

Análise clínica e eletromiográfica entre o antímero de preferência mastigatória e o antímero de maior destreza de membros superiores

Clinical and electromyographic analysis between the antimeres of masticatory preference and the antimeres of highest dexterity from upper limbs

Fernanda Lopes SANTIAGO^I

Liriana Kristine de SOUSA^{II}

Isabela Silveira de OLIVEIRA^{III}

Débora Moraes de OLIVEIRA^{III}

Frederico Balbino LIZARDO^{IV}

Daniela Cristina de Oliveira SILVA^V

Roberto BERNARDINO JÚNIOR^{IV}

Correspondência para/Correspondence to:

Roberto BERNARDINO JÚNIOR

bernardino@icbim.ufu.br

RESUMO

O presente estudo verificou a relação entre o lado de preferência mastigatória em indivíduos adultos e relacionou o fato do indivíduo ser destro ou canhoto com o antímero de preferência de mastigação. A amostra total foi de 40 indivíduos, sendo 20 destros e 20 canhotos de ambos os sexos que tinham entre 18 a 28 anos, com dentição permanente completa, que não portassem aparelho ortodôntico ou protético e foram questionados se possuíam um lado de preferência mastigatório. Foi realizada uma análise clínica e eletromiográfica dos músculos masseter direito e esquerdo ao mastigar um chiclete padronizado, em repouso e em apertamento dentário. Os dados eletromiográficos foram analisados a partir dos valores da raiz quadrada da média (RMS – root mean square). Um total de 97,5% dos voluntários afirmou ter um antímero de preferência mastigatória. Destes, 55% disseram ter preferência pelo antímero esquerdo e 42,5% pelo direito. Em voluntários do sexo masculino destros, o lado direito se apresentou como antímero de dominância mastigatória na eletromiografia, porém, via questionário à predileção se apresentou igual para ambos os lados. Em voluntários do sexo feminino, a eletromiografia mostrou o lado esquerdo como antímero de dominância mastigatória divergindo com as respostas do questionário onde a predileção foi pelo antímero direito. Já em voluntários canhotos dos dois gêneros, o lado esquerdo se apresentou como antímero de dominância mastigatória tanto na eletromiografia quanto no questionário. Apenas as amostras do gênero feminino (destros e canhotos), apresentaram diferença estatisticamente significativa ao comparar o masseter direito e esquerdo quando em ativa mastigação.

Palavras-chave: Eletromiografia. Mastigação. Antímero de dominância.

ABSTRACT

The present study investigated the relationship between the masticatory preference side in adults and related the fact that the individual is right or left handed with antimeres preference mastication. We performed a clinical and electromyographic analysis of the right and left masseter muscles during the mastication of gum standardized, at rest and at dental clenching. Were also asked if they had a lateral preference of mastication. The total sample consisted of 40 subjects, were 20 right-handers and 20 left-handers of both sexes who were 18 to 28 years, with complete permanent dentition. The electromyography data were analyzed from the values of the root mean square (RMS - root mean square). About 97.5% of subjects reported have a preference antimeres of mastication. Of these, 55% said they preferred the left antimeres and 42.5% preferred the right. In right-handed male volunteers, the right side is presented as an antimeres dominance of mastication at electromyography, but the predilection by questionnaire is presented to both sides equally. In right-handed female volunteers, the electromyography showed the left side as the antimeres dominance of mastication, disagreeing with the answers of the questionnaire where the preference was for the right antimeres; volunteers lefties in the female and male, the left side is presented as the antimeres dominance of mastication in both, as the electromyography as in the questionnaire. Only volunteers females (left and right handed), showed statistically significant difference when comparing the right and left masseter in hand when working.

Keywords: Electromyography. Mastication. Lateral dominance.

^ICirurgiã Dentista Graduada e Mestranda da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia. ^{II}Cirurgiã Dentista Graduada pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia. ^{III}Graduanda do Curso de Biomedicina do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia. ^{IV}Professor(a) da Disciplina de Anatomia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia.

INTRODUÇÃO

A mastigação, por ser um ato onde vários sistemas orgânicos estão envolvidos (sistema esquelético, articular, muscular, neural e cardiovascular), deve ser analisada de forma mais ampla, buscando as inter-relações que possui com os vários acontecimentos sintomatológicos e sinalizados, que o organismo somatiza.

Certos fenômenos estomatognáticos são natos, como sucção, deglutição e respiração, sendo que a mastigação e a fonoarticulação aparecem mais tarde, não espontaneamente, mas de forma adquirida no percurso da evolução do indivíduo. A exercitação da musculatura oral e perioral que o bebê desenvolve com a sucção formará a base para uma função mastigatória correta e com bom desempenho, bem como para a boa formação ósseo-esquelética da região¹. Portanto, os movimentos decorrentes da mastigação fazem parte do processo de crescimento e desenvolvimento do aparelho estomatognático.²

Após a formação total do aparelho estomatognático, a literatura relata que a mastigação adequada e correta é bilateral alternada para que a força da mastigação seja distribuída uniformemente sobre os tecidos de suporte dos dentes, promovendo uma estabilidade oclusal.³ Neste sentido, pode-se dizer que indivíduos normais com todos os dentes em oclusão deveriam ter músculos que trabalham de maneira sincronizada.

Segundo Ramfjord⁴ (1984), além de manter o equilíbrio oclusal, a mastigação bilateral alternada, com excursões amplas e contatos oclusais fisiológicos, atividade muscular bilateralmente sincrônica e força uniforme sobre os tecidos de suporte dos dentes, fornecem estímulos adequados para o desenvolvimento normal sagital e transversal da mandíbula e maxila, além de participar direta e indiretamente na prevenção dos problemas periodontais e disfunções temporomandibulares.

