

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROPSIQUIATRIA E CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento

A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DE VIDA

RECIFE

2017

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento

A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DE VIDA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco para a obtenção do título de Doutor.
Área de concentração: Neurociências.

Orientador: Prof^o Dr. Hilton Justino da Silva

Co-orientadora: Prof^a Dra. Patricia Mendes Balata

RECIFE
2017

Catálogo na Fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

N244m Nascimento, Gerlane Karla Bezerra Oliveira.
A mastigação nos diferentes ciclos de vida / Gerlane Karla Bezerra
Oliveira Nascimento. – 2017.
176 f.: il.; 30 cm.

Orientador: Hilton Justino da Silva.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS,
Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do
Comportamento. Recife, 2017.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Mastigação. 2. Desenvolvimento humano. 3. Eletromiografia. 4.
Força de mordida. I. Silva, Hilton Justino da (Orientador). II. Título.

614 CDD (23.ed.) UFPE (CCS2017-143)

GERLANE KARLA BEZERRA OLIVEIRA NASCIMENTO

A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DE VIDA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Neurociências.

Aprovada em: 21/03/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Giorvan Anderson dos Santos Alves
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Elthon Gomes Fernandes da Silva
Universidade Federal da Paraíba

Prof^a Dr^a Carla Cabral dos Santos Accioly Lins
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Dr^a Daniele Andrade da Cunha
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a Dr^a Silvia Regina Moraes
(Presidente da Banca)
Universidade Federal de Pernambuco

***Aos meus amados pais,
Geraldo (in memoriam) e Graças,
por todo amor, carinho, apoio e dedicação
ofertados da forma mais singela e graciosa
em todos os momentos de minha vida.***

AGRADECIMENTOS

A DEUS, fonte de vida e esperança em cada amanhecer. Fortaleza e caminho que busco sempre seguir.

Aos voluntários que gentilmente compuseram a população de estudo, razão da realização dessa pesquisa, meu mais sincero agradecimento.

Aos meus orientadores, Prof^o Dr. Hilton Justino da Silva e Prof^a Dra. Patricia Mendes Balata, por todo o apoio, conhecimentos passados, atenção dedicada e valiosas contribuições científicas em minha caminhada profissional desde a graduação.

Aos queridos integrantes do Grupo de Pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático, pelo companheirismo, amizade e amparo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da UFPE, por todo o conhecimento compartilhado.

Aos colegas da turma do doutorado, pelas parcerias e experiências trocadas.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da UFPE, por toda disponibilidade, eficiência e gentileza.

Aos colegas e amigos da UFS, em especial a Márcia, Kelly, Janayna, Fabiana e Rodrigo, por todo apoio e carinho externados.

Aos amados amigos do HAU, por todo o carinho, amizade e apoio de sempre.

Aos meus amados pais, Geraldo (in memoriam) e Graças, pelo amor incondicional em todos os momentos de minha vida.

RESUMO

A mastigação é uma das funções mais importantes do Sistema Estomatognático e por isso é objeto de vários estudos. A função mastigatória depende de um complexo integrado por músculos, ligamentos, estruturas ósseas e dentes, controlado pelo sistema nervoso central. Os músculos envolvidos nessa função realizam movimentos e posturas que ora aproximam, ora afastam os dentes, ou exacerbam a pressão interoclusal. No percurso do desenvolvimento humano a função mastigatória apresenta comportamentos distintos atrelados às condições orgânicas e comportamentais inerentes a cada etapa da vida. A presente tese objetivou primordialmente realizar avaliação clínica e eletromiográfica dos músculos da mastigação como forma de caracterizar o comportamento dessa função estomatognática nos diferentes ciclos de vida. Como objetivos secundários buscou-se relacionar as características da mastigação nos diferentes ciclos vida com os valores antropométricos faciais, com os potenciais eletromiográficos dos músculos mastigatórios e com os potenciais de força de mordida. O estudo foi realizado na Clínica Escola do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto), com uma amostra de 120 voluntários de ambos os sexos, distribuídos em 4 grupos, com 30 integrantes cada um, de acordo com suas faixas etárias equivalentes aos ciclos da infância, adolescência, fase adulta e senescência. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe. Os voluntários foram triados seguindo critérios de inclusão e exclusão e àqueles que obedeceram aos critérios foram convidados para composição dos grupos de estudo; em seguida foram submetidos à averiguação dos valores antropométricos faciais, a aquisição de força de mordida incisiva e entre molares bilateralmente e, por fim, a avaliação clínica da função mastigatória concomitantemente à avaliação eletromiográfica dos músculos masseteres. Os dados coletados foram analisados qualitativamente e quantitativamente. Os principais resultados apontaram que o comportamento mastigatório apresenta-se equivalente, em relação às suas características clínica e eletrofisiológicas, nos ciclos da infância e da adolescência, sem haver distinção significativa entre os sexos; as características mastigatórias inspecionadas nos indivíduos adultos apresentaram-se distintas e aumentadas quando comparadas aos achados dos demais ciclos, foi visto que a variável sexo influenciou os parâmetros clínicos e eletrofisiológicos da mastigação; entre os idosos foi destacada a sutil diminuição da performance mastigatória em relação às respostas dos demais grupos, porém não foi constatado que a variável sexo influencia essa função. Contudo, pôde-se perceber que, a mastigação comporta-se de modo distinto em cada ciclo de vida, havendo uma tendência do aprimoramento performático crescente do ciclo de infância até a fase adulta e um declínio fisiológico funcional no ciclo da senescência.

Palavras-chave: Mastigação. Desenvolvimento humano. Eletromiografia. Força de mordida.

ABSTRACT

Chewing is one of the most important functions of the stomatognathic system and is the subject of several studies. The masticatory function depends on a complex composed of muscles, ligaments, bone structures and teeth, controlled by the central nervous system. The muscles involved in this function perform movements and postures that sometimes approach, or push away the teeth, or exacerbate the interocclusal pressure. In the course of human development the masticatory function presents different behaviors linked to the organic and behavioral conditions inherent to each stage of life. The present thesis aimed primarily at performing clinical and electromyographic evaluation of chewing muscles as a way of characterizing the behavior of this stomatognathic function in different life cycles. The secondary objectives were to relate the chewing characteristics in the different life cycles with the facial anthropometric values, the electromyographic potentials of the masticatory muscles and the bite force potencies. The study was carried out in the School Clinic of the Department of Speech and Hearing Therapy of the Federal University of Sergipe (Campus Lagarto), with a sample of 120 volunteers of both sexes, distributed in 4 groups, with 30 members each, according to their equivalent age groups To the cycles of childhood, adolescence, adulthood and senescence. The study was approved by the Research Ethics Committee of the University Hospital of the Federal University of Sergipe. The volunteers were screened following inclusion and exclusion criteria and those who obeyed the criteria were invited to study groups composition; After that, they were submitted to the investigation of the anthropometric facial values, the acquisition of incisor bite force and between molars bilaterally, and finally, the clinical evaluation of the masticatory function concomitantly with the electromyographic evaluation of the masseter muscles. The collected data were analyzed qualitatively and quantitatively. The main results pointed out that the masticatory behavior is equivalent, in relation to its clinical and electrophysiological characteristics, in the cycles of childhood and adolescence, without any significant distinction between the sexes; The masticatory characteristics inspected in the adult individuals were distinct and increased when compared to the findings of the other cycles, it was seen that the gender variable influenced the clinical and electrophysiological parameters of mastication; Among the elderly, the subtle decrease in masticatory performance was observed in relation to the responses of the other groups, but it was not observed that the sex variable influences this function. However, it has been observed that mastication behaves differently in each life cycle, with a tendency of increasing performative improvement from the cycle of infancy to adulthood and a functional physiological decline in the cycle of senescence.

