
Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica

Maristella Cecco Oncins*
Regina Maria Ayres de Camargo Freire**
Irene Queiroz Marchesan***

Resumo

Objetivo: verificar quais são os padrões do ciclo mastigatório de indivíduos sãos, sem sintomas de disfunção da ATM, durante a mastigação, descrevendo a atividade elétrica dos masseteres e temporais na mastigação e no repouso mandibular. **Métodos:** utilizaram-se exames de eletromiografia para registro da atividade dos músculos e a eletrognatografia, para rastrear a movimentação da mandíbula em cada ciclo mastigatório. Participaram 26 indivíduos. **Resultados e conclusões:** o músculo temporal apresentou maior atividade elétrica no repouso e o masseter, no lado da preferência mastigatória. Dos indivíduos, 65,4% mastigaram mais à direita, e 34,6% mais à esquerda. Ou seja, 100% dos indivíduos apresentaram mastigação preferencial de um dos lados.

Palavras-chave: eletromiografia; eletrognatografia; mastigação.

Abstract

Objective: to check the chewing pattern cycles of healthy individuals without ATM dysfunction symptoms, during chewing, and describe the electric activity of the anterior temporal and masseter muscles during chewing and resting jaw. **Methods:** electromyography exams are used to record the electric activity of the muscles and electrognatography to scan the jaw movement in each chewing cycle. Twenty six individuals take part. **Results and Conclusions:** the temporal muscle showed greater electric activity in the resting state and the masseter on the preferential chewing side. Of 26 individuals 65,4% chewed more on the right side, and 34,6% on the left side. That is, 100% of the individuals showed right or left preferential chewing side.

Key-words: electromyography; eletrognatography; chewing.

* Fonoaudióloga, especialista em Motricidade Oral, mestre em Clínica Fonoaudiológica pela PUC-SP. ** Fonoaudióloga doutora em Psicologia da Comunicação pela PUC-SP, professora titular da PUC-SP. *** Fonoaudióloga doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas – Unicamp.

Resumen

Objetivo: verificar cuales son los padrones del ciclo masticatorio de los individuos sanos, sin disfunción de la ATM durante la masticación y describir la actividad eléctrica de los músculos masetero y temporal en la masticación y en el reposo mandibular. **Métodos:** se utilizaron exámenes de electromiografía para el registro de la actividad eléctrica de los músculos y la electrognatografía para rastrear los movimientos de la mandíbula. Participaron 26 individuos. **Resultados y conclusiones:** el músculo temporal presentó mayor actividad eléctrica en reposo y el masetero en el lado de la preferencia masticatoria. De los individuos, 65,4% masticaron más a la derecha y 34,6% más a la izquierda. O sea, 100% de los individuos presentaron masticación preferente a la derecha o a la izquierda.

Palabras clave: electromiografía; electrognatografía; masticación.

Introdução

O interesse deste trabalho deriva da experiência clínica com disfunção temporomandibular, cujos portadores apresentam, com certa frequência, dor e estalos na região da articulação temporomandibular (ATM), limitação da abertura de boca e alterações ao mastigar, bem como preferência por um dos lados da boca durante a mastigação. Observamos ainda que alguns indivíduos sem sintomas aparentes de disfunção da ATM apresentam preferência unilateral na mastigação habitual. Existe a hipótese de que possa haver uma possível relação entre preferência mastigatória e desequilíbrio no sistema estomatognático.

A literatura diz que o indivíduo que apresenta uma oclusão aceitável pode mastigar bilateralmente, de forma alternada ou simultânea, isto é, mastigando primeiro de um lado e depois do outro, ou mastigando nos dois lados ao mesmo tempo (Jabur, 2001).

Diversas pesquisas têm concluído que a mastigação bilateral, simultânea ou alternada, estimularia as estruturas de suporte, como os ossos e dentes, favorecendo o crescimento harmonioso craniofacial. Por isso, indivíduos desenvolvendo uma preferência mastigatória de lateralidade de longa duração poderiam determinar um crescimento assimétrico da face. Esse padrão de mastigação ocorreria com certa frequência, decorrente de alterações como mordida aberta posterior, cáries, ausência de elementos dentários ou mordida cruzada posterior (ibid.).

Uma das condições de estabilidade oclusal seria mastigar simultaneamente nos dois lados, ou um de cada vez alternadamente, além de protraír a mandíbula durante a incisão. Fatores como equilí-

brio endócrino, dieta adequada e exercício físico, isto é, o uso dinâmico e correto do sistema, preservariam a forma e a função óssea. Os músculos são elementos locais fundamentais de favorecimento do crescimento craniofacial, enquanto as estruturas neurovasculares são os componentes de nutrição. Na forma final do osso, interviria também a ação dos tecidos circunvizinhos e suas funções (Simões, 1998).

De maneira geral, ao mastigar, alternam-se ambos os lados, direito e esquerdo, realizando-se rotações condilares mandibulares. Essa alternância seria importante para o desgaste simétrico dos dentes, bem como para estimular de maneira proporcional as duas articulações temporomandibulares, além de estimular o crescimento facial harmônico. Sujeitos com ausência de peças dentárias, mordidas cruzadas ou próteses mal adaptadas, tenderiam a apresentar mastigação unilateral (González, 2000).

Sob o ponto de vista fisiológico, o padrão bilateral de mastigação seria a situação ideal levando à harmonia funcional dos diversos componentes do sistema estomatognático. Quando a mastigação ocorre bilateralmente, o alimento seria distribuído de forma homogênea, favorecendo uma pressão uniforme das forças mastigatórias sobre os tecidos de suporte do dente. Portanto, a atividade dos músculos mastigatórios, sendo bilateral e sincrônica, facilitaria a estabilidade dos tecidos periodontais e da oclusão (Douglas, 2002b).