De acordo com a revisão realizada por Pignataro Neto et al.⁵ em 2004, a mastigação bilateral alternada pode ser verificada com alta prevalência no homem silvícola ou agreste onde a mastigação ocorre com amplos

movimentos de lateralidade mandibular, com a utilização de alimentos duros e secos que proporcionam estímulo funcional adequado para desenvolvimento dos arcos dentários e de todo o sistema mastigatório. Contudo, o homem civilizado tende a possuir um lado de preferência mastigatória. Existem indivíduos com todos os dentes em oclusão, com mínimas ou sem alterações oclusais, que relatam ter preferência mastigatória, ou seja, sem que percebam ou tentem comandar, mastigam preferencialmente em um dos antímeros.

Segundo Christensen e Radue⁶ (1985), o lado de mastigação preferencial é aquele que, quando a mastigação é realizada de forma consistente predomina no lado direito ou esquerdo da dentição. Considerando que a função mastigatória tem um impacto biológico sobre as estruturas de crescimento, uma mastigação unilateral pode levar a assimetria das estruturas anatômicas (ossos, articulações temporomandibulares, músculos e dentes).⁷

Considera-se a presença de um lado preferencial de mastigação quando o número de ciclos de um lado ocorre numa frequência 30% maior em relação ao número de ciclos realizados no lado oposto⁸. Para Poykela et al.⁹ (1995), a mastigação preferencialmente unilateral promove estímulos diferenciados entre o lado de trabalho e o lado de não trabalho (balanceio), causando o desenvolvimento desarmônico do esqueleto facial.

De acordo com Planas¹⁰ (1994), o aumento da dimensão vertical durante os movimentos de lateralidade mandibular para a direita e esquerda formam um ângulo com o plano horizontal denominado de Ângulo Funcional Mastigatório Planas (AFMP). Se os AFMPs forem diferentes (direito e esquerdo), a mastigação se torna preferencialmente unilateral do lado com AFMP menor. Pignataro Neto¹¹ (2000) realizou um estudo onde identificou uma associação significativa entre o lado de preferência mastigatória como o lado onde o AFMP é menor. Existem diversas técnicas para se avaliar a mastigação. A eletromiografia (EMG) tem encontrado grande aplicação e tem sido usada para identificar diferenças nos padrões de mastigação entre os indivíduos⁷.

Christensen e Radue¹² (1985) verificaram uma coincidência entre as observações visuais e os registros eletromiográficos.

Andrade et al.⁷ (2010), ao relacionar crianças com e sem mordidas cruzadas posteriores, observaram que ambos os grupos não apresentaram um lado preferido de mastigação, indicando um padrão mastigatório bilateral, apesar de crianças com mordidas cruzadas posteriores possuírem uma coordenação muscular pobre durante a mastigação.

Em um trabalho realizado sobre mensuração de espessura crânio caudal do arco zigomático temporal analisada em crânios humanos macerados, foi observado que quando comparados ambos antímeros, em média, o direito é maior, fato observado tanto no gênero masculino quanto no feminino¹³. Estes resultados levaram a hipótese de que tal dado se justifique pelo fato de a maioria da população ser destra, possivelmente, de maneira voluntária ou não, e sempre que necessário será exigido um trabalho maior da musculatura do antímero direito.

De acordo com Pignataro Neto, et al.⁵ (2004), a presença de um lado de preferência mastigatória na maioria dos sujeitos estudados, durante mastigação habitual geral, equivalente a 77,6%, se equiparando ao estudo feito Pond et al.¹⁴ (1986) onde relataram que 77,8% dos indivíduos demonstraram um lado preferencial de mastigação.

Hoogmartens e Caugbergh¹⁵ (1987) observaram que a preferência para um dos lados durante a mastigação de 45% dos indivíduos foi comparável com a proporção encontrada nos quatro itens clássicos de preferência lateral: mãos (77%), pés (49%), olhos (69%) e ouvidos (50%). Nissan et al.¹⁶ (2004) também encontraram correlação positiva entre a preferência funcional lateral de mãos, pés, olhos e ouvidos e o lado preferencial de mastigação. Para o lado direito, a correlação foi quase absoluta.

Será que esses indivíduos, considerados normais no que se refere ao aparelho estomatognático, apresentam a função da mastigação com modelo adequado?¹⁷ Será que eles mastigam espontaneamente de forma bilateral alternada? Pode esta preferência estar relacionada com

a coordenação motora de membros superiores, ou seja, canhotos e destros? Sendo esta relação comprovada ou não, qual a relação deste estudo segundo a amostra homens e mulheres?

Portanto, este estudo questiona a afirmação da literatura que a mastigação mais correta é a bilateral alternada e o motivo das preferências da mastigação unilateral, partindo do pressuposto que pode o antímero de preferência mastigatória, corresponder ao antímero de dominância de membro superior e também qual a diferença desta alteração entre homens e mulheres.

O desenvolvimento deste estudo é importante pois a mastigação unilateral está relacionada à hiperatividade muscular do lado correspondente e estudos a relacionam com alterações do aparelho estomatognático, como por exemplo, mordida cruzada anterior em crianças¹⁸. Além disso, se por acaso este indivíduo que possui mastigação unilateral por toda a vida perder um ou mais dentes do antímero que mastiga preferencialmente, provavelmente o músculo correspondente contralateral não terá a mesma funcionalidade e neste caso ocorrer fadigas musculares, disfunções na articulação têmporo mandibular e diminuição da eficiência mastigatória.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

- Analisar a relação entre o antímero de preferência mastigatória e o antímero de maior destreza de membros superiores de indivíduos adultos com todos os elementos dentários em oclusão e mastigação supostamente normal.

Objetivos específicos:

- Verificar a percepção e atenção que os indivíduos têm sobre sua forma de mastigar (se considera confortável ou não, se sempre mastigaram da mesma forma ou se perceberam alguma mudança em alguma fase da vida)
- Relacionar se o fato do indivíduo ser destro ou canhoto está associado com o antímero mais utilizado durante a mastigação (se é proporcionalmente bilateral ou se há predominância mastigatória pelo lado em que o indivíduo possui habilidade de destreza).

- Comparar entre os gêneros masculino e feminino a relação entre antímero de preferência mastigatória e antímero de maior destreza de membros superiores.