Keywords: Chewing. Human Development. Electromyography. Bite Force.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** Ilustração das localizações dos pontos antropométricos ex e ch.
- Figura 2** Ilustração da aquisição de força de mordida: a) Aquisição da força de incisão; b) Aquisição da força de mordida entre os molares do lado direito; c) Aquisição da força de mordida entre os molares do lado esquerdo.
- Figura 3** Ilustração do preparo para aquisição dos potenciais mioelétricos dos músculos mastigatórios: a) Palpação do músculo masseter; b) Limpeza da pele que recobre o músculo masseter.
- Figura 4** Eletromiógrafo, sensores, cabos, eletrodos e microcomputador utilizados para aquisição do exame eletromiográfico da mastigação.
- Figura 5** Ilustração do posicionamento dos eletrodos: a) Eletrodo de referência posicionado no olecrano da ulna do braço direito; b) Eletrodo posicionado no masseter.
- Figura 6** Ilustração da aquisição do exame eletromiográfico da mastigação: a) Contração voluntária máxima; b) Contração voluntária máxima controlada-uso dos bastonetes de algodão; c) Mastigação habitual.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
Métodos de avaliação da mastigação	20
3 MÉTODO	39
3.1 Local do Estudo	40
3.2 Desenho do Estudo	40
3.3 Período de Referência	40
3.4 Seleção da Amostra	40
3.5 Tamanho da Amostra	41
3.6 Retenção de Amostras para Armazenamento em Banco	41
3.7 Definição de Variáveis	41
3.8 Métodos de Coleta dos Dados	42
3.9 Plano de Análise	48
3.10 Aspectos Éticos	48
3.11 Riscos e Benefícios	49
4 RESULTADOS	50
Comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais durante a mastigação	51
Características do processo mastigatório em diferentes faixas etárias	64
Avaliação eletromiográfica dos músculos da mastigação nos diferentes ciclos de vida	84
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS	
APÊNDICES	
ANEXOS	

APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

O estudo da evolução humana, à luz da estomatologia, revela que o homem moderno não utiliza seu sistema mastigatório como o utilizavam seus antepassados. O homem primitivo usava seus dentes como instrumento de ataque e defesa em sua jornada de caçador e também como instrumento fino, para auxiliá-lo no corte e descasque de frutos (BEUTTENMÜLLER, BEUTTENMÜLLER, 1995).

A mastigação é uma função que desperta interesse aos profissionais da saúde, por ser um estímulo para o crescimento, desenvolvimento e manutenção saudável do Sistema Estomatognático; pelo fato de que muitos pacientes apresentam distúrbio nessa função e, ainda, porque pode ser utilizada como estratégia terapêutica em distúrbios miofuncionais orofaciais. Caracterizada como ato fisiológico, cuja finalidade é a de fragmentar o alimento em partículas menores, preparando-as para a deglutição e a digestão; trata-se de uma ação aprendida, diferente da respiração, sucção e deglutição, as quais são funções estomatognáticas inatas e inicialmente controladas de forma reflexa (TAGLIARO, CALVI, CHIAPPETTA, 2004).

Por sua complexidade e relevância, a mastigação é considerada uma função fundamental para o desenvolvimento e crescimento das estruturas do Sistema Estomatognático (SILVA et al., 2007), sendo esta função desenvolvida e aperfeiçoada ao longo do desenvolvimento humano (FELÍCIO et al., 2007; SACONATO e GUEDES, 2009).

Para que este processo ocorra de modo harmonioso, é necessária a contração coordenada de grupos musculares, sendo os músculos mastigatórios os mais atuantes, embora participe efetivamente, também, os músculos da língua e os

faciais, especialmente o bucinador e o orbicular dos lábios. As contrações dos músculos levam à mobilidade rítmica da mandíbula, formando uma pressão intercuspédiana que é aplicada sobre os dentes, fazendo com que o alimento seja fragmentado em pedaços pequenos (DOUGLAS, 2002).

O aprendizado desta função é iniciado a partir do momento em que surgem os primeiros dentes decíduos. Os músculos envolvidos na mastigação realizam movimentos e posturas que ora aproximam, ora afastam os dentes, ou exacerbam a pressão interoclusal (BIANCHINI, 2000).

Os primeiros movimentos mastigatórios apresentam-se descoordenados e imprecisos, podendo ser comparados aos movimentos iniciais da marcha. É iniciado entre o sexto e o sétimo mês de vida, quando as erupções dos incisivos centrais inferiores e superiores acontecem. A oclusão na dentição decídua desenvolve movimentos mandibulares que estimulam a função dos músculos mastigatórios. A criança mesmo sem dentes posteriores, ao mastigar um alimento sólido, provoca a esfregação dos rebordos gengivais estimulando o crescimento dos dentes (TRAWITZKI, 2011).

No quinto ano de vida espera-se uma mastigação totalmente desenvolvida, equivalendo ao amadurecimento do aparelho mastigatório, pois conforme a primeira dentição se completa, o ciclo da mastigação torna-se estável (ENLOW, 1993).

No percurso do desenvolvimento humano a função de mastigação apresenta comportamentos distintos atrelados às condições orgânicas e comportamentais inerentes a cada ciclo da vida. Na infância a mastigação tem comportamento diverso e pode apresentar-se com predomínio de incisão frontal, lábios fechados durante a mastigação; presença de padrão predominantemente bilateral ou unilateral, com

variação no número de ciclos mastigatórios, movimentos mandibulares predominantemente rotatórios; ausência de amassamento do alimento com a língua, e uso exagerado da musculatura perioral (GOMES, BIANCHINI, 2009).

No ciclo da adolescência a mastigação pode ser realizada bilateralmente e alternadamente. A maturação das funções estomatognáticas se dá devido à estabilidade na forma, à conclusão do processo eruptivo dos dentes permanentes e à remodelação das articulações temporomandibulares (ATM's) que passa de uma configuração retificada para um padrão maduro, similar ao do adulto, possibilitando os movimentos articulares mais complexos (CAPELOZZA, 2005).

Para Douglas (2002), a mastigação madura pode ser descrita em três fases: Fase da **incisão** que ocorre entre os dentes incisivos e é responsável pelo corte do alimento, facilitado pela superfície oclusal reduzida, quase linear. Fase de **trituração** responsável pela transformação mecânica do alimento de partes maiores em menores. Realizada principalmente entre os pré-molares, devido à pressão intercuspideana ser elevada, resultando em um moer mais fácil e eficiente. Fase de **pulverização** que ocorre entre os dentes molares, sendo caracterizada pela moenda final das partículas pequenas resultando em elementos muito reduzidos, onde não oferece resistência nenhuma entre as superfícies oclusais ou mucosa bucal.

A mandíbula desenvolve vários movimentos (elevação, abaixamento, protrusão, retração, lateralização), influenciados pelos músculos responsáveis pela mastigação. A elevação mandibular é realizada pelos músculos masseteres, temporais anteriores e pterigóideos mediais. O masseter possui fibras musculares que ao sofrerem contração projetam a mandíbula para cima promovendo o contato entre as arcadas dentárias. A eficiência da mastigação é garantida pela força exercida na contração desse músculo, além da modulação exercida pelas ATM's e

pelo sistema neuromuscular (CORBIN-LEWIS, LISS, SCIORTINO, 2009; KELENCZ, MUÑOZ, NICOLAU, 2008).

A fisiologia da mastigação é caracterizada por ciclos bilaterais que ocorrem alternadamente e conta com o suporte de uma atividade muscular sincrônica e força uniforme (PIGNATARO-NETO, BÉRZIN e RONTANI, 2004; ONCINS, FREIRE e MARCHESAN, 2006). Quando a mastigação ocorre predominantemente em um dos lados da cavidade oral, considera-se este o lado de preferência mastigatória ou predomínio mastigatório (TRAWITZKI et al., 2011). Para ser considerada unilateral a mastigação precisa apresentar 30% a mais do número de ciclos mastigatórios para o lado da preferência, em relação ao lado oposto (PIGNATARO-NETO, BÉRZIN e RONTANI, 2004).

Durante o processo de envelhecimento ocorrem mudanças na composição muscular orofacial, que incluem a diminuição do número de unidades motoras, com poucas fibras de contração rápida, resultando na diminuição da força muscular, tônus e mobilidade. Ocorre a diminuição da força de língua, prejudicando a lateralização do bolo alimentar; dificuldades para processar alimentos secos e duros e cansaço da musculatura facial após o momento da alimentação. É evidenciada a reabsorção das estruturas ósseas relacionando-se com a dimensão vertical do terço inferior da face diminuída e consequentemente um decréscimo da abertura oral, comprometendo os movimentos mandibulares e a velocidade da mastigação, influenciando ainda na diminuição da quantidade de ciclos mastigatórios (SILVA, GOLDENBERG, 2001; CARDOS, BUJES, 2010).

Devido à complexidade e variabilidade do ato de mastigação ao longo dos ciclos de vida, é importante analisar os aspectos envolvidos nessa ação, como por exemplo a quantidade e duração dos ciclos mastigatórios, força de mordida,

potencial mioelétrico; por meio de técnicas de avaliação clínica e instrumentais diferenciadas. Desta forma, a caracterização das nuances que compõem a mastigação, e das estruturas envolvidas na função, torna-se precisa e auxilia o tratamento direcionado para cada caso (FELÍCIO, COUTO, FERREIRA, MESTRINER, 2008; NASCIMENTO, et al., 2011).

