

# Uso da eletromiografia de superfície e análise do comportamento da musculatura orofacial

*Use of surface electromyography and behavior analysis of orofacial musculature*

*Uso de electromiografía de superficie y análisis del comportamiento de la musculatura orofacial*

Geraldine Rose de Andrade Borges, Valéria Alves dos Santos, Hilton Justino da Silva

## RESUMO

**Introdução:** Analisar a produção da literatura publicada sobre eletromiografia na musculatura orofacial. **Método:** Trata-se de um estudo de revisão narrativa de literatura. Constitui-se basicamente de análise da literatura publicada em livros, artigos de revistas impressas e ou eletrônicas, na interpretação e análise crítica pessoal do autor. Neste estudo foram realizadas duas buscas específicas nas bases Lilacs, Scielo, MEDLINE, Web of Science, PubMed e Scopus, com o objetivo de identificar trabalhos relacionados ao comportamento da musculatura orofacial em indivíduos queimados, e identificar trabalhos relacionados à aplicação da eletromiografia de superfície em queimados. Também foi feita uma pesquisa nos anais dos congressos da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. **Resultados:** Em uma pesquisa realizada no Brasil, a análise das características do movimento motor oral e mímica facial, em pacientes queimados, foi objeto de estudo desse trabalho - os participantes foram submetidos à avaliação motora oral clínica, à avaliação dos movimentos mandibulares e da mímica facial. Em um relato de caso realizado no Brasil, a análise da influência da cicatriz na atividade elétrica dos músculos orofaciais foi objeto de estudo dessa publicação, utilizando a eletromiografia de superfície (EMGs).

**Considerações finais:** A avaliação EMGs complementar à avaliação clínica motora orofacial, em queimados, pode se revelar um importante recurso para quantificar e documentar a perda funcional, acompanhando a sua evolução, proporcionando evidências da condição clínica. Porém, existe a necessidade de estudos que caracterizem, mais especificamente, o comportamento da musculatura orofacial sob influência do processo cicatricial, em queimaduras. Além de incentivos para a utilização da EMGs, como recurso nos centros de reabilitação de queimado.

**DESCRIPTORIOS:** Queimaduras. Face. Eletromiografia. Músculos Faciais.

## ABSTRACT

**Introduction:** To analyze the production of published literature about electromyography in orofacial musculature. **Method:** This is a study of narrative literature review. It is basically of analysis of the literature published in books, magazines and printed or electronic, in the interpretation and critical analysis staff of the author. In this study were performed two specific searches in the databases LILACS, Scielo, Medline and Web of Science, PubMed and Scopus, with the objective of identifying the work related to the behavior of the orofacial muscles in individuals burned, and identify jobs related to the application of surface electromyography in burned. Was also performed a search in the annals of the Brazilian Society of Phonoaudiology. **Results:** In a survey conducted in Brazil the analysis of characteristics of oral motor movement and MIME facial, in burned patients, has been the object of study of this work - participants underwent oral motor assessment clinic, evaluation of mandibular movements and facial mime. In a case report held in Brazil, the analysis of the influence of the scar, the electrical activity of the orofacial muscles has been the object of study of this publication, using surface electromyography (SEMG). **Final thoughts:** The SEMG evaluation complement to orofacial motor clinical evaluation, in burned, can prove to be an important resource to quantify and document the functional loss, accompanying its development, providing evidence of the clinical condition. However, there is a need for studies that features, more specifically, the behavior of the orofacial musculature under the influence of the healing process, in burns. In addition to incentives for the use of SEMG, as a resource in rehabilitation centers.