MATERIAIS E MÉTODO

Com base na revisão de literatura, a determinação da metodologia para a execução deste projeto foi dividida em seis etapas que consistem consecutivamente em seleção dos voluntários (etapa 1), coleta dos dados (etapas 2 e 3) e análise estatística por meio de teste t de student (etapas 4, 5 e 6).

A pesquisa foi previamente aprovada pelo CEP - Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (protocolo 31133). Antes de realizar qualquer coleta, os voluntários foram esclarecidos quanto a sua participação e voluntariamente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Na seleção do grupo participante, foi necessária uma amostra total de 40 voluntários, dentre eles foram 10 indivíduos destros de ambos os gêneros e 10 indivíduos canhotos de ambos os gêneros.

O público pesquisado foram alunos de graduação na área de ciências biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia, com faixa etária entre 18 e 28 anos que apresentaram os seguintes requisitos em relação ao perfil oclusal: não ser portador de aparelho ortodôntico ou qualquer tipo de prótese dentária; possuir dentição permanente completa, ou apenas ausência dos terceiros molares; apresentar oclusão classe I de Angle e não possuir doenças periodontais. Justifica-se a faixa etária analisada pelo fato de ser a que, com maior possibilidade, ainda não perdeu dentes ou usa próteses.

Escolheram-se os cursos das áreas das ciências biomédicas pelo fato de serem cursos relacionados com a área de desenvolvimento da pesquisa, o que favoreceu o convite aos possíveis voluntários, e ainda pela proximidade geográfica entre os locais das atividades acadêmicas dos possíveis voluntários e dos pesquisadores. Junta-se a isto o fato de, em outro momento, os voluntários serem chamados para a coleta dos dados eletromiográficos. Caso o encontro com estes sujeitos da pesquisa e esta

coleta de dados se desse em campus diferentes, seria um fator desfavorável para o desenvolvimento da pesquisa.

Coleta dos dados:

Para realizar a análise investigativa do antímero de mastigação, inicialmente foi feito um questionário com perguntas relacionadas à mastigação do paciente como: antímero com maior habilidade e destreza do membro superior, lado de preferência mastigatória, conforto ao mastigar. Nos casos em que o voluntário não soube informar, foi oferecida uma goma de mascar e solicitado ao indivíduo que fizesse uma observação em 24 horas. Após esse período os pesquisadores novamente procuraram o voluntário para o término da coleta dos dados do questionário.

Exame eletromiográfico dos músculos masseteres dos mesmos voluntários que participaram das etapas anteriores. Os dados eletromiográficos foram analisados com relação aos valores da raiz quadrada da média (RMS – root mean square), os quais foram calculados durante todos os segundos do tempo de registro. Os voluntários foram submetidos ao exame de eletromiografia onde houve previamente a preparação que constava em: tricotomia e limpeza da pele com álcool 70% para minimizar a impedância de contato. Com auxílio de fita adesiva, os eletrodos foram posicionados nos músculos analisados, precisamente na linha média do ventre muscular entre o ponto motor e o tendão com a superfície de detecção perpendicular à direção das fibras musculares.¹⁹

O eletrodo de referência (eletrodo terra) é posicionado em um processo ósseo para evitar interferências externas no sinal mioelétrico.²⁰ A colocação dos eletrodos foi realizada considerando a especificidade biotípica de cada indivíduo e de acordo com as recomendações européias para eletromiografia de superfície.²¹ Manobras específicas de contração voluntária máxima foram realizadas para garantir a exata localização dos músculos, a fim de facilitar a colocação do eletrodo. Os eletrodos de superfície foram fixados com fita micropore e os eletrodos de referência de empunhadura (eletrodo terra) foram colocados no pulso sobre uma proeminência óssea.

Para realizar o exame eletromiográfico, foi estabelecida como protocolo a coleta de dados do músculo masseter direito e esquerdo primeiramente em situação de repouso, depois ao mastigar um chiclete macio padronizado de uma mesma marca comercial apenas do lado direito, em seguida a mastigação apenas do lado esquerdo e por último foram coletados dados em apertamento dentário. Ahlgren²² (1966) estudou a variação dos movimentos mastigatórios por meio de eletromiografia e verificou uma variação interindividual menor quando usado o chiclete como material teste.

Cada movimento foi coletado em três séries com duração de 5 segundos cada série em repouso e apertamento e o tempo de 10 segundo para coleta dos dados em mastigação do lado direito e esquerdo.

Os sinais eletromiográficos foram obtidos a partir de um eletromiógrafo computadorizado com as seguintes características:

- oito canais de entrada para sinais EMG provenientes de eletrodos ativos;
- quatro canais de entrada para sinais auxiliares, como células de carga, eletrogoniômetros e equipamentos isocinéticos;
- isolamento galvânico entre os circuitos de entrada EMG e os circuitos de potência: 2.5kVrms@infinito;
- ajuste de ganho programável por software entre 25 vezes e 800 vezes;
- filtro passa alta de 15 Hz;
- filtro passa baixa programável por software (250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz), resposta linear proporcional à faixa do filtro (15 Hz ao limite do filtro – até 10 kHz);
- canais para aquisição de sinais auxiliares com saída de alimentação: $\pm 8 \text{ Vdc} @ 40 \text{ mA min.}$ (por canal), entrada de sinal: 0 a 5 Vdc (min), ajustes de ganho programável por software, filtro passa baixa programável por software: 40 Hz, 100 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz ou 10 kHz);

- alimentação do equipamento por bateria recarregável NiMH INTEGRADA com capacidade para até 6 horas de autonomia;

- fonte AC/AD universal para recarga de bateria (90-240Vac);
- aquisição de dados em 16 bits;
- gatilho externo por borda de descida (TTL);
- taxa de aquisição de até 20 kHz;
- interface de comunicação USB com o computador host.