Estudos que refiram como se comporta a mastigação em cada fase da vida são escassos na literatura científica. Tendo em vista as modificações anatômicas e funcionais que ocorrem de modo natural e ininterrupto no corpo humano ao longo do desenvolvimento, mostra-se relevante ampliar os conhecimentos acerca das nuances dessa importante função estomatognática, destacando as características específicas encontradas em cada ciclo de vida, ou seja, nas fases da infância, adolescência, fase adulta e senescência.

O principal objetivo desse estudo foi realizar análise clínica e eletromiográfica dos músculos da mastigação como forma de caracterizar o comportamento dessa função nos diferentes ciclos de vida. Para este fim foram investigados os valores de força de mordida, do percentual de atividade elétrica dos músculos mastigatórios, os valores antropométricos da face, o lado de preferência mastigatória, bem como a quantidade de ciclos e velocidade da mastigação.

Acredita-se que os comportamentos da dinâmica e dos aspectos mastigatórios ao longo do desenvolvimento humano sejam distintos, ou seja, da infância até a adolescência há um aprimoramento funcional crescente da mastigação, sendo esta estabilizada na fase adulta e atenuada na senescência.

Espera-se que os resultados advindos dessa pesquisa contribuam com à prática clínica de profissionais que tenham o Sistema Estomatognático como alvo de trabalho.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe (CAAE: 45225715.0.0000.5546) (Anexo 5) e executado na Clínica Escola de Fonoaudiologia do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe e teve como orientador o Profº Dr. Hilton Justino da Silva e co-orientação da Profª Dra. Patricia Mendes Balata.

O desenvolvimento dessa tese resultou na elaboração de cinco artigos:

O primeiro, **“Métodos de avaliação da mastigação”**, será enviado como artigo de revisão integrativa da literatura para apreciação do corpo editorial da Revista *Clinical Neurophysiology*, a qual apresenta Qualis A2 na área de Medicina II. Neste artigo o objetivo foi revisar na literatura estudos que abordem os métodos de avaliação não-invasiva da função estomatognática de mastigação, bem como as principais características observadas no processo avaliativo.

O segundo artigo, **“Performance mastigatória e comportamento alimentar: variações segundo sexo e estado de obesidade”**, tipo resenha reflexiva, foi publicado na revista *Distúrbios da Comunicação* da PUC-SP, a qual apresenta Qualis B5 na área de Medicina II. Objetivou realizar uma análise crítica, reflexiva sobre o artigo *“Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender and obesity status”* (Anexo 1).

O terceiro produto, tipo comunicação breve, intitulado **“Comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais durante a mastigação”**, que foi submetido para apreciação da revista *CoDAS* da Sociedade

Brasileira de Fonoaudiologia, a qual apresenta Qualis B3 na área de Medicina II. Teve por principal objetivo analisar, em indivíduos adultos sem queixas orofaciais, o comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais durante a mastigação.

O quarto artigo, “**Características do processo mastigatório em diferentes faixas etárias**”, do tipo original, será enviado para a revista *Clinical Rehabilitation*, com Qualis B1 na área de Medicina II. Neste artigo o objetivo foi descrever o processo mastigatório de crianças, adolescentes, adultos e idosos.

O quinto artigo, “**Avaliação eletromiográfica dos músculos da mastigação nos diferentes ciclos de vida**”, do tipo original, será enviado para a revista *Clinical Neurophysiology*, a qual apresenta Qualis A2 na área de Medicina II. Neste artigo o objetivo foi realizar análise eletromiográfica dos músculos da mastigação em indivíduos sem queixas orofaciais representantes dos ciclos da infância, adolescência, fase adulta e senescência.

Os artigos foram elaborados de acordo com as normas para publicação específicas de cada revista (ANEXOS 2, 3 e 4) e, posteriormente serão enviados para apreciação por parte de cada corpo editorial.

Além dos artigos elaborados, a presente tese possibilitou o desenvolvimento de atividades acadêmicas junto ao curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe, Campus Lagarto. Foi elaborado um projeto de extensão intitulado “Diagnóstico e tratamento da Motricidade Orofacial: Exame eletromiográfico da mastigação” (APÊNDICE A) tendo por objetivo contribuir para aproximação do graduando em Fonoaudiologia com a prática clínica em Motricidade Orofacial, potencializando a compreensão dos conteúdos vistos em teoria.

Os resultados parciais da tese foram apresentados em congresso de âmbito nacional e premiados com Menção Honrosa em Fonoaudiologia (APÊNDICE B).

Os elementos pré e pós-textuais desta tese seguem as normas de apresentação do Programa de Pós Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

Artigo 1

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA MASTIGAÇÃO METHODS OF EVALUATION OF MASTICATION

Título resumido: Avaliação da mastigação

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento¹, Hilton Justino da Silva²

¹Mestre, Docente da Universidade Federal de Sergipe-UFS.

gerlane_fono@hotmail.com

²Doutor, Docente da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE.

hiltonfono@hotmail.com

Autor Responsável: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento. Rua Laudelino Freire, nº 184, 2º andar, sala 01 - Centro. Lagarto-SE, Brasil. CEP: 49400-000. e-mail: gerlane_fono@hotmail.com

Conflito de interesses: Inexistente

RESUMO

OBJETIVO: Revisar na literatura estudos que abordem os métodos de avaliação não-invasiva da função estomatognática de mastigação, bem como as principais características observadas no processo avaliativo. **ESTRATÉGIA DE PESQUISA:** Estudos, dos últimos dez anos, foram selecionados por meio de levantamento bibliográfico, em periódicos nacionais e internacionais, nas bases de dados eletrônicas: *Web of Science* e Biblioteca Virtual em Saúde - BIREME, que engloba as bases de dados LILACS e MEDLINE. **CRITÉRIOS DE SELEÇÃO:** Estudos disponíveis na íntegra; sem restrição de idioma; cujos participantes não apresentassem patologias ou queixas orofaciais e que utilizaram métodos não invasivos para avaliar a mastigação. **ANÁLISE DOS DADOS:** A priori, os estudos foram elencados com base na leitura dos títulos e resumos. Posteriormente, os artigos foram lidos na íntegra e as informações foram incluídas no *checklist* do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). **RESULTADOS:** Foram encontrados 1748 estudos nas bases de dados pesquisadas. Destes, 1705 foram excluídos, após leitura dos títulos e resumos e verificação de publicações duplicadas nas diferentes bases de dados. Foram elencados 43 artigos para a leitura na íntegra e, ao final, 13 artigos foram selecionados. Na revisão, foram encontrados 5 métodos para a avaliação da função mastigatória e 7 principais características observadas no processo avaliativo da mastigação. **CONCLUSÃO:** Os principais meios utilizados para avaliação da função mastigatória foram a avaliação clínica fonoaudiológica por meio de observação e palpação da musculatura orofacial, a verificação da eficiência mastigatória, a aquisição dos potenciais mioelétricos dos músculos mastigatórios, a aquisição do valor de força de mordida e a verificação da cinemática mandibular. As principais características observadas durante o processo avaliativo da mastigação foram a quantidade de ciclos mastigatórios, a velocidade da mastigação, o percentual de atividade elétrica muscular, a força muscular, o tipo de mastigação segundo o lado de preferência mastigatória, a tipologia facial e a eficiência mastigatória.

Palavras-Chave: Mastigação; Avaliação; Músculos mastigatórios; Músculo masseter; Músculo temporal; Fonoaudiologia.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To review in the literature studies that address the methods of non-invasive evaluation of the stomatognathic chewing function, as well as the main characteristics observed in the evaluation process. **RESEARCH STRATEGY:** Studies of the last ten years have been selected through a bibliographical survey in national and international journals, in the electronic databases: Web of Science and Virtual Health Library - BIREME, which includes LILACS databases and MEDLINE. **SELECTION CRITERIA:** Studies available in full; Without language restriction; Whose participants did not present orofacial complaints or complaints and who used non-invasive methods to evaluate chewing. **DATA ANALYSIS:** A priori, the studies were listed based on the reading of titles and abstracts. Subsequently, the articles were read in full and the information was included in the checklist of STRENGTH'S Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology. **RESULTS:** We found 1748 studies in the databases searched. Of these, 1705 were excluded, after reading the titles and summaries and verification of duplicate publications in the different databases. A total of 43 articles were included for reading in full, and in the end, 13 articles were selected. In the review, 5 means were found for the evaluation of masticatory function and 7 main characteristics observed in the evaluation process of mastication. **CONCLUSION:** The main means used to evaluate the masticatory function were the clinical evaluation of the phonaudiology by means of observation and palpation of the orofacial musculature, the verification of masticatory efficiency, acquisition of the myotoxic potentials of the masticatory muscles, acquisition of the bite force value and the verification of mandibular kinematics. The main characteristics observed during the evaluation process of mastication were the number of masticatory cycles, chewing speed, percentage of muscular electric activity, muscle strength, type of mastication according to the masticatory preference side, facial typology and efficiency masticatory.

