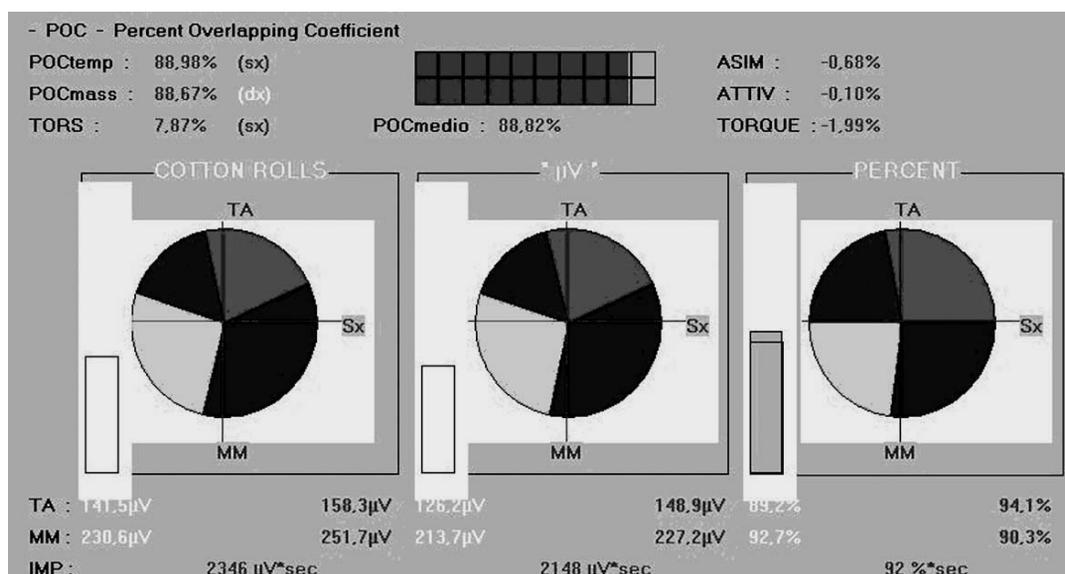


Figura 1 - Gráficos resultantes do cálculo do POC dos testes de um sujeito normal. Da esquerda para direita, os gráficos mostram: o equilíbrio obtido no teste de apertamento com rolos de algodão dos músculos analisados; o equilíbrio no teste de apertamento em MIH e o resultado da correlação entre o primeiro e segundo gráfico

Os resultados dos exames eletromiográficos de cada paciente foram demonstrados conforme a Figura 1; as médias e seus respectivos desvios-padrão estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias e desvios-padrão dos potenciais EMG de 30 sujeitos, dados como uma porcentagem do exame de normalização com rolos de algodão

Grupo	POC t	POC m	POC M	Tors	ASSIM	attiv	IMP
(30)	86,97±3,20	86,51±3,33	86,75±2,48	8,60±1,08	3,39±6,55	-2,305±11,84	101,53±32,15

* Coeficiente de sobreposição (POC %), torque médio (tors %), índice de assimetria (ASSIM %), índice de ativação (attiv %), índice de impacto (IMP %) e músculo temporal (t), músculo masseter (m), médio (M).

Avaliação miofuncional

Os resultados da avaliação miofuncional encontram-se na Tabela 2, onde é possível observar os escores máximos obtidos para cada item da avaliação, correspondentes ao melhor desempenho do sistema estomatognático, e os escores encontrados na amostra estudada.

Tabela 2 - Escores esperados e médias encontradas na avaliação miofuncional orofacial dos sujeitos assintomáticos para DTM

Aspecto postura	Esperado	Encontrado
Lábios	2	1,47
Mandíbula	2	1,67
Bochechas	4	3,77
Simetria	2	1,3
Língua	2	1,5
Total	12	9,71
Mobilidade		
Lábios	8	7,1
Língua	12	8,13
Mandíbula	10	7,83
Bochechas	8	7,9
Total	38	30,96
Funções		
Respiração	2	1,6
Deglutição	10	8,47
Mastigação	9	7,8
Total	21	17,87

Discussão

Muitos estudos criticam o uso de EMG em pesquisa, afirmando que este método oferece resultados discrepantes, possivelmente em razão dos efeitos de muitas variáveis, como a seleção das amostras, grupos de controle inadequados, condições clínicas e os equipamentos utilizados²³⁻²⁶. Contudo, se tomadas as devidas precauções e seguido um protocolo padronizado, a EMG tem se mostrado um eficiente método de análise do sistema estomatognático, apresentando boa reprodutibilidade^{4,8,11,14,17,27-30}

Pesquisas revelaram que os resultados dos exames EMG de superfície não diferem significativamente daqueles obtidos nos exames intramusculares. É conhecida a vulnerabilidade a fatores extramusculares da EMG de superfície, que podem alterar e distorcer o sinal elétrico verdadeiro (*cross-talk*). Para reduzir o *cross-talk* (ruídos biológicos) e permitir comparações úteis entre diferentes sujeitos e estudos, os potenciais de EMG devem ser normalizados^{11,31}.