Os sinais eletromiográficos foram coletados simultaneamente e processados posteriormente usando um aplicativo de software Myosystem Br1 para coleta, visualização em tempo real, processamento e armazenamento de dados, com as seguintes características:

- aplicativo totalmente em português;
- biofeedback visual e auditivo integrado para EMG e canais auxiliares;
- coleta e visualização em tempo real de todos os canais;
- armazenamento de dados em arquivo;
- possibilidade de transferência para MATLAB, WORD e EXCEL;
- ajuste e calibração de ganhos via software;
- processamento no domínio do tempo e da frequência, análises estatísticas;
- estudo de envoltória de sinal e frequências média, mediana e outros.

Para captação dos sinais eletromiográficos foram utilizados eletrodos de superfície ativos para EMG, simples diferencial, com as seguintes características:

- razão de rejeição em modo comum (CMRR): 92 db a 60 Hz;
- impedância de entrada: 1015 Ohms;

- corrente de bias: +3fA típico;
- proteção contra sobre-tensões na entrada: ± 40 V;
- ganho: 20 vezes;
- elementos sensores (contatos com eletrodo): dois fios de prata 99,9% paralelos, com diâmetro de 1 mm e comprimento de 10 mm;
- distância inter-eletrodos: 10 mm;
- peso: aproximadamente 20 gr (corpo do eletrodo);
- dimensões: 2 cm x 0,6 cm x 2,5 cm (largura x altura x comprimento);
- cabo: aproximadamente 1,65 m de comprimento.
- Análise dos dados eletromiográficos comparando com o antímero de preferência mastigatória e com o com antímero de maior habilidade e destreza de membros

superior.

- Relação entre os dados coletados e os gêneros.

• Análise estatística dos dados coletados por meio de teste t de student para dados independentes considerando-se $p < 0,05$ ao realizar os seguintes cruzamentos para as amostras de canhotos masculinos, canhotos femininos, destros masculinos e destros femininos:

o em repouso: masseter direito e masseter esquerdo;

o em mastigação direita: masseter direito e masseter esquerdo;

o em mastigação esquerda: masseter direito e masseter esquerdo;

o apertamento: masseter direito e masseter esquerdo;

o masseter direito em mastigação direita com masseter esquerdo em mastigação esquerda (MDxMC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do exame eletromiográfico realizado em todos os voluntários da pesquisa foram realizadas as médias das três coletas obtidas para cada diferente instrução de mastigação, apertamento e repouso e também a média geral dos voluntários destros e canhotos de ambos os sexos.

Tabela 1: Média Individual dos Voluntários (valores em RMS – root mean square)

MASCULINO DESTROS										MASCULINO CANHOTOS									
Voluntário	Repouso		Mastigação Direita		Mastigação Esquerda		Apertamento			Voluntário	Repouso		Mastigação Direita		Mastigação Esquerda		Apertamento		
	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME			MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	
1	4.473	7.010	18.660	14.051	10.233	28.976	53.938	62.582	5.147	7.673	13.757	10.575	18.656	72.363	48.563	42.836			
2	3.492	5.405	18.471	11.854	10.087	38.340	43.241	67.870	4.842	-7.601	49.749	17.321	21.706	24.970	141.955	160.279			
3	3.278	2.433	52.413	31.760	34.364	63.970	127.551	99.995	3.733	7.846	7.683	6.487	3.770	8.023	35.336	26.167			
4	7.607	3.432	11.961	10.681	7.312	20.184	78.702	104.394	5.267	2.681	48.765	14.291	24.694	56.844	219.401	282.121			
5	5.931	2.972	11.567	7.918	11.987	11.244	25.983	36.674	3.272	-3.571	64.185	21.551	33.981	51.870	126.189	208.282			
6	2.564	3.329	9.520	6.284	8.782	16.443	50.788	51.425	5.413	3.140	79.904	11.561	40.796	60.567	98.796	76.972			
7	3.221	1.968	91.398	46.094	71.912	84.593	270.930	190.865	4.050	4.217	1.894	20.427	5.048	20.891	14.384	36.715			
8	3.056	5.231	89.046	23.371	38.601	128.982	172.774	368.894	5.060	-5.991	48.102	11.268	13.994	33.601	182.089	121.849			
9	2.856	2.836	18.870	6.180	10.562	50.028	181.384	188.989	2.867	6.448	14.390	1.438	3.488	10.988	110.126	183.022			
10	2.755	2.846	222.104	84.514	180.163	79.271	405.891	146.102	5.946	3.040	7.238	-4.163	5.785	4.466	49.256	41.033			
MÉDIA	4.851	3.752	56.882	19.866	82.219	51.345	187.106	127.564	4.525	4.889	34.297	14.123	17.295	31.770	101.212	102.884			
FEMININO DESTROS										FEMININO CANHOTOS									
Voluntário	Repouso		Mastigação Direita		Mastigação Esquerda		Apertamento			Voluntário	Repouso		Mastigação Direita		Mastigação Esquerda		Apertamento		
	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME			MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	
1	2.973	3.951	40.301	7.741	16.721	28.775	100.168	59.543	4.842	7.884	21.767	14.509	14.509	23.210	110.107	99.831			
2	2.737	5.764	109.637	26.899	45.359	71.447	220.018	159.253	5.038	9.012	14.146	12.661	8.945	29.757	48.810	72.548			
3	5.931	10.369	18.387	11.078	14.483	18.260	74.832	51.395	4.914	12.018	53.139	52.314	12.291	28.072	80.208	146.831			
4	1.665	8.551	34.843	18.199	8.100	18.784	89.830	104.621	5.753	9.018	39.092	18.413	28.716	37.574	65.891	90.519			
5	7.913	6.818	48.788	20.436	7.043	27.888	249.343	136.913	2.641	-1.731	21.892	6.839	8.783	23.882	95.128	87.186			
6	6.780	7.284	35.840	27.287	24.178	50.038	81.486	136.184	5.789	7.062	82.940	17.230	18.064	47.363	206.270	191.582			
7	4.878	7.087	10.714	82.248	32.902	74.881	88.072	81.422	8.724	8.283	8.891	10.882	5.142	21.898	32.697	41.787			
8	4.765	6.173	19.584	12.392	7.882	18.505	39.363	43.548	4.319	6.053	46.214	17.018	19.656	72.069	142.268	169.390			
9	9.004	5.209	10.950	11.402	7.940	10.210	74.945	72.714	4.310	2.816	35.517	33.941	21.339	30.877	195.435	192.626			
10	7.191	7.199	42.563	28.133	18.841	45.736	85.106	99.682	5.029	4.111	46.638	40.206	9.294	76.460	114.658	177.431			
MÉDIA	5.736	6.995	37.835	21.470	17.345	35.322	106.813	114.604	5.088	7.094	29.927	25.280	14.436	35.030	107.113	127.503			