Em indivíduos sintomáticos, a musculatura mastigatória se caracteriza, principalmente, por uma maior força muscular no lado do trabalho, onde a mastigação está ocorrendo, especialmente dos músculos, masseter, temporal e bucinador. A musculatura do lado de balanceio, lado contrário ao lado

do trabalho, encontra-se, via de regra, mais alongada e com tônus funcional diminuído, podendo até haver uma assimetria muscular visualmente perceptível (Bianchini, 1998).

Todas essas informações nos levam a acreditar que indivíduos sem alterações do sistema estomatognático mastigariam bilateralmente, e indivíduos, principalmente com disfunções da articulação temporomandibular, mastigariam preferencialmente de um lado só.

Para que pudéssemos observar se isso ocorre de fato, decidiu-se observar a mastigação, pelo exame clínico e pelo uso de aparelhos que permitissem colher dados objetivos sobre essa questão.

Atualmente, o desenvolvimento tecnológico permite contar com instrumentos de medição de grande precisão e de uso clínico, dentre os quais tem-se a eletromiografia – EMG – (Nasr, 2001), método disponível no mercado, com maior objetividade para registrar a atividade muscular simultânea e seqüente de cada ciclo mastigatório.

A eletromiografia (EMG) registra a atividade muscular em microvolts (mv) e em décimos de segundos, pela inserção de eletrodos bipolares, do tipo descartável, na região correspondente a cada músculo na superfície da pele. A EMG é um exame que envolve a detecção e os registros dos potenciais elétricos nas fibras musculares, podendo registrar, simultaneamente, os músculos bilaterais da região craniomandibular. Esse exame não é invasivo, e o indivíduo não corre nenhum risco. Os registros eletroneuromiográficos podem fornecer excelentes informações das funções musculares em condições experimentais (Hannam, 1977; Okeson, 2000; Rahal, 2002; Degan, 2004.). Outro ponto favorável da EMG é usar eletrodos de superfície adequados para a musculatura a ser analisada (Jankelson, 1990).

Existe ainda um outro exame computadorizado utilizado para captar os movimentos da mandíbula em décimos de milímetros, que se chama eletrognatografia (EGG), destinado para medir o rastreamento mandibular (Bataglion, 2001).

Os dados obtidos pela eletromiografia (Quirch, 1965; Christensen, 1997; Yossef, 1997), complementados pela eletrognatografia, a qual faz o registro da movimentação mecânica mandibular em cada ciclo mastigatório, permitem efetuar estudos mais eficazes e específicos, mostrando a inter-relação da atividade elétrica muscular (Perry, 1955;

Ahlgren, 1973; Stefani, 2003) com a mecânica contrátil muscular e movimentação ou posicionamento mandibular (Bianchini, 2005).

Evidentemente, esses exames não excluem de nenhuma maneira o exame clínico. Os exames citados são complementares e são esclarecedores e importantes em muitos casos de disfunção temporomandibular (Mimura e Deguchi; 1996), pois os resultados obtidos relacionam o funcionamento das estruturas moles com as partes duras, lembrando que uma alteração, dentária ou óssea, pode modificar a atividade funcional da musculatura do sistema estomatognático (Kraakauer, 1995).

Analisar, de forma objetiva e minuciosa, a atividade muscular, por meio da eletromiografia, e a movimentação mandibular, por meio da eletrognatografia em indivíduos assintomáticos, pode fornecer subsídios para compreendermos melhor se é real que a mastigação ocorre bilateralmente apenas em indivíduos hígidos e unilateralmente em indivíduos com comprometimento do sistema estomatognático.

Os fonoaudiólogos especializados em motricidade orofacial, ao observarem uma mastigação preferencial unilateral, à direita ou à esquerda, caracterizam essa forma de mastigar como uma alteração encontrada com freqüência nos pacientes com sintomas de disfunção temporomandibular.

Perguntamo-nos se indivíduos assintomáticos teriam, de fato, um padrão específico de mastigação, e, caso isso ocorresse, que padrão seria esse.

O objetivo deste trabalho, portanto, foi o de verificar qual é ou quais são os padrões do ciclo mastigatório de indivíduos hígidos sem sintomas de disfunção da articulação temporomandibular durante a mastigação e descrever a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal na mastigação e no repouso mandibular durante a vigília.

Métodos

Esta pesquisa foi realizada no período de agosto de 2002 a fevereiro de 2004 no Centro de Diagnóstico e Tratamento da Articulação Temporomandibular (CDTATM), dirigida pelo Dr. Guiovaldo Paiva. Os exames obtidos nesse centro só foram realizados após os pesquisadores terem lido com cada participante as informações necessárias para o consentimento pós-informado. Todos os exames foram realizados pelos pesquisadores deste trabalho.

Dos voluntários que se apresentaram para a pesquisa, 26 foram selecionados, sendo 21 indivíduos do gênero feminino e cinco do gênero masculino, com idades que variavam entre 25 anos e 46 anos.

O número de indivíduos para a pesquisa se justifica, pois a realização dos exames é bastante complexa, e o objetivo principal da pesquisa não foi o de discutir a normalidade, mas sim conhecer melhor as características da atividade elétrica muscular dos músculos masseter e temporal anterior, assim como rastrear a dinâmica mandibular durante os ciclos mastigatórios em um grupo homogêneo de indivíduos sãos e sem disfunção da articulação temporomandibular.

Os participantes preencheram um questionário com o objetivo de selecionar previamente os que não se encaixavam nos critérios adotados pela pesquisa. Foram excluídos os sujeitos com prótese móvel ou fixa, ausência de dentes e ocorrência de algum tipo de cirurgia plástica facial. Os indivíduos submetidos a cirurgia plástica foram eliminados por terem apresentado, no projeto piloto, alteração da atividade elétrica dos músculos em posição de repouso. Os participantes deveriam apresentar de 14 a 16 dentes em cada uma das arcadas, superior e inferior, pois a ausência de dentes poderia induzir a uma mastigação unilateral. A ausência do terceiro molar – superior ou inferior – não foi considerada critério de exclusão.

