



PADRONIZAÇÃO DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DE MÚSCULOS DA FACE EM CRIANÇAS DE SEIS A NOVE ANOS DURANTE ALIMENTAÇÃO

Vanessa Canato Santana; Valéria Garcez; Luciana Manzotti de Marchi

RESUMO: A eletromiografia de superfície (EMGs) é um método não invasivo que utiliza eletrodos adesivos sobre a superfície da pele correspondente a região muscular que se deseja estudar. Atualmente, profissionais de várias áreas da saúde utilizam esse recurso no diagnóstico e orientação das condutas terapêuticas. No entanto, não há na literatura consultada uma padronização confiável para a coleta de dados em EMGs em face de crianças. O objetivo deste trabalho foi de estabelecer procedimentos padrão para coleta de dados em EMGs, descrever e analisar o sinal eletromiográfico de músculos da face em crianças saudáveis. A amostra do projeto consta de 04 crianças de seis a 8 anos e 11 meses que procuraram a clínica de Odontopediatria do Cesumar. Após palpação e localização dos músculos, os eletrodos foram posicionados na direção longitudinal do feixe muscular, com distância entre o eletrodo ativo e o de referência de 16 mm. A criança foi solicitada a mastigar um pedaço parafilme e os pesquisadores avaliaram e eliminaram a existência de possíveis interferências. O operador foi calibrado previamente. A duração da gravação do sinal foi de um minuto. Os dados foram avaliados qualitativamente. Este trabalho possibilitou caracterizar e estabelecer os procedimentos de coleta em EMGs de músculos da face em crianças de 6 a 9 anos, obtendo uma padronização fiel. Por meio da avaliação de 4 crianças, observou-se diferença entre a raiz quadrada da média dos quadrados dos valores(RMS) quando comparado os músculos temporal e masseter em crianças de seis a nove anos, e ainda diferença entre o lado esquerdo e direito, sendo o mais ativado, o lado de preferência mastigatória destas crianças.

PALAVRAS-CHAVE: Eletromiografia; músculos faciais; criança.

ABSTRACT: Surface electromyography (sEMG) is a noninvasive method that uses adhesive electrodes on the skin surface corresponding to muscle region to be studied. Currently, professionals in various areas of health using this feature in the diagnosis and guidance of therapeutic procedures. However, in the literature there is not a standard method for reliable data collection in EMGs in the face of children. The objective of this study is to establish standard procedures for data collection EMGs, describe and analyze the electromyographic signal of the facial muscles in healthy children. The sample project consists of 04 children aged six to eight years and 11 months who attended the Pediatric Dentistry Clinic of Cesumar. After palpation and location of muscles, the electrodes were positioned in the longitudinal direction of the muscle bundle, with the distance between the active electrode and the reference of 16mm. The child was asked to chew one piece of parafilm and researchers evaluated and eliminated the existence of possible interference. The operator was previously calibrated. The duration of the recording signal was one minute. The data were evaluated qualitatively. This work characterize and establish collection procedures in EMGs of muscles of

Vanessa Canato Santana Acadêmica do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – Paraná. Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Cesumar (PROBIC). vanessa.canato@hotmail.com.

Valéria Garcez Co-orientadora e docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – Paraná. valeria.garcez@gmail.com

Luciana Manzotti De Marchi Orientadora e docente do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Maringá – Cesumar, Maringá – Paraná. lumanzotti@hotmail.com

Anais Eletrônico

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar

UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar

Editora CESUMAR

Maringá – Paraná – Brasil

the face in children 6-9 years old, getting a true standardization. Through the evaluation of four children, a difference was observed between the root mean square (RMS) compared the temporal and masseter muscles in children six to nine years, and yet the difference between the left and right side, the most activated, the side of masticatory these children.