De acordo com o exame eletromiográfico, ao comparar a média geral das coletas realizadas em voluntários canhotos do sexo feminino, o valor de RMS apresentou-se 63% maior do lado esquerdo durante a mastigação feita somente neste antímero contra o valor de RMS 10% maior do lado direito durante a mastigação direita. Em apertamento e em repouso, o valor de RMS foi ligeiramente maior também do lado esquerdo, sendo 28% superior em repouso e 16% em apertamento. Os valores destas médias podem ser observados na Tabela 2.

Segundo o questionário aplicado aos voluntários, 70% das mulheres canhotas relataram ser o lado esquerdo antímero de preferência mastigatória e 30% relataram ser o direito.

Tay et al.²³ (1989) observaram que o lado preferencial mastigatório mostrou significativa associação com sintomatologias como ruídos nas articulações; dificuldade em abrir a boca; mordida desconfortável; dores no pescoço; dor nos dentes; dores na musculatura facial; dores na região dos músculos temporais e tensão nos músculos da face e dos maxilares.

Em dados obtidos dos questionários, o lado de preferência mastigatório observado pelos voluntários confere com o antímero que obteve maior valor de RMS no exame eletromiográfico (esquerdo). Numa observação em números absolutos de voluntários (quantidade), nota-se que 30% destes apresentam RMS bem próximos para ambos músculos masseteres quando estes foram analisados como lado ativo da mastigação. Tal dado permite inferir uma evidência de mastigação bilateral que, segundo Rahal e Gomez (2007)³, é a mais adequada e correta. Estes resultados se assemelham ao estudo de Christensen e Radue⁶ (1985), onde verificaram uma coincidência entre as observações visuais e os registros eletromiográficos, semelhante ao presente estudo.

Na média dos resultados do exame eletromiográfico em voluntários destros do sexo feminino, o músculo masseter esquerdo apresentou um valor de RMS 56% maior que o masseter direito, durante a mastigação realizada somente do lado esquerdo. Entretanto, durante a mastigação somente do lado direito o masseter direito resultou em

um RMS 44% maior que o masseter esquerdo. Quando em repouso, o masseter esquerdo obteve o valor de RMS 18% maior que o direito e em apertamento esse valor foi maior em 7% no masseter esquerdo (2).

Tabela 2: Média Geral dos Voluntários Canhotos e Destros do Sexo Feminino (valores em RMS – root mean square)

	Masseter Direito Canhoto	Masseter Esquerdo Canhoto	Masseter Direito Destro	Masseter Esquerdo Destro
Repouso	5.088	7.094	5.736	6.995
Mastigação Direita	27.927	25.280	37.835	21.478
Mastigação Esquerda	14.436	39.036	17.345	39.122
Apertamento	107.113	127.503	106.813	114.606

Segundo o questionário, 80% das mulheres destras responderam ser o lado direito o de maior preferência mastigatória e 20% relataram ser o esquerdo. Desta amostra, 85% considerou sua mastigação confortável e 50% diz sentir dores de cabeça frequentemente e 65% têm sintomatologia dolorosa em outros locais sendo as costas e pescoço os locais mais acometidos pelas dores.

A observação do lado de preferência mastigatória pelos voluntários não coincide em sua maioria com o antímero que obteve maior valor de RMS na eletromiografia.

Em números absolutos de voluntários (quantidade), nota-se que 30% destes apresentam RMS bem próximos para ambos músculos masseteres quando estes foram analisados como lado ativo da mastigação sendo aqui também uma evidência de uma mastigação bilateral.

Carneiro²⁴ (2004) analisou a variabilidade dos resultados dos estudos eletromiográficos dos músculos masseter e temporal anterior e concluiu que os fatores que podem influenciar nos resultados estão relacionados às características fisiológicas individuais dos pacientes examinados, ao posicionamento dos eletrodos ou processamentos dos sinais e também à metodologia

científica empregada. Ahlgren²² (1966) estudou a variação dos movimentos mastigatórios por meio de eletromiografia e verificou uma variação inter individual menor quando usado o chiclete como material teste.

A média dos resultados da eletromiografia em voluntários canhotos do sexo masculino (Tabela 3) revelou que o masseter esquerdo obteve durante as séries de mastigação do lado esquerdo o valor de RMS 52% maior que o masseter direito, sendo que durante a mastigação feita somente do lado direito o valor do RMS do masseter direito foi 37% maior que o RMS do masseter esquerdo. Em repouso, o masseter esquerdo apresentou um valor de RMS 25% maior que o masseter direito e essa diferença durante o apertamento foi ligeiramente maior (2%) no lado esquerdo.

Ao analisar as respostas obtidas com o questionário aplicado aos voluntários canhotos do sexo masculino, 80% disseram ser o antímero esquerdo o lado de preferência mastigatório, 10% relataram ser o direito e 10% responderam não apresentar um lado de dominância da mastigação.

A observação do lado de preferência mastigatória pelos voluntários por meio de questionário coincide com o antímero que obteve maior RMS na eletromiografia (esquerdo). Em números absolutos de voluntários (quantidade), um total de 40% da amostra apresentou proximidade de RMS entre os antímeros direito e esquerdo não havendo predominância de atividade muscular por nenhum dos lados.