KEY WORDS: Mastication; Evaluation; Masticatory muscles; Muscle masseter; Temporal muscle.

INTRODUÇÃO

Em Fonoaudiologia, mais precisamente na área da Motricidade Orofacial (MO), o principal foco de estudo é o Sistema Estomatognático (SE) e, conseqüentemente, sua principal função: a mastigação. O entendimento desta função desperta interesse dos profissionais da saúde, por ser um estímulo preponderante para o crescimento, desenvolvimento e manutenção saudável do SE.

Caracterizada como ato fisiológico, em constante aperfeiçoamento ao longo do desenvolvimento humano (GOMES, BIANCHINI, 2009), a mastigação tem por finalidade fragmentar o alimento em partículas menores, preparando-as para a deglutição e a digestão; sendo uma ação aprendida dependente das vias neurais e conexões sinápticas estabelecidas e comandadas pelo córtex cerebral, diferente da respiração, sucção e deglutição, as quais também são funções estomatognáticas, porém inatas e inicialmente controladas de forma reflexa (CORBIN-LEWIS, LISS, SCIORTINO, 2009).

Para que a mastigação ocorra de modo harmonioso, é necessária a contração coordenada de grupos musculares, sendo os músculos mastigatórios os mais atuantes, embora participe efetivamente, também, os músculos da língua e os faciais, especialmente o bucinador e o orbicular dos lábios. As contrações dos músculos levam à mobilidade rítmica da mandíbula, formando uma pressão intercuspédiana que é aplicada sobre os dentes, fazendo com que o alimento seja fragmentado em pedaços menores (DOUGLAS, 2002).

A avaliação clínica em MO representa uma importante etapa no processo de diagnóstico fonoaudiológico. Devido à complexidade e variabilidade do ato de mastigação ao longo dos da vida, é importante avaliar os aspectos envolvidos nessa ação, como por exemplo a quantidade e duração dos ciclos mastigatórios, o potencial de força de mordida, o potencial elétrico dos músculos mastigatórios; por meio de técnicas de avaliação clínica e instrumental diferenciadas e com maior acurácia. Desta forma, a caracterização das nuances que compõem a mastigação, e das estruturas envolvidas na função, torna-se precisa e auxilia no tratamento e prognóstico das afecções orofaciais (FELÍCIO, COUTO, FERREIRA, MESTRINER, 2008; GOGLIO, 2013).

Considerando-se a constante remodelação do ato mastigatório consequente ao processo fisiológico de desenvolvimento/envelhecimento humano e, apesar de ser realizado muitas vezes de forma automática, esta função vem ganhando mais observações e estudos, por ser abstrusa, tanto pela diversidade motora quanto sensitiva e neuronal que a envolve (SANTOS, MOURA JÚNIOR, 2013). Na tentativa de uniformizar métodos avaliativos e características a serem consideradas na observação clínica da mastigação, alguns pesquisadores sugerem o uso de protocolos com escores (FELÍCIO, FOLHA, GAIDO, DANTAS, AZEVEDO-MARQUES, 20014) e utilização de exames complementares (KELENCZ, MUÑOZ, NICOLAU, 2006).

OBJETIVO

Investigar os métodos de avaliação não-invasiva da função estomatognática de mastigação, bem como as principais características observadas nesse processo avaliativo.

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Como interesse de investigação, formulou-se a seguinte questão: em fonoaudiologia, quais métodos são utilizados na avaliação não-invasiva da mastigação e quais as principais características observadas nesse processo?

A estratégia de busca foi delineada nas bases de dados *Web of Science*, Medical Literature Library of Medicine (Medline), via PubMed; Scientific Electronic Library (SciELO); e Literatura Latino-Americana e do Caribe (Lilacs), via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

A pesquisa considerou publicações realizadas entre os anos de 2006 e 2016 e os termos empregados para a busca dos artigos foram identificados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS), dos quais foram selecionadas as seguintes palavras-chaves e seus respectivos termos em inglês: Mastigação (*Mastication*), Avaliação (*Evaluation*), Músculos mastigatórios (*Masticatory Muscles*), Músculo masseter (*Masseter Muscle*), Músculo temporal (*Temporal Muscle*).

Utilizaram-se os operadores lógicos *OR* e *AND* para realizar a combinação dos termos empregados na procura das publicações. As palavras-chave eleitas para pesquisa foram procuradas em qualquer parte do texto.

Outra estratégia utilizada foi a busca manual em listas de referência dos artigos identificados e selecionados. Não houve restrição quanto ao idioma de publicação dos manuscritos e a periodicidade da busca foi de agosto à setembro de 2016.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Foram excluídos artigos de revisão e com desenho do tipo longitudinal; estudos envolvendo animais; trabalhos cuja população de estudo fosse composta por sujeitos com patologias; pesquisas que utilizassem métodos invasivos de avaliação; estudos que simulassem situações patológicas ou não fisiológicas; artigos que não avaliem a função de mastigação; artigos estudando a eficácia de medicamentos; artigos estudando fisiologia de manobras terapêuticas ou efeitos de terapias.

Como critérios de inclusão foram considerados os estudos específicos sobre a avaliação não-invasiva da mastigação, posteriores a 2006, e com metodologia de investigação que cumprisse os pressupostos de validade científica.

ANÁLISE DOS DADOS

A qualidade metodológica de todos os estudos foi avaliada de forma independente por dois revisores de acordo com os critérios da iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) (VON ELM, 2007).

RESULTADOS

Foram encontrados 1748 estudos na totalidade das bases de dados, dos quais, a partir da leitura dos títulos e resumos, foram excluídos 1705 e selecionados

43 de interesse para uma avaliação completa. Seguindo os critérios de exclusão e inclusão e subtraídas às referências repetidas constantes em mais de uma base de dados, foi selecionado um total de 13 artigos para composição da revisão (Figura 1).

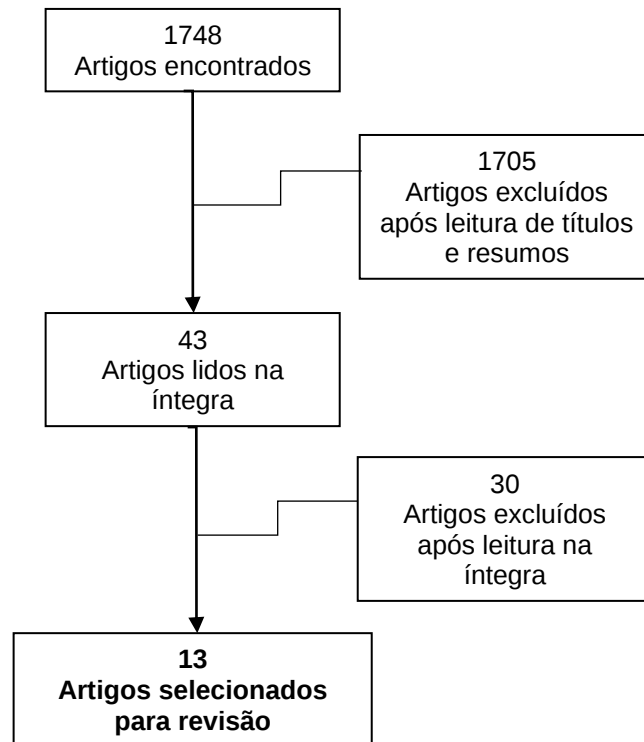


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos.

Os artigos selecionados foram organizados quanto ao autor, ano e local de publicação; população estudada; métodos utilizados na avaliação da mastigação, características observadas e principais resultados encontrados (Quadro 1).