**KEYWORDS:** Burns. Face. Electromyography. Facial Muscles.

## RESUMEN

**Introducción:** Analizar la producción de literatura publicada sobre electromiografía en el músculo facial. **Método:** Se trata de un estudio de revisión de literatura. Se constituye básicamente del análisis de literatura publicada en libros, artículos de revistas impresas e/o electrónicas, interpretadas e analizadas a partir de la crítica personal de autor. En este estudio fueron realizadas dos búsquedas específicas en las bases Lilacs, Scielo MEDLINE, Web of Science, PubMed y Scopus, con el objetivo de identificar trabajos relacionados al comportamiento de la musculatura orofacial en individuos quemados, y identificar trabajos relacionados a la aplicación de electromiografía de superficie en quemados. También fue realizada una búsqueda en los libros de congresos de la Sociedad Brasileña de Fonoaudiología. **Resultados:** En un estudio realizado en Brasil el análisis de las características del movimiento del motor oral y facial MIME, en pacientes quemados, ha sido objeto de estudio de este trabajo - los participantes experimentaron la clínica de evaluación motor oral, evaluación de movimientos de la mandíbula y mimético. En un informe del caso en Brasil, el análisis de la influencia de la cicatriz, en la actividad eléctrica de los músculos orofaciales ha sido objeto de estudio de esta publicación, mediante electromiografía superficial (EMGS). **Reflexiones finales:** Las evaluaciones EMGS complementan al motora evaluación clínica orofacial, en quemados, puede resultar un recurso importante para cuantificar y documentar la pérdida funcional, acompañando su desarrollo, proporcionando la evidencia de la condición clínica. Sin embargo, hay una necesidad de estudios que ofrece, más específicamente, el comportamiento de la musculatura orofacial bajo la influencia de la cicatrización en quemaduras. Además de incentivos para el uso de EMGS, como un recurso en centros de rehabilitación.

**PALABRAS CLAVE:** Quemaduras, Cara. Electromiografía. Músculos Faciales.

## INTRODUÇÃO

A queimadura é uma lesão no tecido de revestimento do corpo que desnatura as proteínas das células<sup>1</sup>, podendo atingir músculos, tendão e ossos<sup>2</sup>.

A gravidade das alterações provocadas pela queimadura é variável e depende da profundidade das lesões<sup>3,4</sup>. Queimaduras que atingem a derme profunda evoluem com formação de tecido de granulação exuberante e maior grau de contração tecidual, sendo comum a presença de cicatrizes hipertróficas frequentemente associadas a contraturas, provocando distúrbios funcionais e estéticos importantes<sup>5-7</sup>. Quando localizadas a nível cutâneo alteram o movimento e, ao nível muscular, interrompem a contração do músculo<sup>8</sup>.

Na face, é considerada uma lesão grave, pois provoca riscos de infecções, retrações cicatriciais e comprometimento de estruturas importantes como: pálpebras, nariz e lábios<sup>9,10</sup>.

A retração tecidual em cicatrizes por queimaduras pode limitar os movimentos e expressões faciais<sup>11</sup>. São frequentes a presença de rosto rígido, policromia, cicatrizes inter-enxertos<sup>12</sup> e deformidades esqueléticas oromaxilomandibulares. Além de alterações funcionais como: oclusão oral incompleta, déficit de fala e de sensibilidade orofaciais, movimentos mandibulares reduzidos, alterações na deglutição e mastigação<sup>13</sup>. A reabilitação de pacientes com queimaduras visa prevenir o tecido cicatrizado de contração<sup>1</sup>.

Avaliar com maior precisão o potencial funcional, a evolução adquirida durante a reabilitação e as possibilidades de recuperação são propósitos da Fonoaudiologia na abordagem das alterações orofaciais<sup>14</sup>.

A Fonoaudiologia é uma especialidade voltada ao estudo do desenvolvimento, dos distúrbios e das diferenças da comunicação humana em seus aspectos de fala, linguagem oral e escrita, audição e sistema sensorio motor oral<sup>15</sup>. A motricidade orofacial é o campo da Fonoaudiologia voltado para o estudo, pesquisa, prevenção, avaliação, diagnóstico, desenvolvimento, habilitação, aperfeiçoamento e reabilitação dos aspectos estruturais e funcionais das regiões orofacial e cervical<sup>9</sup>.

Recentemente, na Fonoaudiologia, a eletroniografia de superfície (EMGs) tem sido utilizada como auxiliar no diagnóstico e tratamento dos distúrbios motores orais<sup>16</sup>. É um método não invasivo com maior objetividade para registrar a atividade muscular simultânea - envolve a detecção e os registros dos potenciais elétricos nas fibras musculares. Trata-se de um exame que mensura a atividade eletroniográfica dos músculos no momento da contração<sup>17</sup>, possibilitando identificar quando e como um músculo é ativado, além de avaliar a coordenação em relação ao recrutamento dos músculos envolvidos no movimento<sup>18</sup>.