Pignataro Neto et al.⁵ (2004) observaram maior frequência do lado de preferência mastigatória no antímero esquerdo em 62,1% da amostra e no lado direito em 20,7% durante a mastigação habitual de cenoura e durante a mastigação de parafilme observaram uma frequência de 55,2% de preferência no esquerdo e 17,2% direito. Esses resultados se assemelham aos do presente estudo para as amostras de canhotos de ambos os sexos.

Pond et al.¹⁴ (1986) relataram que 77,8% dos indivíduos demonstraram um lado preferencial de mastigação, 39,4% para o lado esquerdo e 38,4% para o lado direito. Christensen e Radue¹² (1985) relataram que fatores

periféricos como tamanho e tipo de alimento ingerido, o número e a duração dos ciclos mastigatórios podem influenciar na mastigação preferencial. Esta variabilidade nos estudos também pode ser explicada pelas diferenças metodológicas empregadas. Pignataro Neto et al.⁵ (2004) verificaram a frequência da mastigação unilateral por meio de eletromiografia comparada a inspeção visual. Pond et al.¹⁴ (1986), Hoogmartens e Caubergh¹⁵ (1987) e Nissan et al (2004)¹⁶ identificaram o lado preferencial de mastigação através da observação dos ciclos mastigatórios. Já Christensen e Radue¹² (1985) observaram a posição da amostra durante a mastigação habitual associada à eletromiografia.

A análise dos resultados da eletromiografia em voluntários destros do sexo masculino (Tabela 3) mostrou que o masseter esquerdo apresentou valor de RMS maior em 38% durante as séries de mastigação feitas somente do lado esquerdo. O masseter direito apresentou-se mais ativo durante a mastigação realizada somente do lado direito com o valor de RMS 66% maior que o masseter esquerdo além de apresentar valores ligeiramente maiores que o masseter esquerdo em repouso (3%) e em apertamento (7%).

Tabela 3: Média Geral dos Voluntários Canhotos e Destros do Sexo Masculino (valores em RMS – root mean square)

	Masseter Direito Canhoto	Masseter Esquerdo Canhoto	Masseter Direito Destro	Masseter Esquerdo Destro
Repouso	4.525	4.889	3.581	3.752
Mastigação Direita	34.257	14.125	56.302	19.666
Mastigação Esquerda	17.295	35.770	32.219	51.145
Apertamento	101.212	102.884	137.106	127.564

De acordo com o questionário respondido por estes voluntários, 50% relatou ter preferência mastigatória pelo lado direito e a outra metade pelo lado esquerdo. Um total de 80% considerou sua mastigação confortável.

Já 40% deles reportou dores de cabeça frequentemente e 60% relatou sintomatologia dolorosa em outros locais, sendo o pescoço o local mais acometido seguido pelas costas e pelos joelhos.

Como nos dados obtidos pelos questionários metade dos voluntários citaram como sendo o lado mastigação preferencial o direito e a outra metade o esquerdo, e os RMSs demonstraram maior atividade no antímero direito. Em comparação aos percentuais acima citados, não houve convergência de observações, sendo assim, não é possível afirmar nada em relação ao antímero de preferência mastigatória destes voluntários. Pond et al.¹⁴ (1986) também relatou uma distribuição de preferência mastigatória bem equitativa sendo 39,4% para o lado esquerdo e 38,4% para o lado direito. Alguns autores encontraram menor incidência em relação ao lado preferencial de mastigação. Gillings²⁵ (1977) relatou que 61,4% dos voluntários não apontaram lado de preferência mastigatório; Hoogmartens e Cauberg¹⁵ (1987) relataram que 55% dos indivíduos deste estudo não revelaram a preferência, analisando o primeiro ciclo mastigatório.

Em quantidade de voluntários, um total de 20% apresentou proximidade de valores de RMS entre os masseteres direito e esquerdo não mostrando preferência por nenhum dos antímeros.

A ausência de um lado de preferencia mastigatória no estudo de Pignataro et al.⁵ (2004) foi de 17,2% da amostra durante a mastigação da cenoura e 27,6% durante a mastigação do parafilme. Estes números se assemelham aos resultados do exame eletromiográfico aqui apresentados nas amostras de destros e canhotos do sexo feminino (30% da amostra) e destros do sexo masculino (20% da amostra). Essa proximidade de dados leva à observação que o fato das metodologias empregadas terem pontos em comum como já anteriormente citado (consistência do alimento, critérios de seleção da amostra, exame eletromiográfico) pode ter sido um fator primordial para se chegar a resultados convergentes.

Ao comparar a média dos resultados eletromiográficos

entre os gêneros feminino e masculino (Tabela 4), o valor do RMS do masseter direito durante as séries mastigatórias somente do lado direito foi maior em ambos os sexos, sendo esse valor 29% maior nos resultados da amostra feminina e 63% maior na amostra masculina. Durante a mastigação somente do lado esquerdo o valor do RMS do masseter esquerdo foi maior que o masseter direito em 60% na amostra feminina e em 43% na amostra masculina. Tanto em repouso quanto em apertamento o RMS do masseter direito foi ligeiramente maior que o masseter esquerdo nos resultados do gênero feminino, sendo esse valor 13% maior em repouso e 12% em apertamento. Já nos resultados do gênero masculino, o valor de RMS do masseter esquerdo foi ligeiramente maior que o masseter direito tanto em repouso quanto em apertamento.

Em dados obtidos dos questionários um total de 55% amostra feminina respondeu ser o lado direito o antímero de preferência mastigatória. Já 65% dos voluntários masculinos observou que o antímero dominante de mastigação é o lado esquerdo.

Tabela 4: Média Geral dos Voluntários Femininos e Masculinos (valores em RMS – root mean square)

	MÉDIAS FEMININO		MÉDIAS MASCULINO	
	MASSETER DIREITO	MASSETER ESQUERDO	MASSETER DIREITO	MASSETER ESQUERDO
Repouso	5.412	7.044	4.188	4.320
Mastigação Direita	32.881	23.379	45.279	16.895
Mastigação Esquerda	15.891	39.079	24.757	43.457
Apertamento	106.963	121.054	119.159	115.224

A média dos resultados da eletromiografia de masseter dos voluntários destros (Tabela 5), o valor RMS do masseter direito foi 56% maior durante a mastigação somente do lado direito e o masseter esquerdo obteve um RMS 46% maior durante a mastigação somente do lado esquerdo.