KEYWORDS: Electromyography; facial muscle; child

1. INTRODUÇÃO:

Com o desenvolvimento da tecnologia, a cada ano é possível estudar o corpo humano de maneira mais minuciosa e precisa, contribuindo, para o diagnóstico diferencial, prognóstico e acompanhamento terapêutico dos indivíduos, além de disponibilizar retorno com mais agilidade para o sujeito e sua família (MUNÓZ et al., 2004; SANTOS et al., 2004; MALTA et al., 2006; ONCINS et al., 2006; RODRIGUES et al., 2006; ONCINS et al., 2010; SOUZA, 2010; BELO et al., 2012). Há cerca de quarenta anos já é possível investigar o registro dos potenciais de ação dos neurônios e músculos. O estudo clínico eletrofísico consiste na observação, análise e interpretação da atividade bioelétrica e da integridade funcional do sistema neuromuscular em resposta à ativação ou estimulação elétrica, por meio de um instrumento denominado Eletromiografia (EMG) (IDERIHA, 2005; MALTA et al., 2006; RAHAL; SCHIMIDT, 2009). A EMG pode ser realizada utilizando-se dois tipos de eletrodos que caracterizam a técnica. Eletrodos de superfície são pequenos discos metálicos, mais comumente feitos de cloreto de prata, colocados sobre a pele. São muito mais convenientes para os clínicos, mais aceitáveis pelos pacientes e produzem menos movimentos. O método não invasivo é de fácil execução. Contudo, necessita de uma metodologia para coleta de dados bastante cuidadosa para que este seja fidedigno. É utilizado para músculos superficiais. Eletrodos de profundidade são colocados no interior do músculo, utilizando-se dois filamentos de arame de pequeno calibre, revestidos, que são introduzidos através de uma agulha hipodérmica. Pouco utilizado por ser um método invasivo (MALTA et al., 2006). A EMGs é um método que permite quantificar a presença ou não da atividade elétrica muscular logo abaixo do eletrodo, indicando, por exemplo, qual músculo seria ativado pelo Sistema Nervoso Central em uma determinada função ou atividade. Os sinais eletromiográficos possuem importantes características como: a amplitude, geralmente medida em microvolts (μV); a duração, medida em segundos e suas divisões; e a frequência, medida em Hertz (Hz). A utilização da EMG, associada a outros métodos clínicos, permite uma melhor compreensão da participação dos músculos em sua função (CARNEIRO, 2004; BELO et al., 2012). Durante a pesquisa de Rodrigues et al. (2006) foi relatado que para que o registro da atividade eletromiográfica represente com fidelidade o sinal elétrico do músculo em estudo, é importante a utilização de um protocolo para a execução do exame, isto é, a padronização da postura do paciente, posicionamento dos eletrodos, sequência de movimentos, instruções verbais e ausência de interferências elétricas ou eletromagnéticas. É a diferença no potencial elétrico entre os eletrodos que é processada, quanto maior a diferença, maior será a amplitude ou a voltagem dos potenciais elétricos registrados. O sinal eletromiográfico pode ser considerado uma sobreposição dos potenciais de ação de todas as unidades motoras ativas do músculo em questão. Sabe-se que esse sinal pode ser afetado pelas propriedades anatômicas e fisiológicas dos músculos, pelo esquema do controle do sistema nervoso e pela instrumentação utilizada na coleta do sinal. A decisão sobre a instrumentação envolve eletrodos, amplificador, filtros, registros, decodificadores e ruído. Além de aspectos como a limpeza da pele, a