É utilizada na área de saúde, tanto em aplicações clínicas quanto em pesquisa<sup>19</sup>, para avaliar o comportamento neuromuscular em algumas doenças ou lesões que afetem esse sistema; o efeito do desuso no nível de ativação muscular e; os efeitos e especificidades do exercício e treinamento físico na função neuromuscular<sup>20</sup>. Também tem sido muito explorada para fins de reabilitação por meio do

*biofeedback* eletroniográfico. A maior importância atribuída à eletroniografia de superfície na avaliação é a possibilidade de discutir a alta de forma objetiva e concreta com o paciente<sup>16</sup>.

Relacionar o exame clínico com a avaliação eletroniográfica permite ao fonoaudiólogo chegar a um diagnóstico mais preciso, compreendendo os ajustes musculares realizados para o desempenho das funções orofaciais<sup>18</sup>.

Portanto, o objetivo deste artigo é discutir como se comporta a musculatura orofacial em queimaduras e a importância do uso da eletroniografia, na prática clínica, para auxiliar a análise desse comportamento.

## MÉTODO

Trata-se de estudo de revisão narrativa de literatura - publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o estado da arte de um determinado assunto, sob o ponto de vista teórico ou contextual. Constitui-se basicamente de análise da literatura publicada em livros, artigos de revistas impressas e ou eletrônicas, na interpretação e análise crítica pessoal do autor. Apesar de não fornecer resposta quantitativa para questões específicas, essa categoria de artigo tem um papel fundamental na educação continuada, pois permite ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre uma temática específica em curto espaço de tempo<sup>21</sup>.

Neste estudo foram realizadas duas buscas específicas:

A primeira com o objetivo de identificar trabalhos originais relacionados ao comportamento da musculatura orofacial em indivíduos que sofreram queimaduras.

Foram realizadas buscas nos bancos de dados: Lilacs, Scielo, MEDLINE e Web of Science, no período de setembro de 2015. Não houve data mínima para a pesquisa, sendo considerados os artigos encontrados até agosto de 2015.

Na pesquisa de artigos foram utilizados descritores - descritores em ciências da saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MESH): *Muscle, Face, Movement* individualmente cruzados com o descritor *Burn*.

Os critérios de inclusão foram: a) artigos completos e originais relacionando a ação muscular à queimadura; b) em inglês, espanhol ou português. Os critérios de exclusão foram: a) artigos que relacionam a ação da musculatura à queimadura pós-tratamentos específicos (cirurgias, medicamentos, laser e outros); b) artigos completos com estudos que relacionam a ação da musculatura à queimadura em animais; c) revisão de literatura; d) artigo sem resumo.

E a segunda com o objetivo de identificar trabalhos relacionados à aplicação da eletroniografia de superfície em queimados.

Foram realizadas buscas nos seguintes bancos de dados: Lilacs, PubMed, Scielo, Web of Science e Scopus, no período de junho e julho de 2015. Não houve data mínima para a pesquisa sendo considerados os artigos encontrados até maio de 2015. Na pesquisa de artigos foram utilizados descritores - descritores em ciências da saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings*

(MESH): *Electromyography, Burns e Cicatrix*, cruzados da seguinte forma: *Electromyography and Burns, Electromyography and Cicatrix e Burns and Cicatrix*.

Os critérios de inclusão foram: a) artigos completos e originais relacionando a eletromiografia de superfície à cicatriz por queimadura; b) em inglês, espanhol, português. Os critérios de exclusão: a) estudo da eletromiografia de superfície em cicatrizes por outras causas (cirurgias, etc.); b) estudo da eletromiografia profunda, com agulhas; c) revisão de literatura; d) artigo sem resumo.

Também, no período anteriormente citado, foi realizada uma pesquisa nos anais dos congressos da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, visando complementar as buscas realizadas nas bases citadas.

Com base nos manuscritos selecionados, foram apresentados e discutidos o comportamento da musculatura da face em queimados e o uso da eletromiografia de superfície nesses casos.

## RESULTADOS

Comportamento da musculatura da face em queimados

A busca de dados resultou em um total de 8429 artigos. Na base Lilacs, cruzando-se os descritores, foram encontrados 46 artigos, na Scielo 20 artigos, no MEDLINE 3577 artigos e na Web of Science 4776 artigos.