Em repouso o masseter esquerdo obteve um RMS 11% maior que o masseter direito e em apertamento a diferença entre os valores de RMS foram menores que 1%. De acordo com o questionário aplicado aos voluntários destros de ambos os sexos, o lado direito foi preferência de 65% da amostra.

Em relação à opinião dos voluntários, observou-se que na maioria dos estudos houve uma preferência mastigatória para o lado direito. Christensen e Radue6 (1985) observaram por meio de questionário aplicado que 42% dos voluntários tinham preferência de mastigação para o lado direito, 33% para o lado esquerdo e 25% não tinham preferência. Nissan et al.¹⁶ (2004) encontraram 78,3% dos participantes com opção para o lado direito, 19,1% para o esquerdo e 2,1% para ambos os lados.

As médias dos resultados da eletromiografia de masseter em voluntários canhotos de ambos os sexos (Tabela 5), o valor de RMS do masseter direito se apresentou 37% maior durante a mastigação realizada somente do lado direito e o valor de RMS do masseter esquerdo foi 58% maior durante as séries de mastigação somente do lado esquerdo. O valor de RMS do masseter esquerdo foi ligeiramente maior em repouso (20%) e durante o apertamento (10%). Segundo o questionário o lado esquerdo foi o antímero dominante de mastigação de 70% dos canhotos.

Em um estudo de Shiga et al.²⁶ (2003), objetivou-se determinar o alimento ideal para estudar a estabilidade do movimento mastigatório em mastigação livre e unilateral por meio de uma análise cinesiográfica. Dentre os três tipos de alimentos: goma de mascar, amendoim e pão crocante, o alimento mais estável estatisticamente signficante para realizar testes mastigatórios foi a goma de mascar. Os autores afirmam que a goma de mascar é mais estável por causa das mínimas mudanças de tamanho e consistência durante a mastigação. Além disso, concluíram que a mastigação unilateral foi mais estável, com significância estatística, quando comparado com a mastigação livre.

Nissan et al.¹⁶ (2004) observaram que as características de distribuição do lado preferencial mastigatório

se assemelharam com outras dominâncias laterais hemisféricas(mãos,olhos,pés e ouvidos) entretanto perdas dentárias, tipo de guia lateral, presença de próteses implanto-suportadas e de próteses totais não afetaram o lado preferencial mastigatório.

Tabela 5: Média geral dos Voluntários Destros e Canhotos (valores em RMS – root mean square)

	Masseter Direito Destro	Masseter Esquerdo Destro	Masseter Direito Canhoto	Masseter Esquerdo Canhoto
Repouso	4.794	5.374	4.806	5.991
Mastigação Direita	47.069	20.572	31.092	19.703
Mastigação Esquerda	24.782	45.134	15.865	37.403
Apertamento	121.960	121.085	104.163	115.193

A média geral dos valores de RMS de todos os voluntários participantes da pesquisa (Tabela 6) mostrou que o antímero esquerdo apresentou maiores valores de RMS em repouso e em apertamento e durante as séries de mastigação unilaterais, o masseter esquerdo em mastigação esquerda obteve esse valor 6% maior que o masseter direito em mastigação direita.

Em quantidade de voluntários, um total de 30% mostrou proximidade de valores de RMS entre os masseteres direito e esquerdo não havendo preferência por nenhum dos antímeros eletromiograficamente.

Na totalidade dos voluntários observando os questionários, a maioria (55%) respondeu ser o esquerdo o lado de preferência mastigatória, 42,5% observaram ter preferência pelo antímero direito e 2,5% disseram não apresentar um lado de preferência mastigatória.

Tabela 6: Média geral dos Voluntários (valores em RMS – root mean square)

	MASSETER DIREITO	MASSETER ESQUERDO
Repouso	4,800	5,682
Mastigação Direita	39,080	20,137
Mastigação Esquerda	20,324	41,268
Apertamento	113,061	118,139

Em um estudo eletromiográfico do lado preferencial da mastigação, observou-se 55% dos indivíduos com mastigação preferencial do lado esquerdo, 35% do lado direito e 10% que relataram mastigar de ambos os lados.²⁷

Este relato é coincidente com os resultados obtidos nas amostras de canhotos de ambos os gêneros e nos resultados gerais de todos os voluntários onde houve predileção pelo antímero esquerdo. Pignataro Neto et al.⁵ (2004) também observaram maior frequência de lado de preferência mastigatória no antímero esquerdo.

A análise estatística (Tabela 7), mostrou diferença significativa entre os cruzamentos de masseter direito em mastigação direita e masseter esquerdo em mastigação esquerda (MDxMC) das amostras de destros do sexo feminino ($p=0,0105$) e canhotos do sexo feminino ($p=0,0041$).

Tabela 7: Análise estatística - Teste t de Independência (significância para valores de $p<0.005$)

Análise Estatística $p<0,05$			
DESTRO MASCULINO		CANHOTO MASCULINO	
Repouso	$p=0,7992$	Repouso	$p=0,9774$
Mastigação Direita	$p=0,1214$	Mastigação Direita	$p=0,0526$
Mastigação Esquerda	$p=0,2655$	Mastigação Esquerda	$p=0,0563$
Apertamento	$p=0,8475$	Apertamento	$p=0,9534$
MD X MC	$p=0,8330$	MDXMC	$p=0,9009$
DESTRO FEMININO		CANHOTO FEMININO	
Repouso	$p=0,1536$	Repouso	$p=0,0676$
Mastigação Direita	$p=0,1116$	Mastigação Direita	$p=0,7218$
Mastigação Esquerda	$p=0,0105$	Mastigação Esquerda	$p=0,0041$
Apertamento	$p=0,8287$	Apertamento	$p=0,4370$
MDXMC	$p=0,8982$	MDXMC	$p=0,1619$