Os participantes selecionados pelas perguntas do questionário acima foram solicitados a responder a um segundo questionário, para registrar a presença ou não de sinais e/ou sintomatologia de disfunção da articulação temporomandibular (Douglas, 1988). Foram pesquisados fatores em relação à sintomatologia, hábitos, saúde geral e fatores psicoemocionais. Se houvesse frequência e persistência desses fatores, o sujeito seria excluído.

Quanto à sintomatologia, pesquisou-se a presença de: dor ou sensação estranha na articulação temporomandibular direita e/ou esquerda; ruído, estalos e/ou crepitações na articulação temporomandibular direita e/ou esquerda; travamentos e/ou limitações na articulação temporomandibular ao abaixar ou levantar a mandíbula; cefaléias, cervicalias ou enxaquecas frequentes.

Por conhecer que os sinais acima mencionados prevalecem em pacientes portadores de disfunção temporomandibular, estes foram excluídos do trabalho (Steenks e Wijer, 1996; Wijer, 1998).

Quanto a fatores psicoemocionais, pesquisou-se a presença de: depressão ou tensão emocional frequente; acompanhamento psiquiátrico; uso de medicamentos como calmantes, ansiolíticos e antidepressivos.

Foram excluídos indivíduos que tomavam medicamentos como os discriminados acima, pois estes poderiam interferir na atividade muscular (Cecere, 1996).

Quanto a fatores relacionados aos hábitos, pesquisou-se a presença de: onicofagia; apertamento dental associado ou não a ruído e/ou dor; desconforto ou tensão na região mandibular ao acordar.

Os hábitos, desencadeados e instalados por um costume ou por fatores psicológicos e/ou sistêmicos, poderiam interferir na relação forma e função dos dentes, músculos e osso mandibular (Bianchini, 2000).

Quanto a fatores relacionados à saúde geral, pesquisou-se a presença de: artrite, reumatismo, osteoporose, diabetes, vômitos; respiração oral, sinusite, rouquidão, vertigem; otites e zumbidos (para todos os dados anteriores era necessário especificar a frequência, em caso afirmativo); uso de placa interoclusal, aparelhos ortodônticos, realização atual de tratamento ortodôntico (Cotrim, 1998); alteração na oclusão; observação do estado geral da gengiva (adequada, edemaciada, retraída, presença de sangramento, coloração normal ou avermelhada); dores na região da coluna cervical e/ou coluna vertebral.

São apontadas diferentes causas para as disfunções de ATM, muitas delas seriam de origem funcional. Algumas vezes, os sintomas referidos pelos pacientes correspondem às manifestações encontradas em alterações da região cervical, torácica e cintura escapular (Miller, 1991; Steenks, 1996; Wijer, 1998; Cotrim, 1998; Bianchini, 2000).

Foi realizada uma documentação fotográfica da oclusão dentária de cada participante, na posição sentada, visando auxiliar a confirmação de que a mesma estivesse dentro dos padrões exigidos pela pesquisa. Os casos com alteração de oclusão foram excluídos.

Para a realização do exame de EMG, foi utilizado o eletromiógrafo de superfície Sistema BioPAK, Bioresearch Associates, composto por: Placa especial (BioPAK); amplificador para 08 canais modelo 800; eletrodos bipolares de superfície (Bio Trodo no gel); fios especiais para conectar os eletrodos ao amplificador; *software* (BioPAK para Windows) e computador.

Para o exame de EGG foi utilizado o eletrognatógrafo BioEGN, Bioresearch Associates, composto por: sensor magnético; cimento cirúrgico; rastreador com haste lateral, vertical, frontal e horizontal; chave para calibrar a posição do campo magnético; fios especiais para conectar o rastreador ao computador e computador.

Os exames foram realizados sempre no período da manhã. A sala, com piso forrado de borracha, era mantida silenciosa e com as janelas sempre fechadas. A iluminação homogênea era proporcionada por lâmpada de mercúrio, localizada no centro do teto. Permaneceram na sala apenas o pesquisador, o assistente e o participante da pesquisa.

Durante os exames, foi solicitado ao participante da pesquisa que permanecesse: em posição sentada, em uma cadeira com suporte para a região das costas; em posição ereta com os pés apoiados no chão; com os membros, superiores e inferiores, relaxados e descruzados, mãos sobre as coxas; com a mandíbula em posição paralela ao solo; com a cabeça sem apoio, favorecendo uma postura mais espontânea e adequada da cabeça e do pescoço.

Essa posição foi escolhida porque pesquisas acerca dos músculos mandibulares, sob o ponto de vista de seu tônus postural, apontaram maior atividade eletroneuromiográfica na posição de 90 graus (indivíduo sentado em ângulo reto), que diminui até chegar à posição de zero grau (indivíduo deitado em posição supina). Em posição sentada, a força gravitacional age na mesma direção e sentido das fibras mastigatórias, enquanto a mesma força age formando ângulo reto na posição decúbito, quando a mandíbula sofre maior atração pela força gravitacional, favorecendo a abertura de boca (Douglas, 2002). Então, em pé ou sentado, com menor atração gravitacional, a mandíbula se situa em posição mais alta. Nessa posição procedeu-se ao exame da EGG e EMG.

Para a EMG, utilizaram-se quatro canais para monitorar os músculos: temporal (feixe anterior) esquerdo e direito, masseter, feixe superficial, esquerdo e direito. Foi utilizado um único eletrodo monopolar na região do músculo esternocleidomastoideo esquerdo para identificar um ponto neutro (fio terra). Os registros foram simultâneos e bilaterais.