Considerando os critérios de inclusão e de exclusão adotados (8371 excluídos pelo título), após a retirada dos estudos repetidos foram selecionados 57 para a leitura dos resumos, desses apenas quatro foram eleitos para a leitura dos textos completos, três foram excluídos e só um foi incluído e descrito nesta revisão.

Em uma pesquisa realizada no Brasil (2015), a análise das características do movimento motor oral e mímica facial, em pacientes queimados, foi objeto de estudo desse trabalho. Este foi citado pelo grupo como o primeiro estudo que realizou uma caracterização clínica extensa do impacto da queimadura, profunda de espessura parcial e de espessura total, em região de face e pescoço, sobre os movimentos motor oral e mímica facial<sup>22</sup>.

Nesta pesquisa, os participantes foram submetidos à avaliação motora oral clínica, à avaliação dos movimentos mandibulares e da mímica facial.

Na avaliação motora oral foi utilizado o protocolo de Avaliação Orofacial Miofuncional com Escore Expandido (AMIOFE-E). Ele é baseado em uma escala e não requer nenhum equipamento especial, pode ser útil tanto na prática clínica quanto na pesquisa. Os componentes do sistema estomatognático (lábios, língua, bochechas e mandíbula) foram avaliados em termos de postura, posição, mobilidade, e desempenho durante as funções de deglutição e mastigação. Verificou-se acordo entre avaliadores usando Kappa Coeficiente de Cohen, com um nível de concordância 0,87.

Os grupos, na pontuação geral, diferiram significativamente: G1 (queimadura profunda de espessura parcial) comparado com G2 (queimadura profunda de espessura total). Porém, os resultados indicam que eles diferiram significativamente apenas na postura es-

tática e na posição dos órgãos motores orais. Os indivíduos com queimaduras profundas de espessura parcial apresentaram escores mais elevados no protocolo clínico comparados com indivíduos com queimaduras de espessura total.

A presença de contraturas cicatriciais e cicatrizes hipertróficas foram responsáveis pelas notas mais baixas recebidas pelos pacientes no G2 (ou seja, a presença de assimetria facial, dificuldade mantendo os lábios fechados, língua inadequadamente posicionada dentro da cavidade oral). Com relação à deglutição e mastigação, não apresentaram diferenças significativas.

Na avaliação da medida de amplitude mandibular foram realizadas as medidas de: abertura máxima, lateralização mandibular para a direita, lateralização mandibular à esquerda, protrusão mandibular, sobreposição horizontal entre os incisivos. A taxa de concordância entre os examinadores foi de 85%.

Na pontuação geral os resultados indicaram que queimaduras na face e pescoço tiveram o mesmo impacto sobre a lateralização mandibular e protrusão para ambos os grupos de pacientes. Porém, apenas para a abertura máxima as diferenças entre os grupos foram significativas. G1 apresentou uma melhor gama de movimento para este parâmetro.

Na avaliação da mímica facial foram avaliadas a simetria facial e mobilidade com o uso do Protocolo de Escore Clínico para Mímica Facial. Ele avalia a simetria funcional estética para as duas hemifaces. As taxas de concordância indicaram que a confiabilidade foi alta 0,79.

Os músculos de cada lado da face foram analisados durante a realização de diferentes expressões faciais voluntárias e, os movimentos involuntários foram avaliados durante o piscar, a fala e o sorriso espontâneo.

Os grupos diferiram significativamente na avaliação dos movimentos faciais voluntários. Os indivíduos do G1 apresentaram melhores pontuações, sobre os parâmetros analisados (simetria e preservação dos movimentos). Os indivíduos do G2, no entanto, apresentaram movimentos menos simétricos na comparação entre os escores obtidos para as diferentes hemifaces, ou seja, apresentaram escores significativamente mais baixos para os movimentos correspondentes aos músculos envolvidos no sorriso, a elevação do lábio superior, tração superior lateral dos lábios e tração horizontal dos lábios, e para selamento labial. Para movimentos faciais involuntários, as diferenças não foram significativas na comparação entre os grupos.

### **Eletromiografia de superfície em queimadura de face**

A busca encontrou um total de 6.240 artigos. Na base Lilacs foram encontrados 54 artigos, no PubMed 3.252, na Scielo 0 artigos, na Web of Science 65 e na Scopus 2.869 artigos. Foram excluídos pelo título 6.208 artigos: Lilacs (50), PubMed (3.239), Scielo (0), Web of Science (62) e Scopus (2.857).