Quadro 1 – Estudos que contemplam a avaliação não-invasiva da mastigação publicados entre 2006 e 2016, identificados por autor, ano de publicação, local de publicação, população de estudo, método utilizado, características avaliadas e resultados

Autor (Ano)	País	População de Estudo	Método de avaliação da mastigação	Características observadas	Principais resultados
Ayres A, et al. 2016	Brasil	44 idosos de ambos os sexos, usuários de próteses dentárias bem adaptadas	Avaliação clínica fonoaudiológica por meio da observação do processo mastigatório de 1/3 de pão tipo francês.	Lado de predominância da mastigação, tipo de corte do alimento	Mastigação com predomínio unilateral, diminuição no tempo mastigatório e dificuldade no corte do alimento.
Park, Shin, 2015	Coreia do Sul	48 adultos jovens de ambos os sexos	Avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante a mastigação de arroz cozido	Verificação do potencial mioelétrico dos músculos mastigatórios, quantidade de ciclos mastigatórios e tempo de duração da mastigação	Os homens apresentaram maior potência muscular e maior quantidade de ciclos mastigatórios quando comparados às mulheres
Shingo, et al, 2014	Japão	200 idosos edêntulos, de ambos os sexos, usuários de próteses dentárias completas.	Avaliação clínica fonoaudiológica do processo mastigatório por meio da observação e método colorimétrico com uso de goma de mascar	Eficiência mastigatória e número de ciclos mastigatórios.	Menor eficiência mastigatória e diminuição do número de ciclos mastigatórios
Lucena, et al, 2014	Brasil	30 adultos jovens de ambos os sexos	Avaliação clínica fonoaudiológica por meio da observação do processo mastigatório de pão tipo francês, amendoins torrados, maçã e biscoito.	Número de ciclos mastigatórios, tempo do processo mastigatório e lateralidade da mastigação	Maior tempo mastigatório e quantidade de ciclos para o pão, predominância mastigatória para o lado esquerdo. As mulheres apresentaram maior tempo de mastigação
Berlese, et al, 2012	Brasil	28 crianças e adolescentes de ambos os sexos	Avaliação clínica fonoaudiológica por meio da observação do processo mastigatório de biscoito recheado e eletromiografia dos músculos mastigatórios durante a mastigação de Parafilm e biscoito recheado	Predominância por lado mastigatório e o potencial mioelétrico dos músculos mastigatórios	Foi verificada a predominância de mastigação bilateral alternada e padrões mioelétricos similares entre os músculos avaliados
Gonzalez, et al, 2012	Estados Unidos	84 adultos de ambos os sexos	Avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatório por meio da eletromiografia de superfície e medição de força de mordida	Potencial mioelétrico dos músculos mastigatórios e aferição da força de mordida	Os valores de potencial mioelétrico foram proporcionais aos valores de força de mordida
Ribeira de Miranda, et al, 2009	Brasil	47 jovens e adultos, ambos os sexos	Avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante a mascagem de chiclete e verificação	Obtenção de valores dos potenciais mioelétricos dos músculos mastigatórios durante a mascagem	Os potenciais mioelétricos não variam entre os diferentes tipos faciais

			do tipo facial por meio de medidas antropométricas da face		
Lima, et al, 2009	Brasil	34 idosos de ambos os sexos	Avaliação clínica fonoaudiológica do processo mastigatório de pão tipo francês	Verificação do tipo mastigatório	Mastigação predominantemente bilateral simultânea
Botelho, et al, 2008	Brasil	30 adultos de ambos os sexos	Avaliação clínica fonoaudiológica do processo mastigatório de biscoito recheado por meio da observação e avaliação eletromiográfica	Foram observados o tipo de incisão, o predomínio mastigatório e o potencial mioelétrico dos músculos mastigatórios	Na avaliação clínica os escores obtidos foram inferiores aos padrões esperados; já na eletromiografia não foi observada variação do padrão
Cavalcanti, Bianchini, 2008	Brasil	53 adultos e idosos de ambos os sexos, usuários de prótese dentárias removíveis	Avaliação clínica fonoaudiológica por meio da observação do processo mastigatório de pão de sal	Foi observado o tipo de corte do alimento, número de ciclos mastigatórios e tempo de mastigação	Alteração no corte do alimento, imprecisão do tipo mastigatório, tempo e quantidade de ciclos mastigatórios sem alterações
Lima, et al, 2006	Brasil	26 crianças de ambos os sexos	Avaliação clínica fonoaudiológica por meio da observação do processo mastigatório de pão tipo francês e verificação da tipologia facial	Identificação do tipo mastigatório e tipologia facial	Padrão mastigatório bilateral alternado sem correlação com a tipologia facial
Melo, et al, 2006	Brasil	40 adultos de ambos os sexos	Avaliação clínica fonoaudiológica por meio da observação do processo mastigatório de banana, pão, Wafer, biscoito água e sal, maçã e castanha	Verificação do tempo mastigatório para cada consistência alimentar	O tempo de mastigação variou de acordo com a consistência alimentar testada
Oncins, Freire, Marchesan, 2006	Brasil	26 adultos de ambos os sexos	Avaliação eletromiográfica dos músculos mastigatório durante a mastigação de uva passa por meio da eletromiografia de superfície e eletrognatografia	Verificação dos potenciais eletromiográficos dos músculos mastigatórios e registros eletrognatográficos dos movimentos mandibulares laterais	A mastigação apresentou-se bilateral alternada com predominância para um dos lados (direto ou esquerdo)

Durante a seleção dos artigos, mediante os critérios de inclusão e exclusão, foi observado que a maioria das publicações descartadas utilizava apenas substâncias não alimentares para testar a função mastigatória e a população de estudo mais frequente foi composta grupos com patologias ou disfunções pré-existentes. Estes fatos podem ter relação com a necessidade científica de caracterizar melhor o desenvolvimento humano bem como as alterações inerentes a determinadas patologias. A pesquisa das características de normalidade para determinadas funções ainda são pouco exploradas na literatura.

O tratamento estatístico não foi aplicado ao presente estudo devido à heterogeneidade encontrada nos manuscritos. Todos os trabalhos apresentaram como delineamento de estudo o método transversal.

Dos manuscritos selecionados 76,9% (n=10) foram desenvolvidos no Brasil, 7,7% (n=1) nos Estados Unidos, 7,7% (n=1) no Japão e 7,7% (n=1) na Coreia do Sul.

Houve disparidade no número de indivíduos que compuseram às populações dos estudos. As amostras variaram entre 17 e 200 sujeitos, sendo o número médio de participantes por pesquisa igual a 53. A variabilidade do tamanho amostral independeu da complexidade dos métodos avaliativos eleitos em cada pesquisa e, em todos os estudos, as amostras foram obtidas em caráter de conveniência.

As idades dos participantes das pesquisas variaram e contemplaram os ciclos da infância, adolescência, fase adulta e senescência. A maioria das pesquisas, 46,1% (n=6), avaliou a população adulta, 23% (n=3) analisou a mastigação de pessoas idosas e 7,7% (n=1) optou por uma amostra composta por crianças. Em três pesquisas (23,1%) houve a opção por amostras contendo pessoas de diferentes faixas etárias, sendo apontados grupos de crianças e adolescentes, adolescentes e adultos e, finalmente, adultos e idosos. Nenhuma pesquisa analisou uma amostra exclusiva de adolescentes.

Em 100% (n=13) dos estudos as amostras foram compostas por pessoas dos sexos masculino e feminino. A maioria dos manuscritos, 84,6% (n=11), apresentou os resultados gerais sem realização de comparações entre os sexos.

Métodos utilizados na avaliação da mastigação

Os estudos selecionados apresentaram como principais métodos não-invasivos utilizados no processo avaliativo da função mastigatória:

- Avaliação Fonoaudiológica – referida em 69,2% (n=9) dos estudos (AYRES, et al. 2016; SHINGO, et al, 2014; LUCENA, et al, 2014; BERLESE, et al, 2012; LIMA, et al, 2009; BOTELHO, et al, 2008; CAVALCANTI, BIANCHINI, 2008; LIMA, et al, 2006; MELO, et al, 2006), trata-se da verificação das posturas e morfologias dos componentes estruturais que compõem o SE, tanto no modo estático quanto em funcionamento. Essa avaliação aplicada à mastigação, conta com palpação dos músculos masseteres e ventres anteriores dos temporais, verificação da oclusão dentária, identificação da tipologia facial ou medidas antropométricas, verificação da postura de lábios, conferência do tipo de corte do alimento (anterior, lateral ou manual), quantificação do número de ciclos mastigatórios, averiguação da velocidade de mastigação, identificação do tipo mastigatório/lado de predomínio mastigatório (bilateral alternado, bilateral simultâneo, unilateral direito ou esquerdo). Para auxiliar este tipo de avaliação também foram citados o uso de alguns artefatos como, por exemplo, protocolos com escores, filmadora digital, câmera fotográfica, paquímetro digital e cronômetro.
- Eletromiografia de superfície – utilizada em 46,1% (n=6) dos estudos (PARK, SHIN, 2015; BERLESE, et al, 2012; GONZALES et al, 2012; RIBEIRA DE MIRANDA, 2009; BOTELHO, 2008; ONCINS, FREIRE, MARCHESAN, 2006), a eletromiografia é destinada à captação do potencial elétrico muscular durante o repouso, máxima contração isométrica e função. Na avaliação da mastigação, o uso desse exame permite identificar os potenciais mioelétricos dos músculos masseteres e ventres anteriores dos temporais, além de apontar possíveis assimetrias funcionais entre os pares musculares analisados. A literatura refere que

existe uma tendência de correspondência entre o lado de predomínio da mastigação e o lado de maior potencial mioelétrico, além de uma correlação direta com o potencial de força de mordida. A eletromiografia torna-se uma ferramenta importante para a compreensão do comportamento muscular das principais funções do sistema estomatognático, especialmente a mastigação, e vem se tornando um instrumento de avaliação comum em fonoaudiologia.