CONCLUSÕES

- 97,5% dos voluntários afirmaram possuir um antímero de preferência mastigatória;
- O antímero esquerdo foi o lado de preferência da maioria dos voluntários;
- Nos indivíduos canhotos de ambos os sexos, houve predileção pelo lado esquerdo tanto via eletromiografia quanto via questionário, coincidindo o antímero de maior destreza de membros superiores com o antímero de preferência mastigatória.
- Indivíduos destros de ambos os sexos não apresentaram relação positiva entre o antímero de maior destreza de membros superiores e o antímero de preferência mastigatória, sendo os resultados da eletromiografia divergentes com os resultados do questionário.
- Apenas as amostras do gênero feminino (destros e canhotos), apresentaram diferença estatisticamente significativa ao comparar o masseter direito e esquerdo quando em mastigação ativa.

REFERÊNCIAS

1. Douglas CR. Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde. São Paulo: Robe Editorial; 1994.
2. Felício CM. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos. São Paulo: Pancast; 1999.
3. Rahal A, Goffi-Gomez MVS. Masseter muscle electromyographic assessment in subject with long lasting facial palsy. Rev CEFAC. 2007; 9(2):207-12.
4. Ramfjor S, ASH MM. Oclusão. 3. ed. São Paulo: Panamed; 1987.
5. Pignataro Neto G, Bérzin F, Rontani RMP. Masticatory preference side detection using electromyography exam compared to the visual analysis. Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial. 2004; 9(4): 77-85.
6. Christensen LV, Radue JT. Lateral preference in mastication: a feasibility study. J Oral Rehabil. 1985;12(5):421-7.
7. Andrade AS, Gavião MBD, Gameiro GH, Rossi M. Characteristics of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite. Braz Oral Res. 2010; 24(2):204-10.
8. Mongini F. ATM e músculos craniofaciais: fisiopatologia e tratamento. São Paulo: Ed. Santos; 1998. Capítulo 7.
9. Poykela A, Kantoma T, Tuominen M, Pirttiniemi P. Effect of unilateral masticatory function on craniofacial growth in the rabbits. Eur J Oral Sci. 1995;103(2):106-11.
10. Planas P. Rehabilitación Neuro-oclusal (RNO). 2. ed. Barcelona: Edit. Científicas y Técnicas, 1994. Capítulo 3; p.102-3.
11. Pignataro Neto G. Análise da correlação entre os ângulos funcionais mastigatórios direito e esquerdo com o lado de preferência mastigatória. [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas; 2000.
12. Christensen LV, Radue, JT. Lateral preference in mastication: an electromyographic study. J Oral Rehabil. 1985; 12(5):429-34.
13. Bernarndino Júnior R, Silveira ABM, Dias MA, Teixeira E, Paranhos VB, Linhares DL. Mensuração da espessura crânio caudal do arco zigomático temporal em crânios humanos macerados. Rev. inepo de odontologia. 2010;4(2):10-20.
14. Pond LH, Barghi N, Barnwell GM. Occlusion and chewing side preference. J Prosthet Dent. 1986; 55(4):498-500.
15. Hoogmartens MJ, Caubergh MA. Chewing side preference during the first chewing cycle as a new type of lateral preference in man. Electromyogr Clin Neurophysiol. 1987; 27(1):3-6.
16. Nissan J, Gross MD, Shifman A, Tzadok L, Eassif D. Chewing side preference as a type of hemispheric laterality. J Oral Rehabil. 2004; 31(5):412-6.
17. Franco MLZ. Mastigação Bilateral: Mito ou Realidade? [monografia]. São Paulo: CEFAC; 1996-1997.
18. Pissulin CNA, Bérzin F, Negrão Júnior RF, Pissulin ASB, Mundo FD. Eletromiografia dos músculos temporal e masseter em crianças com mordida cruzada posterior direita Acta Scientiarum. Health Sciences. 2010; 32(2): 199-204.

REFERÊNCIAS

19. De Luca CJ, The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*. 1997; 13(2):135-63.
 20. Coqueiro KRR, Bevilaqua-Grossi D, Bérzin F, Soares AB, Candolo C, Monteiro VP. Analysis on the activation of the VMO and VLL muscles during semisquat exercises with and without hip adduction in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005; 15(6):596-603.
 21. Hermens H J, Frericks B. Development of recommendations for SEMG sensors of sensor placement producers. *J. Electromyogr. Kinesiol*. 2000; 10(5):361-74.
 22. Ahlgren J. Mechanism of mastication. *Acta Odontol Scandnav*, 1966; 24(suppl 44):1-109
 23. Tay DK, Soh G, Tan LS, Tan KL. The prevalence of unilateral mastication in a non-patient population: a pilot study. *Ann Acad Med Singapore*. 1989; 18(5): 556-9.
 24. Carneiro NN. Análise da variabilidade dos resultados em estudos eletromiográficos dos músculos masseter e temporal – terço anterior. [monografia]. Araras (SP): UNIARARAS; 2004. 101p.
 25. GILLINGS, B.R.D. Is there a preferred chewing side? *J Dent Res* 1977; 56. Abstract D195.
 26. Shiga H, Kobayachi Y, Arakawa I, Shonai Y. Selection of food and chewing side for evaluating masticatory path stability. *Odontology*. 2003; 91(1): 26-30.
 27. Azeredo TR, Contribuição ao diagnóstico em ortopedia funcional dos maxilares: estudo eletromiográfico do lado preferencial de mastigação. [monografia]. Araras (SP): UNIARARAS; 2008.
 28. Moyers RE. *Ortodontia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara;1991.
 29. Sá Filho FP. *Bases Fisiológicas da Ortopedia Maxilar*. 2. ed. São Paulo: Santos; 1999. 71p.
 30. Simões WA. *Ortopedia funcional de los maxilares, vista através de la Rehabilitación Neuro-Oclusal*. Caracas: Isaro; 1989. 111p.
-