Para a leitura dos resumos, foram selecionados 32 artigos, desses 19 foram excluídos após a leitura. Ficaram 13 artigos e nove estavam repetidos, por isso, foram retirados, restando quatro artigos para a leitura completa dos textos.

Após a leitura completa dos artigos, considerando os critérios de inclusão e de exclusão adotados, nenhum deles foi incluído na síntese qualitativa. Isso porque um artigo se referia à eletromiografia de superfície em cicatriz por cirurgia (cesariana/apendicectomia) e três à eletromiografia profunda, com uso de agulhas, para determinar a prevalência e as complicações neurológicas que podem ocorrer em pacientes queimados.

Por isso, foi incluído nessa revisão narrativa um artigo encontrado nos anais dos congressos da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.

Em um relato de caso realizado no Brasil (2013), a análise da influência da cicatriz, por queimaduras, na atividade elétrica dos músculos orofaciais foi objeto de estudo dessa publicação<sup>23</sup>.

Nesse estudo, um paciente vítima de queimaduras de 2º e 3º grau (profunda de espessura parcial e total), em região de hemiface direita foi submetido à avaliação eletromiográfica de superfície visando avaliar e registrar as condições fisiológicas e patológicas dos músculos e os efeitos terapêuticos dessa intervenção para posteriores comparações. Na coleta dos dados foi adaptado e aplicado o protocolo de avaliação eletromiográfica segundo Regis et al., 2013.

A atividade elétrica foi captada na região entre os grupos musculares zigomáticos e levantadores do lábio superior durante a: abertura de boca, protrusão labial, e sorriso. Na região do feixe inferior do orbicular do olho, os potenciais eletromiográficos foram capturados durante a: abertura de boca e fechamento dos olhos.

De acordo com os achados eletromiográficos, neste caso, concluiu-se que, provavelmente, devido à retração cicatricial houve uma alteração na atividade elétrica muscular, invertendo seus picos eletromiográficos, pois, quando a musculatura zigomática deveria estar mais ativa como nas funções de movimentação labial, no lado lesionado, esta apresentou-se hipoativa. Em comparação, quando a musculatura orbicular do olho deveria estar inativa, como nas funções de abertura de boca, esta apresentou-se hiperativa.

## DISCUSSÃO

Em queimaduras é comum a formação de cicatrizes hipertróficas<sup>7,24</sup> e na face, elas provocam uma disfunção fisiológica nas estruturas musculares, determinando as alterações nas funções do sistema estomatognático<sup>23</sup>. É de suma importância, na prevenção e tratamento das cicatrizes hipertróficas por queimadura, a avaliação, documentação e acompanhamento dessas estruturas<sup>25,26</sup>.

A literatura cita carência de pesquisa e de veículos específicos para publicação de conhecimento nessa área<sup>27,28</sup> em que se limita, na maioria das vezes, a descrever a participação de terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas na reabilitação de pacientes queimados<sup>29</sup>. Apenas no ano 2000 foi regulamentado, pelo Ministério da Saúde, o tratamento de pacientes queimados e os fonoaudiólogos ainda não fazem parte da equipe multiprofissional regulamentada<sup>30</sup>.

Diante da carência de profissionais focados no tratamento desse trauma e, principalmente, no trabalho associado da clínica com o desenvolvimento de pesquisa<sup>27,28</sup>, os protocolos clínicos utilizados na análise das características do movimento motor oral e mímica

facial, no primeiro artigo, podem ser considerados importantes instrumentos para avaliar o impacto da queimadura e do processo de retração cicatricial no comportamento da musculatura da face; porém, apesar de validados e amplamente utilizados na prática clínica fonoaudiológica, eles não incluem critérios específicos para avaliar pacientes com queimaduras. A análise realizada pode ser considerada subjetiva e, apesar de sua importância clínica, apresenta limitações para realização do processo de documentação, acompanhamento e quantificação da evolução.