- **Força de Mordida** - A força de mordida (FM) é um dos componentes da função mastigatória, exercida pelos músculos elevadores mandibulares e modulada pelos sistemas nervoso, muscular, esquelético e dentário; relacionando-se diretamente com a saúde e integridade do sistema mastigatório. A medição dessa grandeza é considerada um método de fácil execução, sendo necessário o uso de dinamômetros ou células de carga para aquisição dos vares, em N ou Kgf, aplicados em mordidas anterior (incisão) e laterais (direita e esquerda). A literatura apresenta a aplicação desse método no processo avaliativo de doenças periodontais e outras afecções orais (BORGES, 2011), sendo o estudo de padrões ditos “normais” para essa medida ainda pouco discutido, fato que pode justificar a verificação da força de mordida em apenas um dos estudos (GONZALES, et al, 2012) que compuseram essa revisão.
- **Eficiência Mastigatória** – trata-se de um método para averiguação por meio de testes clínicos nos quais, após a trituração do alimento, observa-se o quanto triturado ele foi. Quanto mais triturado o alimento for, maior o índice de eficiência da mastigação. Geralmente são utilizadas tamises de diferentes diâmetros para “peneirar” o alimento após a mastigação; então, com a aplicação desse método, a pessoa avaliada é orientada a mastigar o alimento, preparar habitualmente o bolo alimentar e, ao invés de degluti-lo, deverá ejetar o bolo para que este seja “peneirado” em tamises. Dessa forma quanto maior a quantidade de alimento que passa através da tamise de menor calibre, maior a eficiência mastigatória. Outro meio de verificação

da eficiência mastigatória usa cápsulas com grânulos de fucsina, as quais são mastigadas e não deglutidas, para que sejam analisadas por meio do método colorimétrico. A fucsina contida na cápsula libera um pigmento que, quanto maior a eficiência da mastigação, mais concentrado será. A literatura relata que não há diferença estatística entre as análises feitas com tamises e cápsulas de fucsina, sendo os dois meios avaliativos confiáveis, mas requerem uma investigação com maior rigor metodológico e amostra mais ampla (SILVA, et al, 2011). O método descrito foi utilizado em um dos estudos (SHINGO, et al, 2014) da revisão.

- Eletrognatografia - exame utilizado para captar a cinemática mandibular em décimos de milímetros. Além de descrever numericamente a amplitude e velocidade dos movimentos executados pela mandíbula durante as funções estomatognáticas que à envolve, é possível verificar essa cinemática por meio de gráficos em diferentes planos anatômicos. Entre os estudos selecionados para a presente revisão, apenas um (ONCINS, FREIRE, MARCHESAN, 2006) descreveu a utilização da eletrognatografia para identificação do lado de predomínio da mastigação. Esse método ainda é pouco utilizado na prática clínica fonoaudiológica, provavelmente por se tratar de um recurso de alto custo e com necessidade de aprimoramento para a aplicação e interpretação dos registros.

Principais características observadas no processo de avaliação da mastigação

Cada método adotado na avaliação do processo mastigatório permite a observação de algumas características funcionais do aparato oromotor. A presente revisão revelou que o lado de predomínio mastigatório, a quantidade de ciclos mastigatórios, a duração da mastigação e o potencial eletromiográfico dos músculos mastigatórios são as características mais observadas no processo avaliativo. O tipo de corte do alimento, a cinemática mandibular, a tipologia facial,

a força da mordida e a eficiência mastigatória também se mostraram presentes nas avaliações estudadas, mas, em menor frequência (Quadro 2).

Quadro 2. Resumo das principais características observadas durante a avaliação do processo mastigatório em cada faixa etária estudada.

	Crianças	Crianças e adolescentes	Adolescentes e adultos	Adultos	Adultos e idosos	Idosos
Corte	SA	SA	SA	SA	SA	Com dificuldade
LPM	BA	BA	BA	BA com predomínio para um dos lados	BA com predomínio para direita ou esquerda	Indefinido, unilateral ou bilateral simultâneo
Tempo	SA	SA	SA	Variou com a consistência alimentar; aumentado em mulheres	SA	Normal ou diminuído
QCM	SA	SA	SA	Aumentado em homens	SA	Normal ou diminuída
Eficiência	SA	SA	SA	SA	SA	Diminuída
EMG	Sem diferença entre os pares musculares	SA	Sem diferença entre os pares musculares	AS ou Aumentada em homens	NV	Diminuída
FM	NV	NV	NV	Quanto maior FM, maior a EMG	NV	NV
AF	Não interferiu no LPM	Não interferiu no LPM	Não interferiu na EMG	Não interferiu na EMG	NV	NV

Legenda: LPM = Lado de predomínio mastigatório; BA = Bilateral alternado; SA = Sem alteração; QCM = Quantidade de ciclos mastigatórios; EMG = Eletromiografia; NV = Não verificado; FM = força de mordida; AF = Antropometria facial.

Vale ressaltar que na totalidade dos estudos analisados houve o seguimento de protocolos estruturados de avaliação, seja ele validado ou elaborado especificamente para a pesquisa. Em Motricidade Orofacial o uso dos protocolos estruturados, como o AMIOFE (MEDEIROS, 2011) e o MBGR (MARCHESAN, BERRETIN-FÉLIX, GENARO, 2012), é bastante difundido no cotidiano clínico e em pesquisas, o que auxilia a verificação mais acurada das estruturas e funções que compõem o Sistema Estomatognático.

Considerando-se as amostras estudadas em cada manuscrito eleito para a revisão, percebeu-se que as características analisadas durante a mastigação sofreram variações de acordo com a idade, com o sexo e com o alimento eleito.

O tipo de corte do alimento mostrou-se sem alterações em todas as faixas de idade, exceto em idosos, os quais apresentam dificuldade para execução dessa ação.

O lado de predomínio mastigatório mostrou-se bilateral alternado da infância até a fase adulta, mas alguns estudos apontaram que adultos apresentam predomínio mastigatório para o lado direito ou esquerdo; já a população idosa apresentou variabilidade nesse aspecto, identificando-se um lado de predomínio mastigatório indefinido, ou unilateral, ou bilateral simultâneo.

O tempo mastigatório mostrou-se sem alterações até a fase adulta, mas nesta fase foi identificado um aumento desse tempo no sexo feminino e a variação segundo a consistência alimentar; em idosos o tempo se mostrou normal ou diminuído.

A quantidade de ciclos mastigatórios mostrou-se inalterada até a fase adulta, ressaltando um aumento desse aspecto em homens adultos, e a normalidade ou diminuição dessa quantia em idosos.

Em se tratando da eficiência mastigatória, em todas as faixas de idade permaneceu sem alterações, exceto entre os idosos, onde esta característica apresentou-se diminuída.

Os potenciais eletromiográficos apresentaram padrões inalterados entre as populações de crianças e adolescentes, na população adulta foi observado um aumento de potencial em homens quando comparados às mulheres de mesma faixa de idade e, em idosos, verificou-se uma diminuição desse potencial.

Os valores de força de mordida foram verificados apenas na população adulta e a principal característica observada foi a proporcionalidade direta entre potencial de força e potencial mioelétrico, ou seja, quanto maior a força da mordida, maior o potencial eletromiográfico dos músculos mastigatórios.

Os valores antropométricos da face foram aferidos nas populações de crianças, adolescentes e adultos para constatação da tipologia facial; esta classificação facial não mostrou correlação com o lado de predomínio

mastigatório (em crianças e adolescentes) e com a atividade elétrica muscular (em adolescentes e adultos).

É importante frisar que nem todas as características da função mastigatória elencadas nessa revisão foram observadas de modo sistemático e padronizado, mesmo com o uso de protocolos cada grupo de pesquisadores adotou uma metodologia e elegeu determinadas características para análise.