Dado que variações relativamente pequenas na colocação de eletrodos podem interferir na eletromiografia, não há possibilidade de comparar registros feitos em diferentes situações. Nesta pesquisa, esse cuidado foi considerado, e os registros ocorre-

ram no período da manhã. Já a colocação dos eletrodos foi cautelosa, como descrita posteriormente.

Para a captação dos sinais elétricos dos músculos, foram empregados eletrodos duplos de superfície, descartáveis, contendo um gel condutor. Os eletrodos, bipolares, foram colocados sobre os músculos na região muscular de maior volume. Para fixar o eletrodo no músculo masseter, o pesquisador solicitou ao participante que oclísse os dentes, pressionando-os. Mediante palpação digital simultânea da musculatura desejada, o pesquisador localizou a região de maior volume, instalando o eletrodo bipolar, paralelo às fibras musculares, localizado aproximadamente a 3 cm acima e anterior ao ângulo da mandíbula (Perry, 1955). Os locais de superfície onde foram instalados os eletrodos eram previamente limpos e pressionados com gaze embebida em álcool gel etílico hidratado 70° INPM, com a finalidade de retirar a gordura da pele ou outros resíduos que pudessem prejudicar a aderência dos eletrodos e a passagem da corrente elétrica. Dessa forma, foi solicitado aos participantes não usar qualquer creme, protetor ou base facial antes do teste, com o intuito de eliminar qualquer interferência nos sinais ou na aderência dos eletrodos na pele. Para a instalação do eletrodo na região do músculo temporal, o pesquisador também palpava o local do referido músculo durante a oclusão, fixando o eletrodo duplo na região anterior de maior volume muscular, próximo à sutura parietal (Ferrario; Sforza; D'Addona e Miani, 1991).

Estando o computador ligado, foram instalados os eletrodos nas musculaturas desejadas e as conexões estabelecidas para a execução dos testes, usando-se um fio condutor com duas extremidades livres; uma delas foi conectada a um amplificador que leva as informações para o computador e permanece no ponto de referência, como um colar, e a outra conectada com os eletrodos dos músculos que foram analisados. Neste estudo, foram usados quatro canais do amplificador para dois pares de grupos musculares (masseter direito e esquerdo e temporal anterior direito e esquerdo) com registros simultâneos e um eletrodo monopolar que atua como fio terra instalado na região do músculo esternocleidomastoideo esquerdo (Figura 1).

O sujeito foi convidado a permanecer relaxado, estando com os lábios fechados e dentes levemente desocluídos para registrar a atividade muscular na posição de repouso através da EMG. O registro foi computado em um período de 10 segundos.



Figura 1 – Fio condutor com duas extremidades: uma conectada ao eletrodo de superfície e a outra conectada ao amplificador

Foram registradas as atividades musculares dos músculos masseteres e temporais anteriores direito e esquerdo, simultaneamente, por meio da EMG, na posição de repouso e em atividade durante a mastigação habitual provocada com uva passa.

Em seguida, o sujeito foi preparado para o registro da movimentação da mandíbula durante a mastigação por meio da EGG. A partir desse momento, os registros da EMG e da EGG foram simultâneos. A região da mucosa e dos dentes incisivos inferiores foram previamente secos com gaze estéril. Um sensor magnético – ímã – foi fixado em cimento cirúrgico, formando placa de aproximadamente 5 mm de largura e altura (Bataglion, 2001). Após ser removida a proteção das duas faces do cimento cirúrgico, expondo suas partes adesivas, pressionou-se de um lado do cimento cirúrgico o sensor magnético, e o outro lado foi acoplado na região da mucosa e dos dentes. O sensor magnético foi instalado na região ântero-inferior dos dentes incisivos centrais inferiores, centralizado com a linha mediana, via frênulo labial inferior, para registrar os movimentos mandibulares, que foram captados pelas antenas do aparelho e transmitidos para o computador.

O eletrognatógrafo foi colocado sobre a cabeça do paciente, apoiando-se as hastes laterais sobre as orelhas e o suporte nasal na região da glabella, finalizando-se com o ajuste de uma tira localizada

na região posterior do eletrognatógrafo para melhor adequação e fixação do aparelho na cabeça.

A seguir, o sensor magnético, depois de acoplado na região descrita, foi calibrado com o eletrognatógrafo para a captação dos sinais. Para a calibração, é necessário o uso de uma chave, acoplada a um orifício frontal do eletrognatógrafo.

A base do eletrognatógrafo fica justaposta ao campo magnético. O paciente foi orientado a permanecer com os dentes levemente ocluídos, posição considerada ideal para a calibração do aparelho (Figura 2). Essa justaposição é obtida por meio de regulagens feitas com as hastes que se movimentam no sentido vertical.

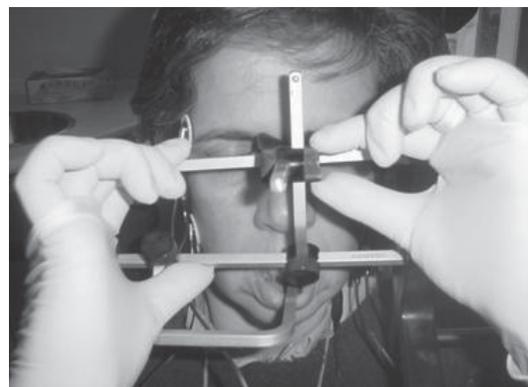


Figura 2 – Regulagem da haste no sentido vertical para a centralização correta do campo magnético

Após a calibração, removeu-se a chave, dando lugar ao início dos registros eletrognatográficos. Colocaram-se sobre a língua três uvas passas sem caroço. O participante matinha o alimento sobre a língua por alguns instantes, os lábios fechados e os dentes levemente ocluídos antes de dar início à mastigação. Tal posição é considerada ideal para eliminar alguma possível interferência eletrônica no registro. Então, o experimentador solicitou ao indivíduo mastigar o alimento como de costume, observando o computador para o registro da atividade elétrica muscular através da EMG (Figura 3) e o movimento mandibular para o lado direito ou esquerdo através da EGG (Figura 4).