O segundo artigo relata que a retração cicatricial altera a atividade elétrica muscular e isso provoca uma disfunção fisiológica nas estruturas musculares orofaciais, determinando as alterações nas funções do sistema estomatognático<sup>23</sup>. Ele apresenta uma proposta de avaliação direcionada para o estudo do comportamento da musculatura em queimados, porém, apresenta limitações, pois o número de pacientes avaliados é insuficiente para caracterizar a atividade elétrica nesse tipo de patologia. No entanto, apesar de ser apenas o relato de um caso, ele revela dados importantes sobre o comportamento muscular de um indivíduo que apresenta cicatrizes restritivas.

Atualmente, o processo de cicatrização ainda é pouco compreendido, restam muitas dúvidas relacionadas ao papel da profundidade da queimadura no desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas e à eficácia dos tratamentos de redução de cicatriz<sup>26,31</sup>. A falta de instrumentos objetivos para avaliar e quantificar esse processo é um dos problemas no tratamento da cicatriz. E, na maioria dos estudos publicados, a avaliação subjetiva da cicatriz é considerada padrão ouro, refletindo, assim, a carência de métodos objetivos e quantitativos para avaliá-la<sup>26</sup>. Alguns estudos tentam quantificar por meio de escalas o impacto das cicatrizes na vida do indivíduo com seqüela de queimaduras, mas a maioria das recomendações para a terapia da cicatriz é limitada, com poucos estudos usando medidas e questionários validados<sup>28</sup>.

Recentemente, na Fonoaudiologia, tem sido utilizada a EMGs<sup>16</sup> - o número reduzido de trabalhos pode ser justificado pelo fato da EMGs ser um exame novo, pois apenas a partir dos anos 90 é que começaram a ocorrer maiores investigações envolvendo o sincronismo neuromuscular<sup>20</sup> e, também, apenas há pouco tempo está sendo utilizado, na Fonoaudiologia, para identificar quando e como um músculo é ativado, além de avaliar a coordenação em relação ao recrutamento dos músculos envolvidos no movimento<sup>18</sup>.

Relacionar o exame clínico com a avaliação eletromiográfica permite ao fonoaudiólogo chegar a um diagnóstico mais preciso, compreendendo os ajustes musculares realizados para o desempenho das funções orofaciais<sup>18</sup>, por meio da quantificação dos resultados obtidos na avaliação clínica.

O presente manuscrito apresentou limitações: a) o número de artigos encontrados ainda é pequeno, porém, acreditamos que apresenta um conteúdo bastante significativo; b) não foram encontradas informações em fontes alternativas relacionadas ao uso da eletromiografia de superfície em queimaduras de face.

O fato de os estudos encontrados nessa busca terem sido realizados no Brasil pontua positivamente, favorecendo as análises, de estudos futuros, relacionadas às características da musculatura em pacientes dessa mesma população.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, existem publicações que relatam queimaduras em face e pescoço, porém, a maioria é relacionada aos tratamentos cirúrgicos ou fisioterápicos<sup>32,33</sup> e poucas tratam das alterações das estruturas e funções motora orais<sup>18</sup>. Alguns manuscritos citam essas alterações<sup>9,15</sup>, porém, existe uma carência de artigos de pesquisa originais relacionados a essas disfunções.

A avaliação EMGs complementar à avaliação clínica motora orofacial, em queimados, pode se revelar um importante recurso para quantificar e documentar a perda funcional, acompanhando a sua evolução, proporcionando evidências da condição clínica. No entanto, apesar da importância, quando levamos em consideração a quantidade de trabalhos e artigos publicados, percebemos uma carência de estudos sobre o comportamento da musculatura da face em queimaduras e principalmente sobre o uso da eletromiografia de superfície como um recurso auxiliar na prática clínica nesses casos.

Existe a necessidade de estudos que caracterizem, mais especificamente, o comportamento da musculatura orofacial sob influência do processo cicatricial, em queimaduras. Além de incentivos para a utilização da EMGs, como recurso nos centros de reabilitação de queimados, com o objetivo de esclarecer o uso dessa técnica e sua aplicação na prática clínica. Pois, a precisão da quantificação e o acompanhamento da interferência da cicatriz na atividade muscular pode ser mais um recurso na prevenção de sequelas estéticas, funcionais e emocionais.

## PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

Sensibilizar os profissionais da área sobre a importância da EMGs na prática clínica fonoaudiológica.

Proporcionar a compreensão da perda funcional, por meio da evidência da condição clínica e, conseqüentemente, possibilitar ganhos para a prática clínica.