posição dos eletrodos, a quantidade, a temperatura do gel condutor e a relação sinal/ruído são fatores decisivos na qualidade do sinal coletado. (GOMES et al., 2006; MALTA et al., 2006; RODRIGUES et al., 2006; SOUZA, 2010; BELO et al., 2012). Fatores capazes de influenciar o sinal captado pelo EMG foram classificados e descritos por Ideriha (2005), como causais, intermediários e determinantes que podem influenciar no sinal do EMG. Os fatores causais são divididos em intrínsecos e extrínsecos. Fatores extrínsecos são associados com a estrutura do eletrodo e a sua colocação na superfície da pele sobre o músculo. Os fatores intrínsecos são as características fisiológicas, anatômicas e bioquímicas do músculo (número de unidades motoras ativas, composição do tipo de fibra muscular, fluxo sanguíneo no músculo, diâmetro da fibra, profundidade e localização das fibras ativas dentro do músculo, quantidade de tecido entre a superfície do músculo e o eletrodo que afeta o filtro do sinal). Os fatores extrínsecos não podem ser controlados devido a limitação do conhecimento e tecnologia atual. Os fatores intermediários representam os fenômenos físicos e fisiológicos que são influenciados por fatores causais que, por sua vez, influenciam os fatores determinantes. São eles, aspectos do filtro passa-banda do eletrodo, volume de detecção do eletrodo (que determina o número e o peso dos potenciais de ação da unidade motora), a superposição de potenciais de ação no sinal de EMG detectados (que influenciam as características da amplitude e frequência do sinal), cruzamento de sinal de músculos vizinhos (que contaminam o sinal e pode confundir a interpretação da informação), a velocidade de condução dos potenciais de ação (que se propaga ao longo da membrana da fibra muscular), a velocidade de condução (que afeta a amplitude e as características de frequência do sinal) e o efeito da velocidade de condução espacial (devido à posição relativa do eletrodo e às fibras musculares ativas) (IDERIHA, 2005). Os fatores determinantes são aqueles que têm um porte direto na informação do sinal eletromiográfico e na força registrada. Relacionados com o número de unidades motoras ativas, força de contração da unidade motora, interação mecânica entre fibras musculares, taxa de disparo da unidade motora, número de unidades motoras detectadas, amplitude, duração e forma do potencial de ação da unidade motora (PAUMs) e estabilidade do recrutamento de unidades motoras (IDERIHA, 2005). Apesar de todas as variáveis envolvidas, a simplicidade da aplicação da técnica eletromiográfica de superfície possibilita sua ampla utilização (IDERIHA, 2005; SOUZA, 2010). O trabalho tem como objetivo caracterizar os procedimentos de coleta em EMGs de músculos da face em crianças, estabelecer procedimentos padrão para coleta de dados em EMGs e ainda descrever e analisar o sinal eletromiográfico de músculo.

2. DESENVOLVIMENTO:

2.1 METODOLOGIA:

A amostra do projeto consta de 04 crianças de seis a 8 anos e 11 meses anos completos que procuraram a clínica de Odontopediatria do Cesumar. Os responsáveis pelos pacientes foram abordados na Clínica de odontopediatria, durante suas visitas regulares, esclarecidos sobre os objetivos e metodologia da pesquisa, e convidados a participar espontaneamente da pesquisa. Os critérios de inclusão foram: crianças de seis a oito anos e onze meses, de bom comportamento, cuja dentição esteja na fase de dentadura mista, de ambos os sexos, que procuraram a clínica do Odontopediatria do Cesumar. Foram critérios de exclusão todas as síndromes ou alterações do crescimento com repercussão na formação craniofacial (ex. alterações neurológicas, distúrbios do crescimento, síndromes metabólicas, cirurgias de face, oligodontias), pacientes com discrepância de base óssea, uso de aparelho ortodôntico ou ortopédico, bem como

pacientes cuja erupção de dentes não se encaixasse na cronologia prevista e também perda precoce de dentes. As crianças cujos pais ou responsáveis não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido não puderam participar da pesquisa. Inicialmente, os responsáveis pelas crianças foram solicitados a preencher um questionário semi-estruturado para caracterização dos participantes. A criança, juntamente com seu responsável, foi conduzida a uma sala para a realização do exame. A criança deveria estar sentada, relaxada e ereta em uma cadeira e foram fixados 2 eletrodos de ECG pediátricos Ag/AgCl/gel sólido adesivo descartáveis da 3M[®]. Após palpação e localização dos músculos, a pele foi higienizada com gaze embebida em álcool 70% e, após 5 minutos, os eletrodos foram posicionados na direção longitudinal do feixe muscular, com distância entre o eletrodo ativo e o de referência de cerca de 16 mm (TAMURA et al., 1998). A colocação seguiu a direção da fibra muscular, na porção central do músculo, distante de ossos e tendões. O eletrodo terra foi fixado no processo estilóide da ulna e do rádio, no pulso do participante. Para a realização dos exames foi utilizado um eletromiógrafo com dois canais (EMG System do Brasil[®], modelo EMG2000), composto por uma placa de conversão A-D (análogo-digital) de doze bits, sendo cada canal acoplado a dois eletrodos ativos e um de referência. Possui filtro passa alta de 20 Hz e passa baixa de 500 Hz. Os eletrodos foram conectados a um pré-amplificador (com ganho 20 vezes) de alta impedância (1.0×10^{12} Ohm), com razão de rejeição do modo comum > 100 dB e os sinais foram ajustados para 1000 amostragens por segundo e o filtro numa frequência de passagem de 20 Hz a 500 Hz. O sinal eletromiográfico foi quantificado pela raiz quadrada da média (RMS). Após a fixação dos eletrodos, a criança foi solicitada a mastigar um parafilme padrão e os pesquisadores avaliaram e eliminaram a existência de possíveis interferências. A duração da gravação do sinal foi de um minuto (Figura 1).



