

Parâmetros clínicos e atividade eletromiográfica em pacientes com disfunção temporomandibular

Clinical Parameters and Electromyographic Activity in Patients with Temporomandibular Disorder

Marconi Eduardo Sousa Maciel Santos¹
Marília Gerhardt de Oliveira¹
Sônia Maria Medina Coeli dos Santos¹
João Batista Blessmann Weber¹
Fabrício Edler Macagnan²

Recebido em 16/05/2007
Aprovado em 11/09/2007

RESUMO

Este estudo compara os parâmetros clínicos da palpação muscular e a autopercepção do lado de mastigação preferido com a atividade eletromiográfica dos músculos masseter (feixe superficial) e temporal (feixe anterior). Seis pacientes dentados com diagnóstico de disfunção temporomandibular foram selecionados para o grupo experimental; o grupo controle era formado por quatro voluntários sadios. Os músculos masseter e temporal direitos de ambos os grupos apresentaram maior atividade eletromiográfica. Os músculos masseteres dos pacientes com disfunções temporomandibulares apresentaram uma maior atividade eletromiográfica dos que os músculos temporais. A atividade elétrica indica uma tendência de hiperfunção, preferência de lado de mastigação e dor articular e está primariamente associada com a atividade dos músculos masseteres.

Descritores: Transtornos da Articulação Temporomandibular; Eletromiografia; Músculos Mastigatórios; Mastigação.

ABSTRACT

This study compared the clinical parameters of muscular palpation and self-perceived chewing side preference with the electromyographic activity of the masseter and temporal muscles. Six dentate patients with a diagnosis of temporomandibular disorder were selected for the experimental group; the control group consisted of four healthy volunteers. The right masseter and right temporal muscles of both groups exhibited a greater electromyographic activity. The masseter muscles of patients with a temporomandibular disorder showed a greater electromyographic activity than the temporal muscles. Electrical activity indicates a tendency to hyperfunction, chewing side preference and joint pain, and is primarily associated with the activity of the masseter muscles.

DESCRIPTORS: Temporomandibular joint disorders; electromyography; masticatory muscles; mastication.

INTRODUÇÃO

A eletromiografia (EMG) é um exame que registra graficamente a resultante dos potenciais de ação dos músculos em contração, mostrando, desta forma,

a ativação do sistema neuromuscular que controla, por exemplo, a postura e os movimentos mandibulares (1). Este tipo de exame tem sido utilizado nas diversas especialidades médicas e, com especial aten-

1. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial, Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil.

2. Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil.

ção, à Odontologia a partir dos primeiros estudos de Moyer (2), seguidas das análises dos distúrbios ou disfunções musculares e temporomandibulares (DTM), relacionados à oclusão, estudadas por Jarabak (3).

O entendimento da hiperatividade muscular relacionada às DTMs indica que a EMG tem sua grande relevância no conhecimento da fisiologia muscular, *in vivo*, no diagnóstico diferencial e no monitoramento dessas disfunções em relação às terapias empregadas no seu tratamento (4).

Associações dos registros eletromiográficos dos músculos mastigatórios com os sinais e os sintomas das DTMs bem como as condições das ATMs, a oclusão, o estresse emocional, as parafunções bucais, os movimentos mandibulares, a postura, a força e a eficiência mastigatória, o lado preferencial ou habitual de mastigação são investigados no sentido de explorar a fisiopatologia dos músculos mastigatórios, em relação à patogênese das DTMs.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a concordância dos resultados de exames clínicos tradicionais, como a palpação muscular e a autopercepção mastigatória com os registros eletromiográficos em pacientes com DTMs.

METODOLOGIA

Amostra e grupos

Os pacientes deste estudo foram selecionados na Clínica de Oclusão II da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Seis pacientes (01 mulher e 05 homens com: $22 \pm 3,26$ anos, $62 \pm 14,25$ kg e $1,67 \pm 0,07$ m) com diagnósticos de DTM com sintomatologia uni ou bilateral e com dentição completa foram incluídos. No grupo controle, foram selecionados quatro indivíduos voluntários sadios (03 do sexo masculino e 01 mulher com $29 \pm 3,95$ anos; $73 \pm 8,91$ kg e $1,71 \pm 0,10$ m).

Os indivíduos com ausências dentárias, porta-

dores de aparelhos ortodônticos e/ou ortopédicos, limitações funcionais, presença de sintomatologia dolorosa por cáries, doença periodontal e/ou pericoronarite foram excluídos da amostra.