Despertar o interesse em estudos e pesquisas nessa área.

## REFERÊNCIAS

1. Tortora GJ, Grabowski SR. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 6a ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
2. Prestes MA, Lopes Junior SLC. Gravidade da lesão e indicadores para internação hospitalar. In: Lima Junior EML, Novaes FN, Piccolo NS, Serra MCVF, eds. *Tratado de queimaduras no paciente agudo*. São Paulo: Atheneu; 2008. p.49-52.
3. Mariani U, Gomez Dde S, Carvalho Ddo A, Ferreira MC. The tegument resulting from the healing of burns. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo*. 1995;50(3):140-6.
4. Salles AG. Efeito do tratamento combinado tretinoína e ácido glicólico na abertura bucal de pacientes com seqüelas de queimadura (Dissertação de mestrado). São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2002. 141 p.
5. Dematte MF, Gemperli R, Salles AG, Dolhnikoff M, Lanças T, Saldiva PH, et al. Mechanical evaluation of the resistance and elastance of post-burn scars after topical treatment with tretinoin. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011;66(11):1949-54.
6. Piccolo M, Piccolo N, Daher R, Daher S. Cicatrização e Cicatrizes. In: Lima Junior EML, Novaes FN, Piccolo N, Serra MCVF. *Tratado de Queimaduras no Paciente Agudo*. 2a Ed. São Paulo: Atheneu; 2009. p.591-607.
7. Köse O, Waseem A. Keloids and hypertrophic scars: are they two different sides of the same coin? *Dermatol Surg*. 2008;34(3):336-46.
8. Rossi DC, Di Ninno CQMS, Silva KRS, Mota AR. Efeito da massagem no processo de cicatrização labial em crianças operadas de fissura transforame unilateral. *Rev CEFAC*. 2005;7(2):205-14.
9. Borges GRA, Vieira ACC, Barreto MGP. Queimadura de face: abordagem fonoaudiológica na prevenção de microstomia. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(1):35-8.
10. Toledo PN. *Conhecimentos essenciais para atender bem pacientes queimados*. São José dos Campos: Pulso; 2003. p.22-65.
11. Douglas CR. Funções gerais desenvolvidas pela boca. In: Douglas CR. *Tratado de fisiologia aplicada a fonoaudiologia*. São Paulo: Robe; 2002. p.285-8.
12. Nunes JA, Nemr K. Queimaduras e as alterações miofuncionais e laríngeas. *Rev CEFAC*. 2005;7(4):466-72.
13. Makboul M, El-Otefy M. Classification of post-burn contracture neck. *India J Burns*. 2013;21(1):50-3.
14. Magalhães Jr HV. Introdução. In: Pernambuco LA, Silva HJ, Souza LBR, Magalhães Jr HV, Cavalcanti RVA. *Atualidades em motricidade orofacial*. Rio de Janeiro: Revinter; 2012.
15. Ramos EML, Danda FMG, Araujo FTC, Regis RMFL, Silva HJ. Tratamento fonoaudiológico em queimadura orofacial. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(2):70-74.
16. Bernardes DFF, Gomez MVS, Bento RF. Eletromiografia de superfície em pacientes portadores de paralisia facial periférica. *Rev CEFAC*. 2010;12(1):91-6.
17. Araújo VGB. Estudo da relação entre a atividade eletromiográfica de músculos da face e o movimento facial durante a fala (Tese de doutorado). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.
18. Rahal A, Silva MMA, Berretin-Felix G. Eletromiografia de superfície e biofeedback eletromiográfico. In: Pernambuco LA, Silva HJ, Souza LBR, Magalhães Jr HV, Cavalcanti RVA. *Atualidades em motricidade orofacial*. Rio de Janeiro: Revinter; 2012. p.49-58.
19. Moraes KJR, Cunha DA, Galvão ML, Bezerra LA, Nascimento GKBN, Pernambuco LA, et al. Conceitos básicos que envolvem a eletromiografia de superfície: potencial de ação muscular, aquisição do sinal elétrico e a importância para o sistema estomatognático. In: Silva HJ, org. *Protocolos de eletromiografia de superfície em fonoaudiologia*. São Paulo: Pró-Fono; 2013. p.1-7.
20. Silva RC. Eletromiografia de Superfície: função neuromuscular e reprodutibilidade do método. Uma revisão (Tese de doutorado). Porto Alegre: Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2010.
21. Rother ET. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul Enfermagem*. 2007; 20(2):v-vi.
22. Magnani DM, Sassi FC, Vana LP, Alonso N, Andrade CR. Evaluation of oral-motor movements and facial mimic in patients with head and neck burns by a public service in Brazil. *Clinics (Sao Paulo)*. 2015;70(5):339-45.
23. Borges GRA, Santos VA, Vieira ACC, Barreto MGP, Albuquerque LCA, Silva HJ. Eletromiografia em queimadura de face: relato de caso. *Anais do 21º congresso e 2º Íbero-Americano de Fonoaudiologia*. 2013; 22-25/09. Porto de Galinhas, Cabo-PE; Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2013. p.485. [Acesso 19 Mai 2016]. Disponível em: [http://sbfaf.org.br/fono2013/pdf/anais\\_parte4.pdf](http://sbfaf.org.br/fono2013/pdf/anais_parte4.pdf)
24. Gankande TU, Wood FM, Edgar DW, Duke JM, DeJong HM, Henderson AE, et al. A modified Vancouver Scar Scale linked with TBSA (mVSS-TBSA): Inter-rater reliability of an innovative burn scar assessment method. *Burns*. 2013;39(6):1142-9.
25. Tyack Z, Simons M, Spinks A, Wasiak J. A systematic review of the quality of burn scar ratings scales for clinical and research use. *Burns*. 2012;38(1):6-18.
26. Kaartinen IS, Väiläso PO, Bochko V, Alander JT, Kuokkanen HO. How to assess scar hypertrophy--a comparison of subjective scales and Spectroscopy: a new objective method. *Wound Repair Regen*. 2011;19(3):316-23.
27. Gragnani A, Ferreira LM. Pesquisa em queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(3):91-6.
28. Herson MR, Teixeira Neto N, Paggiaro AO, Carvalho VF, Machado LCC, Ueda T, et al. Estudo epidemiológico das sequelas de queimaduras: 12 anos de experiência da