Figura 1: Exemplo dos eletrodos fixados sobre a pele de acordo com a normatização feita neste estudo.

Os músculos estudados foram masseteres e temporais (feixes anteriores) dos dois lados da face. As crianças foram solicitadas a mastigarem um parafilme, um de cada vez, do lado direito, cuspir, e posteriormente com os eletrodos posicionados do lado oposto, foram orientados, mastigar um parafilme, um de cada vez, do lado esquerdo e cuspir. Uma vez padronizada a colocação dos eletrodos de acordo com as referências anatômicas, cada paciente foi submetido à colocação de eletrodos e coleta de dados por dois pesquisadores para verificar o erro do método. Um pesquisador não participou da coleta do outro e a ordem de apresentação do pesquisador para a coleta foi aleatória (validação inter-examinador). Os pesquisadores foram calibrados previamente, por meio da avaliação de 3 pacientes da mesma faixa etária, não participantes da amostra final do

estudo, sendo verificada a replicabilidade do operador após sete dias da primeira avaliação do paciente (validação intra-examinador). Os dados foram avaliados qualitativamente.

3. RESULTADOS:

Em uma amostra de 4 indivíduos, a média de idade foi de 6,75 anos, sendo 75% do sexo masculino e 25% do sexo feminino. Dos pacientes analisados, 75% apresentaram hábitos parafuncionais, como bruxismo e ou hábito de mascar chicletes. Em relação a problemas respiratórios, apenas um indivíduo alegou ter bronquite. Em 100% da amostra, a preferência mastigatória destas crianças foram alimentos de consistência sólida. Nenhuma criança apresentou dificuldade em se alimentar.

Tabela 1: Ativação muscular máxima, mínima e RMS em crianças de 6 a 9 anos do músculo temporal direito e esquerdo.

		Direito			Esquerdo		
Voluntário	Idade	Máximo	Mínimo	RMS	Máximo	Mínimo	RMS
1	7	197,14	150,76	176,71	523,07	154,42	260,28
2	6	3151,2	9521,5	1921,2	386,35	130,62	159,46
3	6	197,75	131,23	168,34	455,32	281,98	349,36
4	8	460,21	289,31	347,68	218,51	952,15	125,32

Tabela 2: Avaliação da ativação muscular máxima, mínima e RMS em crianças de 6 a 9 anos do músculo masseter direito e esquerdo.

		Direito			Esquerdo		
Voluntário	Idade	Máximo	Mínimo	RMS	Máximo	Mínimo	RMS
1	7	102,54	81,17	95,87	100,10	72,63	92,94
2	6	154,42	46,38	87,08	97,65	68,97	85,88
3	6	98,26	68,35	87,67	110,47	92,77	99,02
4	8	213,62	79,34	108,46	213,62	98,26	129,10

Os dados eletromiográficos da ativação muscular máxima, mínima e RMS do músculo temporal (direito e esquerdo) estão apresentados na tabela 1, e os dados do músculo masseter (direito e esquerdo) estão apresentados na tabela 2. De acordo com os dados tabulados, na tabela 1 (músculo temporal), nos voluntário 1 e 3, o valor de RMS do lado esquerdo encontrou-se mais alto, ou seja, maior ativação, enquanto dos indivíduos 2 e 4, o lado que apresentou maior RMS foi o lado direito. Na tabela 2 (músculo masseter), os voluntário 1 e 2, apresentaram maior RMS do lado direito, enquanto os voluntários 3 e 4 apresentaram maior RMS do lado esquerdo. Analisando a ativação muscular, em ambos os lados (direito e esquerdo) dos quatro voluntários, o músculo temporal apresentou-se mais ativado, exceto no lado esquerdo do voluntário 4, com o músculo masseter mais ativado.