Registro e tratamento do sinal eletromiográfico

O registro da atividade eletromiográfica foi realizado no laboratório de Fisioterapia da PUCRS, em local padronizado e apropriado (gaiola de Faraday). Foi utilizado um eletromiógrafo de quatro canais³ e o programa Mioresearcho 2.11, permitindo análise simultânea bilateral dos músculos. Com o paciente sentado confortavelmente em posição ereta, com o plano horizontal de Camper paralelo ao solo, foi realizado o preparo prévio da pele através de tricotomia (se necessário), abrasão e limpeza com algodão embebido em álcool etílico hidratado.

Através da palpação muscular bilateral, foram posicionados eletrodos bipolares (Ag/AgCl), miniaturas de 7mm diâmetro (Medi-Tranceo⁴) descartáveis com distância padronizada de 2cm, tendo um posicionamento no sentido paralelo às fibras musculares e mantendo os dentes em contato oclusal. Na região anterior do músculo temporal, foram posicionados perpendicularmente ao arco zigomático cerca de 1,5cm acima e imediatamente atrás do processo frontal do osso zigomático. Na região massetéica superficial, os eletrodos foram posicionados no centro do ponto equidistante, entre as inserções superior e inferior (5). Os registros foram realizados com uma taxa de amostragem de 2000 Hz em uma amplitude de 1000 mV para cada eletrodo. Antes de cada registro, foi realizada uma calibração com o objetivo de se minimizarem os ruídos do sistema.

Em um primeiro momento, os indivíduos foram orientados para realizar uma máxima interscupidação dentária, realizando uma contração voluntária máxima (CVM), por três vezes, durante 4 segundos cada,

³ Myosystem 1400 – Noraxon USA

⁴ Eletrodo para ECG mini 100 – Kendall, fabricado por The Ludlow Company LP, Chicopee, MA – Canadá e importado e distribuído por Mallinckrodt do Brasil, São Paulo, SP – Brasil.

com intervalos de 30 segundos para repouso. Foram realizados dois registros eletromiográficos em que os indivíduos foram orientados para mastigar o mais natural possível, 2 a 3 g de amendoim (3) durante 18 segundos (6). Dois minutos após o primeiro registro, foi realizada uma segunda manobra. Os dez primeiros ciclos mastigatórios do segundo registro foram utilizados para a análise.

Todo o sinal da atividade eletromiográfica registrada foi filtrado a 60Hz, retificado e suavizado (smoothing) através do Root Mean Square (RMS), em janelas de 15 milisegundos. A atividade eletromiográfica obtida durante a manobra de mastigação foi normalizada em relação à atividade elétrica registrada durante a CVM. Com isso, o sinal antes mensurado em milivolts, passa a ser expresso como um valor percentual em relação à CVM.

Palpação muscular

Os indivíduos de ambos os grupos foram submetidos à palpação digital bilateral nos feixes superficial do músculo masseter e anterior do músculo temporal. Com o pesquisador posicionado atrás da cadeira, e o paciente sentado em posição ereta, com o plano horizontal de Camper paralelo ao solo, realizou-se a verificação do volume da musculatura mastigatória. A palpação foi realizada no repouso e, durante a máxima intercuspidação habitual dos dentes, solicitou-se ao indivíduo que realizasse, repetidas vezes, apertamento dos dentes no final do fechamento (7). Os achados foram classificados em simétricos (quando os volumes musculares apresentavam-se similares e/ou movimento era percebido simultaneamente) e em hipertrofia/hiperfunção (quando o volume muscular excedia o volume normal e/ou o movimento era percebido predominantemente em um dos lados). Os resultados foram categorizados em: (A) simetria bilateral; (B)

hiperfunção do lado direito; (C) hiperfunção do lado esquerdo; (D) hiperfunção bilateral.

Autopercepção mastigatória

Os indivíduos foram classificados, segundo sua autopercepção, quanto ao lado habitual e/ou preferencial de mastigação. Os resultados foram classificados de acordo com: (A) mastigação bilateral alternada; (B) mastigação predominante do lado direito; (C) mastigação predominante do lado esquerdo; (D) mastigação bilateral (ausência de lateralidade).

Análise Estatística

Os achados clínicos foram descritos em percentual de ocorrência. A atividade eletromiográfica foi apresentada como média e erro padrão da média. Para determinar a diferença da atividade eletromiográfica entre os grupos bem como entre o lado direito e o esquerdo, foi utilizado o teste t de Student disponibilizado no pacote estatístico SPSS⁵ versão 13, em que o valor de $p < 0,05$ foi considerado como diferença significativa.