Durante os registros da mastigação, o participante foi solicitado a permanecer sem falar e sem movimentar a cabeça (Jemt e Karlsson, 1982).

Foram selecionados os registros EMG e EGG dos doze primeiros ciclos, considerado um núme-

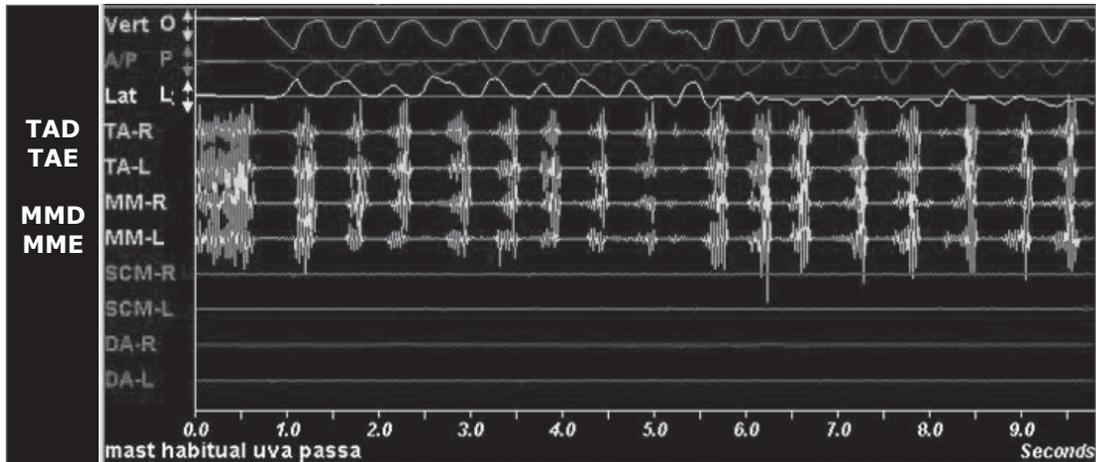


Figura 3 – EMG: registro da atividade elétrica muscular na mastigação provocada com uva passa sem caroço

(Legenda: TAD= músculo temporal anterior direito; TAE= músculo temporal anterior esquerdo; MMD= músculo masseter direito; MME= músculo masseter esquerdo)

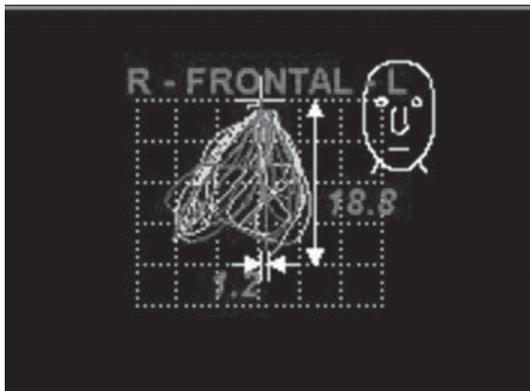


Figura 4 – EGG: registro da movimentação mandibular na mastigação habitual provocada com uva passa sem caroço

(Legenda: D= direito, E= esquerdo, abaixamento da mandíbula, levantamento da mandíbula)

ro suficiente para análise, na mastigação habitual com uva passa sem caroço. A seleção ocorreu por ciclo mastigatório, sem considerar a velocidade habitual de cada indivíduo.

Os resultados das mensurações das atividades elétricas dos músculos em estudo, na posição de repouso e na mastigação habitual provocada com uva passa, foram obtidos pelo *software* fornecido pelo fabricante.

A metodologia estatística decorreu da classificação dos ciclos mastigatórios. A descrição da amostra considerou 26 participantes para os cálculos percentuais das variáveis descritas abaixo. Adotou-se o nível de significância de 0,050 para a apli-

cação dos testes estatísticos. Aplicou-se o teste t de Student, controlado pelo teste de Levene, para verificar possíveis diferenças entre as distribuições das variáveis, gênero e idade. Repetiu-se a aplicação do mesmo teste para verificar possíveis diferenças entre a preferência de ciclos mastigatórios na mastigação habitual provocada para as variáveis: músculo temporal anterior, lados direito e esquerdo e músculo masseter, direito e esquerdo. A amostra foi dividida, *a posteriori*, em dois grupos, definidos pelo lado preferencial mastigatório dos indivíduos: no primeiro grupo (lado preferencial direito) foram incluídos 17 indivíduos e, no segundo grupo (lado preferencial esquerdo), nove indivíduos. Foi usado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), em sua versão 10.0, para obtenção dos valores calculados e para realização das análises estatísticas.

A pesquisa e o termo de consentimento pós-informado foram aprovados pela comissão de ética do programa de estudos pós-graduados em Fonoaudiologia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, com o nº 0114, atendendo aos critérios da Portaria 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, no que se refere à pesquisa que envolve seres humanos.

Resultados

Distribuição da preferência mastigatória segundo o gênero – Aplicando-se o teste de Mann-Whitney, observa-se que a diferença entre as dis-

tribuições de gênero nos dois níveis de preferência mastigatória é estatisticamente não-significante.

Médias das idades pela preferência mastigatória – Foi aplicado o teste t de Student, controlado pelo teste de Levene, para a comparação entre ambas as médias consideradas, observando-se que as diferenças entre elas é também estatisticamente não-significante.