4. DISCUSSÃO:

Atualmente, profissionais de várias áreas da saúde, como Odontologia, Fisioterapia, Psicologia, Cinesiologia, Biomecânica, Fonoaudiologia, Terapia Ocupacional, Otorrinolaringologia, Ortopedia, entre outros, utilizam a EMGs como recurso no diagnóstico e orientação das condutas terapêuticas e também é amplamente utilizada em pesquisas nacionais e internacionais (CARNEIRO, 2004; SANTOS et al., 2004; IDERIHA,

2005; SOUZA, 2010). No entanto, não há na literatura consultada uma padronização para a coleta de dados em EMGs em face de crianças. A padronização permite maior fidelidade na correlação dos trabalhos que buscam verificar a atividade muscular de crianças, com redução da variabilidade dos resultados de diferentes estudos. Uma revisão sobre a análise eletromiográfica do músculo masseter na mastigação, concluiu que os métodos envolvidos na execução da eletromiografia de superfície do músculo masseter, durante a mastigação, apresentam variações de acordo com cada autor, não havendo uma padronização de específica para a realização do exame, e ainda, não conseguiram chegar a um consenso sobre o melhor alimento a ser utilizado para mastigação durante a avaliação eletromiográfica do masseter. (NASCIMENTO et al., 2012). Em relação à padronização da coleta de dados eletromiográficos dos músculos masseter e temporal, o material utilizado para mastigação, o parafilme, foi escolhido por manter a consistência durante toda a coleta, após alguns testes piloto com outros alimentos, como maça e pão de queijo. Os alimentos utilizados no estudo piloto perdiam sua consistência durante a mastigação, deixando assim um sinal menos preciso e fiel da atividade muscular. Oincis, Freire e Marchesan (2006) mostraram que na mastigação habitual provocada em indivíduos são 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. Um dos critérios de exclusão deste trabalho são as variações de mordidas, porém de acordo com um estudo de Trawitzki et al. (2000) mostrou que não houve diferença estatística significativa quando se comparou a atividade EMG dos músculos masseter e temporal entre os lados de mordida cruzada e não cruzada, lados de preferência e não preferência mastigatória. No entanto, os critérios de oclusão do paciente buscaram uma amostra mais semelhante possível para conseguir padronizar a atividade muscular. Ainda, como critério de exclusão, consideramos crianças com distúrbios respiratórios, já que respiradores bucais possuem uma atividade menor dos músculos masseter e temporais anteriores em situações de máxima intercuspidação e mastigação habitual (FERLA, SILVA, CORRÊA, 2008).

Um dos maiores problemas metodológicos da EMG é o fato da frequente presença de artefatos ou ruídos. Entende-se por artefatos ou ruídos as interferências presentes no sinal EMG, cuja origem é distinta do sinal oriundo da atividade elétrica neuromuscular. Podemos ter como exemplo de artefatos as interferências da corrente alternada da rede elétrica, da frequência cardíaca, do mau contato eletrodo-pele entre outros (BASMAJIAN; DELUCA, 1985). O sinal eletromiográfico pode ser retificado pelo processo matemático ou ainda pelo RMS, que é feito pela raiz quadrada da média dos quadrados dos valores, que segundo Basmajian e De Luca é o valor que proporciona maiores informações em relação à amplitude do sinal eletromiográfico, pois fornece o número de unidades motoras ativadas, frequência de disparo das unidades motoras e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras. Geralmente, é necessário normalizar o sinal eletromiográfico para reduzir as diferenças entre os indivíduos (ERVILHA et al., 1998). Há estudos na literatura (TURKER, 1993; ERVILHA et al. 1998; AMADIO; DUARTE, 1996) que focam a necessidade de normalizar a amplitude do sinal, quando queremos fazer comparações entre mais de um músculo, voluntário, materiais e diferentes dias, pois já uma grande diversidade encontrada quando analisados diferentes indivíduos e ou músculos. A comparação de resultados entre diferentes estudos ficou dificultada, por não haver também uma normatização da forma de apresentação dos resultados encontrados, e da pequena gama de estudos apresentados em RMS (RODRIGUES, BÉZIN, SIQUEIRA, 2006; RAHAL, SCHIMIDT, 2009; ONCINS, FREIRE, MARCHESAN, 2006; NASCIMENTO et al. 2012). A colocação dos eletrodos também é muito importante para a coleta do sinal,