Outro aspecto relevante foi a variabilidade dos alimentos escolhidos para execução da função mastigatória. O pão tipo francês foi o mais utilizado, mas outros alimentos como o biscoito recheado, maçã, amendoim e uva passa foram utilizados na avaliação. A não padronização dos alimentos gera a impossibilidade de comparação entre estudos e, visto isso, em três dos artigos da revisão foi citado o uso de produtos não alimentícios, parafilm (BERLESE, et al, 2012), chiclete (RIBEIRA de MIRANDA, et al, 2009) e cápsulas de fucsina (SHINGO, et al, 2014), como objetivo de padronização da avaliação.

Sabe-se que durante o ato mastigatório é esperada a quebra mecânica do alimento, tornando-o cada vez menor para o favorecimento da formação do bolo alimentar que será deglutido. Consequentemente a amplitude dos movimentos mandibulares tende a diminuir gradativamente ao longo do processo mastigatório de uma porção de alimento.

Face ao exposto, ao hipotetizar a mastigação de conteúdo não alimentar, cujas dimensões não sofrem variações, imagina-se que a amplitude e mobilidade orofacial sejam as mesmas durante um processo mastigatório, distanciando do padrão fisiológico funcional.

CONCLUSÃO

Os principais meios utilizados para avaliação da função mastigatória foram a avaliação clínica fonoaudiológica por meio de observação e palpação da musculatura orofacial, a verificação da eficiência mastigatória, a aquisição dos potenciais mioelétricos dos músculos mastigatórios, a aquisição do valor de força de mordida e a verificação da cinemática mandibular.

As principais características observadas durante o processo avaliativo da mastigação foram: a quantidade de ciclos mastigatórios, a velocidade da mastigação, o percentual de atividade elétrica muscular, a força muscular, o tipo de mastigação segundo o lado de preferência mastigatória, a tipologia facial e a eficiência mastigatória.

Mesmo com a utilização de protocolos estruturados, não foi observada uniformidade de métodos de avaliação e das características analisadas no processo de mastigação.

REFERÊNCIAS

Gomes LM, Bianchini EM. Caracterização da função mastigatória em crianças com dentição decídua e dentição mista. Rev CEFAC, v.11, Supl3, 324-333, 2009.

Corbin-Lewis K, Liss JM, Sciortino KL, Anatomia clínica e fisiologia do mecanismo da deglutição. São Paulo: Cengage Learning; 2009.

Douglas CR. Tratado de Fisiologia aplicado à fonoaudiologia. São Paulo, SP: Robe Editorial; 2002.

Felício CM, Couto GA, Ferreira CL, Triner Junior MES. Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity. Pro Fono, Carapicuíba. 2008; 20(4):225-230.

Giglio LD. Biomecânica orofacial e a eficiência mastigatória em adultos jovens. [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2013.

SANTOS AC, MOURA JÚNIOR LG. Atuação fonoaudiológica na cirurgia bariátrica e metabólica. In: KLEIN, D. et al. Avaliação em motricidade orofacial: discussão de casos clínicos. São José dos Campos, SP: Pulso Editorial, 2013. p.117-27.

Felício CM, Folha GA, Gaido AS, Dantas MMM, Azevedo-Marques PM. Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Informatizado: usabilidade e validade. CoDAS 2014;26(4):322-7.

Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. BMJ 2007; 335(7624):806-808.

Kelencz CA, Muñoz ISS, Nicolau RA. Análise eletromiográfica do músculo masseter após indução de fadiga com aplicação de LED; UNISA e UNIVAP, 2006.

Ayres A, et al. Análise das Funções do Sistema Estomatognático em Idosos Usuários de Prótese Dentária. R bras ci Saúde. 2016; 20(2):99-106.

Park S, Shin WS. Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender and obesity status. Physiology & Behavior. 2015; (138): 69–74.

Moriya S, Notani K, Miura H, Inoue N. Relationship between masticatory ability and physical performance in community-dwelling edentulous older adults wearing complete dentures. Gerontology. 2014; (4)31: 251–259.

Lucena CV, Cunha DA, Oliveira JHP, Silva HJ. Caracterização da mastigação segundo tempo, predominância de lateralidade e número de ciclos mastigatórios em adultos jovens. Distúrb Comum. 2014; 26(2):304-315.

Berlese DB, et al. Activity of masseter and temporal muscles in relation to the myofunctional characteristics of chewing and swallowing functions in obese Distúrb Comun. 2012; 24(2): 215-221.

Gonzalez Y. Reliability of EMG activity versus bite-force from human masticatory muscles Eur J Oral Sci. 2011; 119(3): 219–224.

Ribeiro de Miranda AL, Vieira MM, Bommarito S, Chiari BM. Avaliação da atividade eletromiográfica do músculo masseter em diferentes tipos faciais Revista Odonto. 2009; 17(33).

Lima RMF, Amaral AKFJ, Aroucha EBL, Vasconcelos TMJ, Silva HJ, Cunha DA. Adaptações na mastigação, deglutição e fonoarticulação em idosos de instituição de longa permanência. Rev CEFAC. 2009; 11(3): 405-422.

Botelho AL, et al. Avaliação eletromiográfica de assimetria dos músculos mastigatórios em sujeitos com oclusão normal. RFO. 2008; 13(3): 7-12.

Cavalcanti RVA, Bianchini EMG. Verification and morfofunctional analysis of mastication characteristics in individuals using removable dental prosthesis. Rev CEFAC. 2008;10(4): 490-502.

Lima RMF, Freire OCB, Filho JLN, Stampford S, Cunha DA, Silva HJ. Padrão mastigatório em crianças de 5 a 7 anos: suas relações com crescimento craniofacial e hábitos alimentares. Rev CEFAC. 2006; 8(2):205-15.

Melo TM, Arrais RD, Genaro KF. Duração da mastigação de alimentos com diferentes consistências. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2006;11(3):170-4.

Oncins MC, Freire RM, Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Distúrb Comun.* 2006; 18(2):155-65.

Borges TF. Eletromiografia, força de mordida, performance mastigatória e qualidade de vida em indivíduos com comprometimento periodontal comprometimento periodontal. Diss. Universidade de São Paulo, 2011.

Medeiros APM. Validação do protocolo de avaliação miofuncional orofacial com escalas para jovens e adultos [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2011.

Marchesan IQ, Berretin-Félix G, Genaro KF. MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Orofacial Myology.* 2012;38:38-77.

MÉTODO

3 MÉTODO

3.1 Local de Estudo

O estudo foi realizado na Clínica Escola de Fonoaudiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto). A Clínica Escola oferta atendimento Fonoaudiológico gratuito à população do município de Lagarto-SE e regiões circunvizinhas, nas áreas de Motricidade Orofacial, Audiologia, Reabilitação vestibular, Voz e Linguagem.

3.2 Desenho do Estudo

Tratou-se de um estudo transversal, analítico e observacional. Desenho do tipo série de casos.

3.3 Período de Referência

A coleta de dados foi realizada entre os meses de Julho de 2015 e Setembro de 2016.

3.4 Seleção da Amostra

Os voluntários foram selecionados a partir dos critérios de inclusão: ambos os sexos, idade entre 5 e 80 anos, sem queixas orofaciais no momento da avaliação. Foram excluídos da amostra os voluntários com queixas orofaciais; que faziam uso de próteses dentárias mal adaptadas; que apresentaram perdas de mais de três elementos dentários; que apresentaram lesões ulcerativas de cavidade oral; usuários de aparelhos ortodônticos ou ortopédicos em maxila ou mandíbula; com perda de sensibilidade oral; disfágicos e voluntários com síndromes ou malformações craniofaciais.

3.5 Tamanho da Amostra

A amostra foi de caráter não-probabilístico, com um tamanho da amostra de 30 indivíduos para cada faixa etária estudada, totalizando 120 pessoas avaliadas, obedecendo aos critérios de inclusão.

3.6 Retenção de Amostras para Armazenamento em Banco

Os dados coletados foram armazenados em um microcomputador portátil utilizado exclusivamente para a pesquisa, o qual ficou sob a responsabilidade da pesquisadora.

3.7 Definição das Variáveis

Faixa etária: Variável intervalar que obedecerá as seguintes categorizações - de 5 a 11 anos; de 12 a 18 anos; de 19 à 59 anos e 60 a 80 anos.

Sexo: Variável nominal cujas categorias são “sexo feminino” e “sexo masculino”.

Força de Mordida: Força (em Kgf) empregada na mordida e medida com auxílio de células de carga durante a contração voluntária máxima em região de incisivos centrais e molares.

Atividade Elétrica Muscular: Fenômeno bioelétrico (medido em μV) que ocorre nas fibras musculares esqueléticas durante o repouso, contração máxima e funções musculares.