Para determinar valores de referência, na posição de repouso, determina-se o valor médio das atividades elétricas musculares em microvolt (μV), registradas pela EMG no início, meio e final de um período de 10 segundos para cada participante. Posteriormente, determina-se um valor médio global de todos os integrantes do grupo, tanto referen-

te às atividades elétricas dos músculos temporais anterior direito e esquerdo, como dos músculos masseteres direito e esquerdo, avaliando-se a atividade elétrica basal dos músculos, medida na posição de repouso.

A Tabela 1 mostra as médias dos registros em microvolt (μV), determinados no exame EMG obtido em repouso nos 26 participantes da pesquisa.

Após a posição de repouso, os participantes foram submetidos à mastigação habitual provocada, avaliada pela EMG, para medir a atividade elétrica muscular. O registro da EGG foi aplicado apenas durante a mastigação habitual provocada, objetivando registrar a movimentação mandibular em cada ciclo mastigatório.

Tabela 1 – Valores médios da atividade elétrica do músculo temporal anterior direito e esquerdo e do músculo masseter direito e esquerdo bilateral na posição de repouso

Estatística	MTAD	MTAE	MMD	MME
Média total da atividade muscular (μV) \pm desvio-padrão	1,94 \pm 0,57	1,90 \pm 0,74	1,40 \pm 0,38	1,28 \pm 0,45

Legenda: MTAD = músculo temporal anterior direito; MTAE = músculo temporal anterior esquerdo; MMD = músculo masseter direito; MME = músculo masseter esquerdo; μV = microvolt.

Dos 26 indivíduos pesquisados, 17 (65,4%) apresentaram ciclos mastigatórios com preferência do lado direito, enquanto APENAS nove (34,6%) apresentaram ciclos mastigatórios com preferência do lado esquerdo (Tabela 2).

Utilizando-se a EGG, foram analisados os 12 primeiros ciclos mastigatórios de cada indivíduo durante a mastigação habitual provocada. No grupo que mastigou preferencialmente à direita, foram analisados 204 ciclos mastigatórios. Destes, 145 (71,07%) ocorreram à direita, 50 (24,50%) à esquerda e nove (4,41%) na linha média. No grupo que mastigou preferencialmente à esquerda, foram analisados 108 ciclos mastigatórios.

Destes, 28 (25,92%) ocorreram à direita, 74 (68,51%) à esquerda e seis (5,55%) na linha média. Observou-se que os dois grupos, de preferência de lado direito ou de lado esquerdo, apresentaram diferenças estatisticamente significantes em relação ao número de ciclos mastigatórios (Tabela 3).

Paralelamente à EGG, obtiveram-se os valores das atividades elétricas dos músculos temporais anteriores e masseteres, direito e esquerdo em cada ciclo mastigatório. A partir desses dados, foi aplicado o teste t de Student, controlado pelo teste de Levene. Os resultados dos cálculos estatísticos estão expostos nas tabelas 4 e 5.

Tabela 2 – Preferência dos indivíduos quanto aos ciclos mastigatórios durante a mastigação habitual provocada

Estatística	GPAMD	GPAME	Total
Frequência	17	9	26
Percentual	65,4%	34,6%	100%

Legenda: GPAMD = grupo com preferência de ciclos mastigatórios à direita; GPAME = grupo com preferência de ciclos mastigatórios à esquerda.

Tabela 3 – Resultados da comparação entre os valores das médias aritméticas simples da frequência de ciclos mastigatórios à direita e à esquerda entre os dois grupos considerados

Número de ciclos mastigatórios	Grupo lateralidade direita (n = 17)	Grupo lateralidade esquerda (n = 9)	Significância (p)
NAMD	8,47 ± 2,18	4,11 ± 3,30	< 0,001
NAME	2,82 ± 1,91	7,00 ± 2,83	< 0,001

Legenda: NAMD = número de ciclos mastigatórios à direita; NAME = número de ciclos mastigatórios à esquerda.

Tabela 4 – Resultados da comparação entre as médias aritméticas simples das atividades elétricas, medidas em μV , dos músculos temporal e masseter entre os dois grupos considerados para o lado preferencial na mastigação provocada

Mastigação habitual provocada	Lado do grupo preferencial direito (n = 17)	Lado do grupo preferencial esquerdo (n = 9)	Significância (p)
MTAD (μV)	39,09 ± 16,17	38,71 ± 20,99	0,959
MTAE (μV)	29,89 ± 14,05	36,11 ± 14,26	0,296
MMD (μV)	43,30 ± 23,25	24,58 ± 14,18	0,038
MME (μV)	25,15 ± 13,60	44,66 ± 20,70	0,008

Legenda: MTAD = músculo temporal anterior direito; MTAE = músculo temporal anterior esquerdo; MMD = músculo masseter direito; MME = músculo masseter esquerdo; μV = microvolt.

Tabela 5 – Resultados da comparação entre as médias aritméticas simples das atividades elétricas, medidas em μV , dos músculos temporal e masseter entre os dois grupos considerados para o lado não preferencial na mastigação provocada

Mastigação habitual provocada	Lado do grupo não preferencial direito (n = 17)	Lado do grupo não preferencial esquerdo (n = 9)	Significância (p)
MTAD (μV)	31,58 ± 13,30	35,38 ± 25,01	0,697
MTAE (μV)	49,94 ± 23,18	33,35 ± 20,35	0,100
MMD (μV)	24,55 ± 12,93	27,15 ± 19,71	0,700
MME (μV)	49,16 ± 21,47	42,70 ± 29,49	0,546

Legenda: MTAD = músculo temporal anterior direito; MTAE = músculo temporal anterior esquerdo; MMD = músculo masseter direito; MME = músculo masseter esquerdo; μV = microvolt.