tanto sua localização como sua distância entre os dois eletrodos. Segundo De Luca (1997), os eletrodos devem ser colocados na linha média do ventre muscular, no sentido longitudinal das fibras, sendo o local mais adequado, aquele de maior atividade elétrica. A área e a distância dos eletrodos afetam tanto a amplitude como a frequência do sinal. Outros autores também afirmam sobre a estabilidade física dos eletrodos durante a coleta (MORAES et al., 2010).

Pelo aumento no número de trabalhos publicados, a Sociedade Internacional de Eletro-fisiologia e Cinesiologia (ISEK) estabeleceu normas de aquisição e tratamento do sinal de EMG, inclusive quanto à colocação de eletrodos de superfície. A sugestão dada pela ISEK é que a distância inter-eletrodos não ultrapasse 20 mm centro a centro, para não perder parte da informação contida no sinal pelo movimento dos sensores sobre o músculo. Esta distância gera uma redução do efeito de crosstalk (captação do sinal elétrico de músculos adjacentes), pois distâncias maiores aumentam a probabilidade do sinal de eletromiográfico ser contaminado pela atividade de músculos vizinhos, funcionando como fator influenciador na captação deste sinal. Ainda na questão de minimizar interferência, um eletrodo terra é utilizado, sobre um processo ósseo, reduzindo efeitos de interferência de ruídos externos. No presente estudo, a localização inter-eletrodos foi de 16 mm. Para colocação sobre o músculo masseter, utilizamos 40% da distância entre o ramo da mandíbula e o arco zigomático, enquanto que para o músculo temporal, a porcentagem foi de 60% da distância entre o zigomático e a linha de inserção do temporal. Estas referências de localização dos eletrodos foram determinadas após o estudo piloto, em que nessas porcentagens foi observado maior sinal elétrico. A necessidade de padronização da técnica em relação ao sinal eletromiográfico com a finalidade de tornar esta reprodutível é um dos objetivos desta coleta, no entanto, a condição anatômica, propriedade fisiológica dos músculos e pela instrumentação usada, podem dificultar ou interferir na coleta. (MORAES et al., 2010). Esperava-se obter valores de contração muscular de diferentes músculos da face em crianças de seis a 8 anos e 11 meses de idade, com o objetivo de favorecer outros estudos e auxiliar na reabilitação clínica de crianças com alterações de atividade muscular e, conseqüentemente, de suas funções. Há necessidade de aumento da amostra para normatizar o valor da atividade muscular em crianças de 6 a 9 anos. Uma segunda etapa do trabalho será realizada aumentando o número de crianças do projeto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Estudos realmente provam a real necessidade de uma padronização correta e precisa da coleta de dados eletromiográficos, bem como tipo e consistência alimentar utilizada. Este trabalho possibilitou caracterizar e estabelecer os procedimentos de coleta em EMGs de músculos da face em crianças de 6 a 9 anos, obtendo uma padronização fiel. Ficou claro que há realmente diferença entre o RMS quando comparado os músculos temporal e masseter em crianças de seis a nove anos, e ainda diferença entre o lado esquerdo e direito, sendo o mais ativado, o lado de preferência mastigatória destas crianças.

6. REFERÊNCIAS

BASMAJIAN, J.V. Muscles alive: their function revealed by electromyography. Baltimore: Williams e Wilkins, 1962.