O índice de assimetria proposto por Naeije et al.⁸ (1989) e algumas modificações matemáticas de sua fórmula original têm sido amplamente utilizados para a avaliação de sujeitos saudáveis³, para sujeitos com variadas disfunções craniomandibulares^{7,12} ou após modificações de superfícies oclusais^{9,13}. Es-

tes índices normalmente comparam a EMG dos pares de músculos mastigatórios durante a atividade de normalização, porém provam apenas uma estimativa grosseira do fenômeno, pois não acessam o formato inteiro da onda, somente valores médios. Ao contrário, o índice produzido no presente estudo (POC) pode ser utilizado para outros tipos de testes, em que o padrão muscular de contração varia durante o curto tempo da análise. As mesmas considerações podem ser feitas quando comparado o clássico índice de torque (TC), utilizado no presente estudo, o qual não é limitado a valores médios, mas considera toda a forma da onda no cálculo. Dessa forma, o índice pode ser satisfatoriamente analisado numa tarefa muito rápida com potenciais eletromiográficos que constantemente sobram durante o curto período da análise, pois apenas os três melhores segundos dos 5s registrados são necessários para a análise¹⁴....

Na avaliação miofuncional os escores ideais não foram alcançados, chegando-se, porém, muito próximo disso, o que demonstra bom desempenho miofuncional orofacial. Além disso, em estudo que aplicou o mesmo protocolo³² foram encontrados escores de mobilidade e funções estomatognáticas menores do que os constatados no presente estudo, sugerindo que a DTM pode dificultar a execução de tais tarefas.

Conclusão

Os resultados do presente estudo demonstraram que os sujeitos adultos jovens avaliados apresentaram valores médios de assimetria dentro dos padrões de normalidade já estabelecidos previamente para outras populações. Este padrão de normalidade parece refletir num bom desempenho funcional do sistema estomatognático, como o encontrado na avaliação miofuncional. Provavelmente, os valores sejam válidos para a população brasileira, porém estudos com amostras mais numerosas deverão ser realizados. Os dados encontrados poderão auxiliar no diagnóstico de sujeitos com algum tipo de disfunção temporomandibular.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the existence of functional asymmetry in main masticatory muscles, masseter (m) and anterior temporal (t). For that were used a computerized instrument of eight channels and double surface electrodes in a 30 young adults subjects, aged between 17 and 25 years, all with complete and permanent healthy teeth, without prior trauma or craniofacial surgery and without temporomandibular disorders. The action of the masseter and temporal muscles was examined by electromyography (EMG) examination during: Test 1 - maximum voluntary clench (MVC) with cotton rolls (standartization test); Test 2 - MVC without cottons rolls in intercuspal position and Test 3 - alterna-

ting between MVC and relaxation. The electromyographic waves were analysed and compared both right and left sides of muscle pairs by computing the percentage overlapping coefficient (POC,%). Moreover, the torque coefficient (TC,%) was calculated, which assesses the component of laterodeviating effect on the jaw when there is unbalanced between contraction masseter and temporal contralaterals. The results, averages and standard deviation, were: POC t: 86.96 ± 3.20 ; POC m: 86.51 ± 3.33 ; POC Middle: 86.75 ± 2.48 ; TC: 8.60 ± 1.08 . The results revealed that EMG index means were within the normal range. In conclusion, the values of muscles functional asymmetry were in accordance to those reported in the literature for healthy young adults established for other population.

Key words: Electromyography. Masseter muscle. Temporalis muscle. Occlusion.