Discussão

Na posição de repouso, durante a vigília, os dados encontrados na EMG indicam que as atividades elétricas dos músculos masseteres e temporais variam entre 1,28 a 1,94 microvolts (μV). Esses dados estão de acordo com os resultados encontrados na literatura (Jankelson, 1990; Ferrario; Sforza; D'Addona; Miani e Barbini, 1993; Bataglion, 2001), que observam alguma presença de atividade elétrica da musculatura, mesmo com a mandíbula em posição de repouso em indivíduos normais sem queixa.

Na posição de repouso, verificou-se que os músculos temporais, direito e esquerdo apresentam

maior atividade elétrica que os masseteres. Esse fato vai ao encontro da literatura (Jankelson, 1990; Ferrario; Sforza; D'Addona; Miani e Barbini, 1993), que refere que o músculo temporal é fundamental na determinação do tônus muscular na posição de repouso da mandíbula.

Os resultados da EGG na mastigação habitual permitiram verificar os padrões dos ciclos mastigatórios em indivíduos adultos normais sem sintoma de disfunção na articulação temporomandibular. A literatura consultada afirma que indivíduos com disfunção na ATM apresentam uma preferência mastigatória por um dos lados (Quirch, 1965; Jankelson, 1990). No entanto, nesta pesquisa, en-

contramos 100% dos indivíduos sem sintomatologia de disfunção de ATM e sem alterações visíveis do sistema estomatognático, com preferência mastigatória por um dos lados. Com base nesse fato, realizamos um estudo mais detalhado da atividade elétrica muscular de cada ciclo mastigatório, por meio da EMG. Os resultados finais desses testes mostraram que de fato esses exames são importantes como complementação e confirmação dos dados clínicos (Hannam, 1977; Nasr, 2001).

Concentramo-nos no grupo de indivíduos com mastigação preferencial à direita, pelo fato de o grupo de indivíduos que apresentou mastigação preferencial à esquerda ser pequeno. Ao analisar esses indivíduos durante a mastigação provocada, observamos maior atividade elétrica do músculo masseter ipsilateral, ou seja, à direita. Isso nos leva a pensar que o músculo masseter seria o músculo determinante da lateralização mastigatória. Contudo, a atividade do músculo masseter contralateral (à esquerda) também apresentou uma atividade elétrica representativa nos ciclos não preferenciais esquerdos.

Embora a literatura afirme que o indivíduo que apresenta uma oclusão normal deve mastigar bilateralmente, de forma alternada ou simultânea, os dados deste trabalho mostraram que 100% da população estudada mastigou preferencialmente de um lado. A literatura afirma ainda que indivíduos que desenvolvem a mastigação mais de um lado do que do outro podem apresentar crescimento assimétrico da face (Simões, 1998; Jabur, 2001; Douglas, 2002b), não tendo sido isso o observado nos indivíduos pesquisados com mastigação preferencialmente unilateral. Encontramos ainda a citação de que a musculatura elevadora e abaixadora de um indivíduo com mastigação unilateral está de maneira geral alterada, e o masseter no lado do trabalho está mais encurtado, no lado do balanceio mais alongado (Bianchini, 1998). Na amostra estudada, não observamos esse fato nos indivíduos com mastigação preferencialmente unilateral.

Sabemos que o número de sujeitos desta pesquisa é pequeno, ao considerarmos uma população humana não doente, especialmente quando se pretende extrapolar os resultados encontrados. Mesmo assim, entendemos que os dados aqui encontrados são indicativos que mesmo sujeitos hígidos podem apresentar mastigação unilateral. Evidentemente, será necessário, no futuro, um aprofundamento de pesquisas clínicas que busquem compreender melhor os fatos aqui observados.

Julgamos importante, neste primeiro momento, que os dados aqui encontrados apontam para uma nova possibilidade a ser considerada pelos fonoaudiólogos especialistas em motricidade orofacial e que trabalhem com a função de mastigação. Os resultados desta pesquisa assinalam o fato de que indivíduos hígidos podem ter a tendência de mastigar preferencialmente de um dos lados. Isso significa que muitas das terapias realizadas por fonoaudiólogos, em que se busca a mastigação bilateral equilibrada, podem estar inadequadas. Teremos que considerar, a partir desta pesquisa, que indivíduos, hígidos ou não, podem ter uma preferência mastigatória unilateral, utilizando mais um dos lados para mastigar. Podemos pensar ainda, utilizando os dados encontrados neste trabalho, que se pode mastigar mais de um lado do que do outro sem que exista uma alteração prévia do sistema estomatognático. Talvez possamos também considerar que o fato de existir mastigação preferencial por um dos lados não traga alterações para o sistema estomatognático, já que nossos sujeitos, apesar da preferência mastigatória unilateral, não apresentavam alterações visíveis do sistema estomatognático. Claro que novas pesquisas sobre este assunto serão fundamentais para que possamos afirmar com maior certeza se, de fato, a mastigação preferencial por um dos lados da boca não trará no longo prazo alterações dentárias, ósseas ou musculares. O ideal seria que os exames complementares fizessem parte da rotina de diagnóstico destes pacientes, facilitando assim para o clínico fonoaudiólogo decisões sobre procedimentos terapêuticos. Em nossa pesquisa, ficou evidenciado que os resultados da eletrognatografia e da eletromiografia mostraram ser medições eficientes, complementando a observação e a avaliação clínica fonoaudiológica.

Conclusões

Os resultados da pesquisa permitiram concluir que, na mastigação habitual provocada em indivíduos são, sem sintomas de disfunção da articulação temporomandibular, pode haver preferência mastigatória por um dos lados, seja direito ou esquerdo; o músculo temporal anterior apresentou maior atividade elétrica no repouso e o músculo masseter seria um fator determinante para caracterizar a preferência mastigatória, direita ou esquerda, na mastigação.