Aspectos Éticos

O estudo foi aprovado pela Comissão Científica da Faculdade de Odontologia e pelo CEP/PUCRS. Todos os indivíduos foram esclarecidos a respeito do estudo e deram o seu consentimento por escrito, conforme determina a Resolução 196/96 CNS.

Resultados

Nossos resultados mostram que atividade elétrica dos músculos mastigatórios tende a ser maior do lado direito. Interessantemente todos os portadores de DTM relataram, na autopercepção mastigatória, que o lado direito é o lado preferencial e/ou habitual de mastigação, em que 50% dos sintomas de DTMs se manifestaram. Contudo, em relação à palpação

5 *Statistical Package for Social Science*. Versão 13. Produzido por SPSS Inc. 233 South Wacker Drive, 11th floor Chicago, IL 6060

muscular, os resultados apresentaram-se mais heterogêneos no grupo experimental, não havendo predomínio quanto à lateralidade (Tabelas 1 e 2, gráfico 1).

EMG	CONTROLE		DTM	
Masseter Direito	69,68	±9,94	74,87	±15,85
Masseter Esquerdo	56,01	±4,26	49,79	±2,10
Temporal Direito	73,6	±11,80	74,25	±9,42
Temporal Esquerdo	67,36	±7,11	69,75	±13,36

Tabela 1 - Atividade eletromiográfica (EMG) durante a mastigação. Os valores representam a média e o erro padrão de 10 ciclos mastigatórios. Os dados expressam o percentual da atividade eletromiográfica da mastigação em relação à CVM. Perceba que não houve diferença estatística entre os indivíduos saudáveis (controle, n = 4) e os que apresentam desordens temporomandibulares (DTM, n= 6).

Parâmetros clínicos	Controle (%)		DTM (%)	
	Masseter	Temporal	Masseter	Temporal
Palpação Muscular				
Simetria bilateral	75	75	66	50
Hiperfunção direito	25	25	17	33
Hiperfunção esquerdo	-	-	-	17
Hiperfunção bilateral	-	-	17	-
Autopercepção mastigatória				
Mastigação bilateral alternada	50		-	
Mastigação direita	50		100	
Mastigação esquerda	-		-	
Mastigação bilateral	-		-	
Classificação da DTM				
Leve			-	
Moderada			83	
Intensa			17	
Lateralidade da sintomatologia predominante				
Direito			50	
Esquerdo			17	
Bilateral			33	

Tabela 2 - Resultados da avaliação clínica. Os valores representam o percentual de ocorrência dos achados clínicos observados nos indivíduos saudáveis (controle, n = 4) e portadores de desordens temporomandibulares (DTM, n = 6).

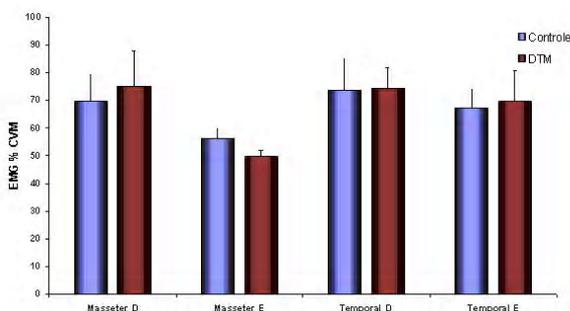


Gráfico 1 - Atividade eletromiográfica (EMG) durante a mastigação. Os valores representam a média e o erro padrão da média de 10 ciclos mastigatórios. Os dados expressam o percentual da atividade eletromiográfica da mastigação em relação à CVM. Note que não houve diferença entre os indivíduos saudáveis (controle, n = 4) e os que apresentam desordens temporomandibulares (DTM, n = 6).

DISCUSSÃO

A DTM é um problema de especial interesse à Odontologia. Toda e qualquer investigação acerca das DTMs deve estar baseada, primeiramente, na hiperatividade muscular, pois as alterações articulares surgem no momento em que essa hiperatividade excede a tolerância fisiológica de cada indivíduo bem como a tolerância de cada estrutura do sistema (8).