Referências

1. Peck S, Peck L, Kataja M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. *Angle Orthod* 1991; 61(1):43-8.
2. Schmid W, Mongini F, Felisio A. A computer-based assessment of structural and displacement asymmetries of the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100(1):19-34.
3. Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, D'addona A, Barbini E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. *J Oral Rehabil* 1993; 20(3):271-80.
4. Ferrario VF, Sforza C. Biomechanical model of the human mandible in unilateral clench: distribution of TMJ reaction forces between working and balancing sides. *J Prosthet Dent* 1994; 72(2):169-76.
5. Mattila M, Konnonen M, Mattila K. Vertical asymmetry of the mandibular ramus and condylar heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis. *J Oral Rehabil* 1995; 22(10):741-5.
6. O'Bryn BL, Sadowsky C, Schneider B, BeGole E. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 107(4):394-400.
7. Humsi AN, Naeiji M, Hippe JA, Hansson TL. The immediate effects of a stabilization splint on the muscular symmetry in the masseter and anterior temporal muscles of patients with a craniomandibular disorder. *J Prosthet Dent* 1989; 62(3):339-44.
8. Naeije M, McCarroll RS, Weijs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. *J Oral Rehabil* 1989; 16(1):63-70.
9. McCarroll RS, Naeije M, Kim YK, Hansson TL. Short term effect of stabilization splint on the asymmetry of submaximal masticatory muscle activity. *J Oral Rehabil* 1989; 16(2):171-6.
10. Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, Serrao G. Kinesiographic three - dimensional evaluation of mandibular border movements: a statistical study in a normal young nonpatients group. *J Prosthet Dent* 1992; 68(4):672-6.

11. Ferrario VF, Sforza C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(5-6):511-7.
12. Habekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J Oral Rehabil* 1995; 22(10):747-52.
13. Habekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Asymmetry of masticatory muscle activity during intercuspal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil* 1995; 22(9):699-704.
14. Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil* 2000; 27(1):33-40.
15. Marchiori SC, Vitti M. Eletromiografia na fala: como e por quê? In: Marchesan IQ, Zorzi J, Dias Gomes I. Tópicos em fonoaudiologia. São Paulo: Lovise; 1996. p. 289-93.
16. Soderberg GL, Cook TM. Electromyography in biomechanics. *Phys Ther* 1984; 64(12):1813-20.
17. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 2002; 29(9):810-5.
18. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 1992; 6(4):301-55.
19. Felício CM, Ferreira CLP. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008; 72(3):367-75.
20. Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent* 2004; 32(6):451-7.
21. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *J Oral Rehabil* 1999; 26(7):575-81.
22. Cooke MS, Wei SHY. Cephalometric errors: a comparison between repeat measurements and retaken radiographs. *Aust Dent J* 1991; 36(1):38-43.
23. Dao TT, Lavigne GJ. Oral Splints: The crutches for temporomandibular disorders and bruxism? *Crit Rev Oral Biol Med* 1998; 9(3):345-61.
24. Lund JP, Widmer CG, Feine JS. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995; 74(4):1133-43.
25. Klasser GD, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2006; 137(3):763-71.
26. Suvinen TI, Kemppainen P. Review article of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehabil* 2007; 34(9):631-44.
27. Bevilaqua-Grosso D, Nonteirro-Pedro V, Jesus Guirro RR, Bérzin F. A physiotherapeutic approach to craniomandibular disorders: a case report. *J Oral Rehabil* 2002; 29(3):268-73.
28. Ceneviz C, Mehta N, Forgione A, Sands MJ, Abdallah EF, Lobo SL et al. The immediate effect of changing mandibular position on the EMG activity of the masseter, temporalis, sternocleidomastoid, and trapezius muscles. *J Craniomandib Pract* 2006; 24(4):237-44.
29. Landulpho AB, Silva WA, Silva FA, Vitti M. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. *J Oral Rehabil* 2004; 31(2):95-8.
30. Tartaglia GM, Silva MAMR, Bottini S, Sforza C, Ferrario VF. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria of temporomandibular disorders (DRC/ TMD) groups. *Man Ther*, Edinburgh, 2007 [cited 2007 Jul 19]. Disponível em: <<http://www.doi:10.1016/j.math.2007.05.011>>.
31. Karkazis HC, Kossioni AE. Re-examination of the surface EMG activity of the masseter muscle in young adults during chewing two kinds of foods. *J Oral Rehabil* 1997; 24(3):216-23.
32. Melchior MO. Análise do efeito da terapia miofuncional orofacial em casos de DTM por meio de protocolos clínicos [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP; 2008.

Endereço para correspondência

André Luís Botelho
 Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
 Departamento de Odontologia
 Restauradora (USP),
 Av. do Café, s/n
 14040-904 - Ribeirão Preto, SP, Brasil,
 Fone: (16) 3966-2623,
 E-mail: andrebotelho@forp.usp.br

Recebido: 31.07.2008 Aceito: 21.10.2008