- Unidade de Queimaduras da Divisão de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP. Rev Bras Queimaduras. 2009;8(3):82-6.
29. Magnani DM. Caracterização e comparação de alterações miofuncionais em pacientes com queimaduras de segundo e terceiro grau em face e cervical (Dissertação de mestrado). São Paulo. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2014.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1273 de 21 de novembro de 2000. Brasília: Ministério da Saúde; 2000.
31. Junker JP, Kratz C, Tollbäck A, Kratz G. Mechanical tension stimulates the transdifferentiation of fibroblasts into myofibroblasts in human burn scars. Burns. 2008;34(7):942-6.
32. Peck MD. Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. Burns. 2011;37(7):1087-100.
33. Güven E, Uğurlu AM, Hocaoglu E, Kuvat SV, Elbey H. Treatment of post-burn upper extremity, neck and facial contractures: report of 77 cases. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2010;16(5):401-6.

---

## TITULAÇÃO DOS AUTORES

**Geraldine Rose de Andrade Borges** - Programa de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco. Fonoaudióloga do Hospital da Restauração, Recife, PE, Brasil.

**Valéria Alves dos Santos** - Mestranda em Saúde da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Pernambuco. Fonoaudióloga Hospital da Restauração, Recife, PE, Brasil.

**Hilton Justino da Silva** - Programa de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

**Correspondência:** Geraldine Rose de Andrade Borges  
Rua Miguel Joaquim César, nº 76, Curado III, Jaboatão dos Guararapes, PE, Brasil –  
CEP: 54220-350 - E-mail: geraldineborges@yahoo.com.br

**Artigo recebido:** 20/12/2015 • **Artigo aceito:** 13/5/2016

**Local de realização do trabalho:** Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil.

Não houve conflito de interesse ou financiamento para a presente revisão.

**\*Contribuições individuais:** Geraldine Rose de Andrade Borges- Concepção e desenho do estudo; análise e interpretação dos dados; elaboração e revisão do artigo; aprovou a versão final a ser publicada; Valéria Alves dos Santos- Análise e interpretação dos dados; revisão do artigo; aprovou a versão final a ser publicada; Hilton Justino da Silva- Análise e interpretação dos dados; revisão do artigo; aprovou a versão final a ser publicada.