- BELO, L. R.; CORIOLANO, M. G. W. S.; MENEZES, D. C.; LINS, O. G. Valores referenciais da eletromiografia de músculos envolvidos na deglutição: uma revisão sistemática. Revista CEFAC. v. 14, n. 1, p.156-163, jan.-fev., 2012.
- BELO, L. R.; LINS, S. C.; CUNHA, D. A.; LINS, O.; AMORIM, C. F. Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com Parkinson. Revista CEFAC. v. 11, n. 2, p. 268-280, abr. – jun., 2009.
- CARNEIRO, N. N. Análise da variabilidade dos resultados em estudos eletromiográficos dos músculos mastigatórios. Centro Universitário Hermínio Ometto – UNIARARAS. Araras, 2004.
- ERVILHA, U.F., DUARTE, M., AMADIO, A.C. Estudo sobre procedimento de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. Rev. Bras. Fisiot., p.15-20, 1998
- De LUCA C., The use of surface electromyography in Biomechanics. Journal of applied biomechanics, 1997,v. 13,135-163.
- GOMES, C. F.; TREZZA, E. M. C.; MURADE, E. C. M.; PADAVONI, C. R. P. Avaliação eletromiográfica com eletrodos de captação de superfície dos músculos masseter, temporal e bucinador de lactentes em situação de aleitamento natural e artificial. Jornal de Pediatria. v. 82, n. 2, 2006.
- IDERIHA, P. N. Eficácia do tratamento Fonoaudiológica em Síndrome de Down: análise eletromiográfica de superfície. São Paulo –SP, 2005.
- MALTA, J.; CAMPOLONGO, G. D., BARROS, T. E. P.; OLIVEIRA, R. P. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. Revista Acta Ortopedia Brasil. v. 14, n. 2, 2006.
- MORAES, K. J. R.; CUNHA, R. A.; LINS O. G.; CUNHA D. A.; SILVA. J. H. Eletromiografia de Superfície: padronização da técnica. Neurobiologia.v.3,n.73, p. 151-158, jul/set. 2010.
- MUNÕZ, G. C.; SILVA, C.; MISAKI, J. K., GOMES, I. C. D.; CARVALHO, A. R. R. Análise dos potenciais elétricos do músculo masseter durante a mastigação de alimentos com rigidez variada. Revista CEFAC, São Paulo, v.6, n.2, p. 127-134, abr-jun, 2004.
- NASCIMENTO, G.K.B.O; CUNHA, D.A; LIMA, L.M; MORAES, K.J.R; PERNAMBUCO, L.A., RÉGIS, R.M.F.L., SILVA, H.J. Eletromiografia de superfície do músculo masseter durante a mastigação: uma revisão sistemática. Rev. CEFAC. 2012 Jul-Ago; 14(4):725-731
- ONCINS, M. C.; PAIVA, G.; DÁGOSTINOS, L.; DOUGLAS, C. R.; BOMMARITOS, S. Intervenção fonoaudiológica após cirurgia de craniotomia frontotemporal. Avaliação longitudinal por meio de eletromiografia de superfície dos músculos masseteres e temporais. Revista Brasileira de Cirurgia Craniomaxilofacial, v. 13, n. 2., p. 123-126, 2010.

ONCINS, M. C., FREIRE, R. A. C. MARCHESAN, I. Q. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. Distúrbios da Comunicação, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 155-165, agosto, 2006.

RAHAL, A.; SCHIMIDT, M. V. G. G. Estudo eletromiográfico do músculo masseter durante o apertamento dentário e mastigação habitual em adultos com oclusão dentária normal. Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 14, n. 2, p.160 – 164, 2009.

RODRIGUES, A. M. M.; BÉZIN, F.; SIQUEIRA, V. C. V. Análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal na correção da mordida cruzada posterior. Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial. Maringá, v. 11, n. 3, p. 55-62, maio/jun. 2006.

SANTOS, M. T. B. R.; BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; BÉZIN, F. Avaliação Eletromiográfica dos Músculos Temporal Anterior e Masseter em Pacientes com Sequela de Acidente Vascular Encefálico Isquêmico. Revista Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, João Pessoa, v. 4, n. 1, p. 15-18, jan./abr. 2004.

SOUZA, J. A. Postura e disfunção temporomandibular: avaliação fotogramétrica, baropodométrica e eletromiográfica. Santa Maria – RS, 2010.