Referências

- Ahlgren JGA, Ingerval BF, Thilander BL. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am J Orthod* 1973;64(5):445-56.
- Bataglion SAN. Aplicação do questionário TMJ scale e eletrognatografia em indivíduos disfuncionados temporomandibulares com e sem tratamento ortodôntico e tratamento odontológico restaurador de dentística: estudo comparativo (dissertação). Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo; 2001.
- Bianchini EMG. Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas. São Paulo: Pró Fono; 2000. Avaliação fonoaudiológica da motricidade oral: anamnese, exame clínico, o quê e por que avaliar; p.191-254.
- Bianchini EMG. Mastigação e ATM avaliação e terapia. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.37-49.
- Bianchini EMG. Movimentos mandibulares na fala: eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos (tese). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.
- Cecere F, Ruf S, Panzer H. Is quantitative electromyography reliable?. *J Orofacial Pain* 1996;10(1):38-47.
- Cotrim Ferreira FA. Biomecânica do movimento dental. In: Vellini Ferreira FA. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. São Paulo: Artes Médicas; 1998. p.363- 98.
- Christensen LV, Ardue JT. Lateral preference in mastication: an electromyographic study. *J Oral Rehabil* 1985;12(5):429-34.
- Degan VV. Influência da associação da remoção de hábitos de sucção e terapia miofuncional nas alterações musculares, funcionais e oclusais (tese). Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas; 2004.
- Douglas CR. Fisiologia aplicada à prática odontológica. São Paulo: Pancast; 1988. Fisiologia da mastigação; p.257-76.
- Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicada à saúde. São Paulo: Robe; 2002. Princípios de cibernética aplicada à fisiologia; p.65-95
- Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicada à fonoaudiologia. São Paulo: Robe; 2002b. Fisiologia geral do sistema estomatognático e sensibilidade proprioceptiva estomatognática; p.289-314.
- Ferrario VF, Sforza C, D'Addona A, Miani AJR. Reproducibility of electromyographic measures: a statistical analysis. *J Oral Reab* 1991;18:513.
- Ferrario VF, Sforza C, D'Addona A, Miani AJR, Barbini E. Electromyographic activity as human masticatory muscles in normal young people: statistical evaluation of reference values for clinical applications. *J Oral Rehab* 1993;20:271-80.
- González NZT. Componentes do aparelho estomatognático. In: González NZT, Lopes LD. Fonoaudiologia ortopedia maxilar na reabilitação orofacial. São Paulo: Santos; 2000. p.1-27.
- Hannam AG, De Cou RE, Scott JD, Wood WW. The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. *Arch Oral Biol* 1977;22:25-32.
- Jabur LB. Avaliação fonoaudiológica. In: Ferreira FV. Ortodontia, diagnóstico e planejamento clínico. São Paulo: Artes Médicas; 2001. p.275-301.
- Jankelson RR. Neuromuscular dental diagnosis and treatment. Saint Louis, US: Ishiyaku Euroamerica; 1990. Clinical electromyography; p.97-174.
- Jemt T, Karlsson S. Computer analysed movements in three dimensions recorded by light-emitting diodes: a study of methodological errors and of evaluation of chewing behaviour in a group of young adults. *J Oral Reab* 1982;9:317-26.
- Krakauer LH. Alteração das funções orais nos diversos tipos faciais. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Gomes ICD. Tópicos em fonoaudiologia. São Paulo: Lovise; 1995. p.147-54.
- Miller AJ. Role in function craniomandibular muscles: their role in function and form. Florida, US: CRC Press; 1991. Mandibular muscle function and recruitment, mastication and deglutition; p.79-130.
- Mimura H, Deguchi T. Case report SS: a patient with temporomandibular joint disorders. *Angle Orthod* 1996; 66(1):21-6.
- Nasr MK. Aplicação do questionário TMJ scale e eletromiografia dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos disfuncionados temporomandibulares com e sem tratamento ortodôntico e tratamento odontológico restaurador de dentística: estudo comparativo (dissertação). Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo; 2001.
- Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4.ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000.
- Perry JR HT. Functional electromyography of the temporal and masseter muscles in class II, division and malocclusion and excellence occlusion. *Angle Orthod* 1955;25:49-58.
- Quirch JS. Interpretación de registros eletromiográficos en relación con la clusión. *Rev Asoc Odontol Argent* 1965;53:307-12.
- Rahal ARC. Eletromiografia dos músculos masseteres e supra-hióideos em mulheres com oclusão normal e com má-oclusão classe I de Angle durante a fase oral da deglutição (dissertação). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.
- Stefani FN. Achados eletromiográficos dos músculos masseter e temporal em pessoas portadoras de disfunção temporomandibular durante a mastigação de tubo de látex (dissertação). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003
- Simões WA. Visão do crescimento mandibular e maxilar: insights on maxillary and mandibular growth for better practice. *J Bras Ortodont Ortop Facial* 1998;3(15):9-18.
- Steenks MH, Wijer A. Disfunções da articulação do ponto de vista da fisioterapia e da odontologia: diagnóstico e tratamento. São Paulo: Liv Santos; 1996. Normas para o exame funcional das colunas cervical e torácica e da cintura escapular; p.143-58.
- Yossef RE. Comparison as habitual masticatory patterns program. *J Prosthet Dent* 1997;78:179-86.
- Wijer A. Distúrbios temporomandibulares e da região cervical. São Paulo: Santos; 1998. Sinais e sintomas clínicos no aparelho estomatognático nos distúrbios temporomandibulares e da espinha cervical; p.90-107.

Recebido em setembro/05; aprovado em abril/06.

Endereço para correspondência

Maristella Cecco Oncins
Rua Abílio Soares, 821, ap. 82,
CEP 04005-003, São Paulo, SP

E-mail: marisfono@uol.com.br