Nesse contexto, a eletromiografia (EMG), como instrumento de mensuração da atividade elétrica muscular, possui inúmeras aplicações acerca da hiperatividade muscular e de suas conseqüências so-

bre o sistema estomatognático. A EMG dos músculos mastigatórios torna-se um elo potencial entre as propriedades físicas e mecânicas assim como as avaliações sensitivas e tem sido utilizada na identificação de diferenças nos parâmetros de mastigação entre indivíduos com disfunções (9).

Diversos autores utilizaram a EMG e relacionaram, positivamente, as maloclusões, a hiperatividade muscular e as DTMs (1,3,10,11,12,13,14) bem como no monitoramento de terapias empregadas no seu tratamento, tanto com reabilitações oclusais quanto com dispositivos interoclusais ou funcionais (4,5,15,16,17). Este estudo utilizou a EMG de superfície para mensurar a atividade elétrica dos músculos masseteres (feixe superficial) e temporais (feixe anterior), comparando

os lados direito e esquerdo de pacientes com DTM e de indivíduos saudáveis.

Nossos resultados mostram, em ambos os grupos, que há uma tendência dos músculos mastigatórios do lado direito terem uma atividade elétrica maior, principalmente nos músculos masseteres (14% maior no grupo controle e 25% maior no grupo experimental). Somando-se a isso, o percentual da atividade elétrica em relação à CVM é maior nos pacientes com DTMs em três dos quatro músculos estudados. Estas diferenças, embora não significativas, revelam a atividade eletromiográfica que tende a ser maior (hiperatividade) nos masseteres do lado direito dos portadores de DTM durante a mastigação, como demonstrado anteriormente (12, 16).

A palpação dos músculos masseter e temporal constitui-se num exame extremamente importante para o diagnóstico das DTMs e demonstra ser uma manobra altamente confiável e válida, visto que é altamente específica (7) e, por isso, também foi incluída nesta pesquisa. Além disso, a musculatura mastigatória assim como qualquer outro músculo estriado esquelético pode aumentar, dentro de certos limites, sua espessura (hipertrofia) como resultado de um incremento habitual da atividade muscular (18). Entretanto, os resultados clínicos obtidos com a palpação muscular mostraram-se prevalentes para uma simetria bilateral em ambos os grupos e músculos estudados, sugerindo que talvez a maior atividade eletromiográfica do lado direito não tenha sido capaz de modificar a espessura das fibras musculares ou que este exame seja ainda muito subjetivo de ser interpretado.

O lado preferencial de mastigação, representada pela autopercepção mastigatória, pode dar indícios de uma mastigação unilateral, ou mesmo, de um lado preferencial de mordida, o que poderia acarretar em DTMs unilaterais relacionadas aos lados funcionais (6, 18). Diversos estudos avaliaram o lado preferencial de mastigação, demonstrando que esta é uma condição inata e relacionada a uma lateralidade

hemisférica do Sistema Nervoso Central (19, 20), identificada desde crianças (21). Como todos os indivíduos estudados eram destros, houve uma predominância de cem por cento de preferência mastigatória do lado direito nos pacientes do grupo experimental obtidos com a autopercepção mastigatória.

Dessa forma, este estudo aponta para uma concordância entre a atividade eletromiográfica, preferência mastigatória e prevalência de sintomatologia articular. Esses dados corroboram o trabalho de Kumai (6) que afirma que os pacientes com DTMs unilaterais apresentam, também, maior evidência de um lado preferido de mastigação, havendo fortes relações entre o lado sintomatológico das DTMs, o lado preferencial de mastigação, o lado de melhor mastigação e os envoltórios dentários. Da mesma forma, Al-Hadi (22) observou uma significativa associação entre a presença de DTMs e o lado preferencial de mastigação como resultado de uma hiperfunção e hiperatividade contínua dos músculos.

É bem verdade que a EMG não é um método infalível. Já em 1989, Lund e Widmer (23) citaram inúmeras falhas e limitações dos trabalhos utilizando a EMG de superfície na detecção de hiperatividade muscular, espasmo e fadiga. Trabalhos mais recentes (9) também chamam atenção para algumas limitações dos estudos com EMG de superfície. Muitas variáveis, como idade, gênero, peso, morfologia facial, história de parafunção, comprimento das fibras musculares, posição dos eletrodos em relação às fibras musculares, área do eletrodo e distância intereletrodos, além da espessura de gordura entre pele e músculo, influenciam, significativamente, os níveis da atividade elétrica e podem determinar a variabilidade dos resultados (9, 20).

Concordamos que os resultados da EMG, nesta pesquisa, apresentaram desvios-padrão altos e que não houve diferenças significantes nos testes estatísticos realizados, muito provavelmente devido a uma amostra pequena e pouco homogênea para ambos os grupos.

Entretanto, considerando o paradigma quase experimental desta pesquisa, nossas conclusões foram baseadas na prevalência dos resultados obtidos neste trabalho-piloto. Dessa forma, podemos afirmar que houve uma tendência à atividade eletromiográfica, preferência mastigatória e sintomatologia relacionada às DTMs na musculatura do lado direito, nos pacientes destros do grupo experimental.

AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao professor Nilton Sauressig, chefe da Clínica de Oclusão da PUCRS, pela indispensável atenção e colaboração na seleção de pacientes dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

Dahlström L Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature.

J Oral Rehabil. 1989;16: 1-20.

Moyer RE Temporomandibular muscle contraction patterns in angle class II, division 1 malocclusion; an electromyographic analysis. **Am J Ortho.** 1949;35: 837.

Jarabak JR An Electromyographic analysis of muscular and temporomandibular joint disturbances due to imbalances in occlusion. **Angle Orthodont.** 1956;26: 170-90.

Landulpho AB, Silva WAB, Silva FA Eletromiografia e eletrosonografia no monitoramento das desordens temporomandibulares – relato de caso clínico. **Rev Paul Odontol.** 2003;25: 4-8.

Landulpho AB, Silva WAB, Silva FA, Vitti M Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. **J Oral Rehabil.** 2004;31: 95-98.

Kumai T Difference in chewing patterns between involved and opposite side in patients with unilateral temporomandibular joint and myofascial pain-dysfunction. **Arch Oral Biol.** 1993;38: 467-78.

Santos Silva R et al. Palpação muscular: sensibilidade e especificidade. **J Bras Oclusão, ATM e Dor Orofac.** 2003;3: 164-69.

Okeson JP **Fundamentos da oclusão e desordens temporomandibulares.** 2nd ed. Rio de Janeiro (RJ): Artes Médicas, 1992.

Kemsley EK, Defernez M, Sprunt JC, Smith AC Electromyographic responses to prescribed mastication. **J Electromyography and Kinesiology.** 2004;13: 197-207.

Griffin CJ, Munro RR Electromyography of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular dysfunction. **Arch Oral Biol.** 1971;16: 929-49.

Mongini F O **Sistema Estomatognático, Função Disfunção e Reabilitação.** Rio de Janeiro (RJ): Quintessense, 1988.

Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. **J Oral Rehabil.** 1999;26: 33-47.

Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penín U Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil.** 2000;27: 985-990.

Saifuddin M et al. An electromyographic evaluation of the bilateral symmetry and nature of masticatory activity in jaw deformity patients during normal daily activities. **J Oral Rehabil.** 2003;30: 578-586.

Visser A, Naeije M, Hansson TL The temporal/masseter co-contraction: an electromyographic and clinical evaluation of short-term stabilization splint therapy in myogenous CMD patients. **J Oral Rehabil.** 1995;22: 387-389.

Santana U, Mora MJ Electromyographic analysis of the mastigatory muscles of patients after complete rehabilitation of occlusion with protection by non-working side contacts. **J Oral Rehabil.** 1995;22: 57-66.

Castroflorio T et al. Effects of a functional appliance on mastigatory muscles of young adults suffering from a muscle-related temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil.** 2004;31: 524-9.

Devlin H et al. Chewing side preference and muscle quality in complete denture-wearing subjects. **J Dent.** 1987;15: 23-25.

Nissan J et al. Chewing side preference as a type of hemispheric laterality. **J Oral Rehabil.** 2004;31: 412-16.

Shinagawa H et al. Hemispheric dominance of tongue control depends on the chewing-side preference. **J Dent Res.** 2003;82: 278-83.

Mc Donnell ST, Hector MP, Hannigan A Chewing side preferences in children. **J Oral Rehabil.** 2004;31: 855-60.

Al-Hadi LA Prevalence of temporomandibular disorders in relation to some occlusal parameters. **J Prosthet Dent.** 1993;70: 45-50.

Lund JP, Widmer CG An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. **J Craniomandib Disord Facial Oral Pain.** 1989;3: 125-137.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Marília Gerhardt de Oliveira
Av. Ipiranga, 6681, Prédio 6 - Sala 209
CEP 90619-900 – Porto Alegre, RS – Brasil
Fones: +55 51 3320 3538
E-mail: mogerhardt@pucrs.br