Eficiência Mastigatória: Número de ciclos mastigatórios necessários processar o alimento-teste até a formação do bolo alimentar apto a ser deglutido.

Velocidade mastigatória: Quantidade de ciclos mastigatórios realizados em um período de 10 segundos (ciclos/segundo).

Lado de preferência mastigatória: Definida quando o número de ciclos mastigatórios de um lado, ocorrer numa frequência superior a 30% em relação ao número de ciclos mastigatórios realizados no lado oposto (PIGNATARO-NETO, BÉRZIN e RONTANI, 2004).

3.8 Métodos de Coleta dos Dados

Seleção dos participantes

A amostra foi composta por voluntários de diferentes faixas etárias representantes dos ciclos da infância, adolescência, fase adulta e senescência. A seleção ocorreu a partir de exames clínicos da classificação oclusão (realizados por um odontólogo especialista) e aplicação de anamnese estruturada (WHITAKER, 2005) (APÊNDICE C). Os participantes foram apresentados aos objetivos da pesquisa por meio do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e do termo de assentimento (nos casos dos voluntários menores de idade) (APÊNDICES D e E). Com a concessão da participação na pesquisa mediante concordância com o TCLE/Termo de assentimento e assinatura deste(s) pelo próprio voluntário ou responsável legal, foi realizada a avaliação da função mastigatória.

Classificação Oclusal

A classificação oclusal foi realizada por um odontólogo especialista que utilizou a classificação de Angle como premissa e obedeceu as seguintes denominações (MOYERS, 1991):

- Classe I de Angle – A cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente articula-se no sulco bucal do primeiro molar inferior permanente.
- Classe II de Angle – A cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente articula-se anteriormente ao sulco bucal do primeiro molar inferior permanente.

- Classe III de Angle – A cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente articula-se posteriormente ao sulco bucal do primeiro molar inferior permanente.

Admitiu-se para continuidade da triagem os voluntários identificados com Classe I de Angle.

Aquisição dos valores antropométricos faciais

Foi solicitado que o voluntário permanecesse em posição sentada de modo confortável em uma cadeira mantendo a cabeça e o tronco eretos e olhar dirigido para o horizonte, para que fosse iniciada a marcação e medição dos pontos antropométricos faciais. Feito isso, a localização dos pontos foi marcada na face do indivíduo com auxílio de um lápis dermatográfico.

Com auxílio de um paquímetro digital (*JOMARCA® Starnieless Hardened*, acurácia de 0,01mm) uma Fonoaudióloga, especialista em Motricidade Orofacial, realizou a mensuração das distâncias, em milímetros, entre os pontos **ex** (*canto externo do olho*) e **ch** (*cheilion-comissura labial*) nas duas hemifaces (Figura 1), cuidados foram tomados para que as extremidades pontiagudas do equipamento de mensuração não pressionem a face do voluntário; cada medida foi verificada três vezes e a média entre os valores encontrados foi considerada como a medida estimada para a respectiva distância entre os pontos antropométricos (CATTONI, 2003).

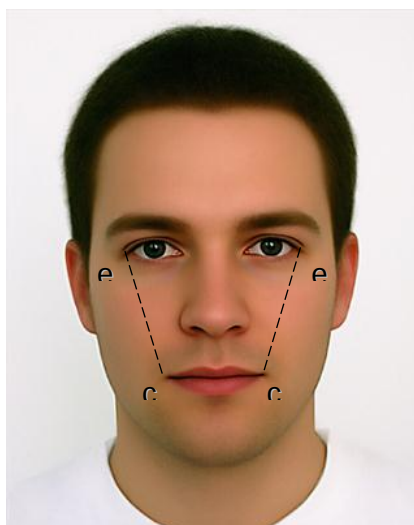


Figura 1 – Ilustração das localizações dos pontos antropométricos ex e ch.

Exames da função mastigatória

Solicitou-se que o voluntário permanecesse em postura sentada de forma confortável em uma cadeira com anteparo posterior para apoio da coluna, sem apoio para a cabeça, os joelhos e quadris em 90° de flexão e os pés totalmente apoiados no chão ou em anteparo apropriado para a altura do voluntário. A priori foi feita a verificação da força de mordida por meio da execução de três mordidas (entre incisivos e entre molares bilateralmente) com a máxima força em célula de carga (Miotec®), durante cinco segundos cada uma e intervalos de trinta segundos entre elas para repouso (Figura 2). Toda avaliação foi feita por uma Fonoaudióloga especialista em Motricidade Orofacial.



Figura 2 – Ilustração da aquisição de força de mordida: a) Aquisição da força de incisão; b) Aquisição da força de mordida entre os molares do lado direito; c) Aquisição da força de mordida entre os molares do lado esquerdo.

Concomitante à etapa de avaliação da mastigação realizou-se a captação dos potenciais eletromiográficos dos músculos masseteres direito e esquerdo. Para este fim o voluntário passou por uma inspeção para localização dos músculos alvos e limpeza prévia da pele que os recobrem com compressa de gaze embebida em álcool 70° (Figura 3), para alocação dos eletrodos que captaram as respostas mioelétricas. Na existência de pêlos na região de aderência dos eletrodos, ocorreu a tricotomia local com uma lâmina de barbear de uso individual e descartável mediante consentimento do voluntário.

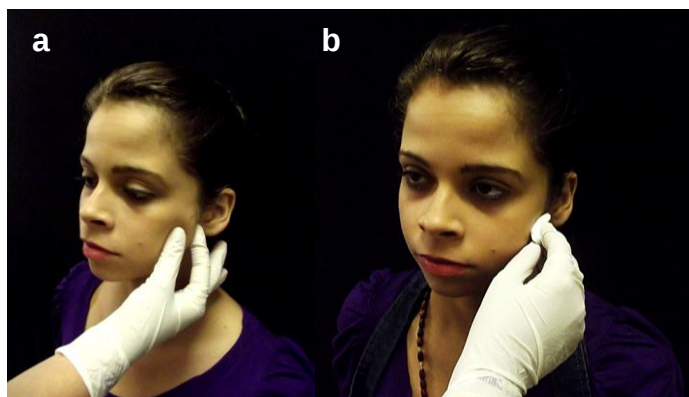


Figura 3 – Ilustração do preparo para aquisição dos potenciais mioelétricos dos músculos mastigatórios:

a) Palpação do músculo masseter; b) Limpeza da pele que recobre o músculo masseter.

O eletromiógrafo utilizado foi o MIOTOOL 200/400 - 4 canais (MIOTEC®) com software Miograph 2.0, utilizando o ganho de 1000, 4 sensores SDS500, cabo de Referência e calibrador. Para a captação e condução do sinal eletromiográfico, foram utilizados eletrodos descartáveis de superfície da marca 3M®, constituídos de um material composto por Ag/AgCl, imerso em gel condutor (Figura 4).



Figura 4 – Eletromiógrafo, sensores, cabos, eletrodos e microcomputador utilizados para aquisição do exame eletromiográfico da mastigação.

Os eletrodos foram posicionados bilateralmente na face do voluntário numa configuração bipolar, na região de maior massa muscular e dispostos longitudinalmente às fibras musculares, obedecendo à seguinte disposição: Canal

1 - Músculo masseter direito; Canal 2 - Músculo masseter esquerdo. Para evitar interferências, o eletrodo de referência foi posicionado em um ponto distante do local de registro dos músculos avaliados, sendo convencionado o olécrano da ulna do braço direito de cada voluntário (Figura 5).



Figura 5 – Ilustração do posicionamento dos eletrodos: a) Eletrodo de referência posicionado no olecrano da ulna do braço direito; b) Eletrodo posicionado no masseter.

O voluntário foi instruído a respeito de todos os procedimentos que ele seria submetido. Antes de iniciar a mastigação, o registro da atividade elétrica foi tomado durante trinta segundos de repouso em oclusão cêntrica habitual; na máxima intercuspidação habitual ou contração voluntária máxima mantida por cinco segundos e repetida por três vezes contando com intervalos de dez segundos entre as contrações e durante a contração voluntária máxima controlada (para fins de normalização do sinal eletromiográfico), pois foi posicionado entre as arcadas dentárias um bastonete de algodão na posição de último pré-molar e primeiro molar, essa manobra também durou cinco segundos e foi repetida por três vezes contando com intervalos de dez segundos entre as contrações (Figura 6).

Feito isto, ofertou-se um pão francês pesando 25g e o voluntário executou a mastigação. A escolha desse alimento deveu-se ao custo baixo e a fácil aceitação entre os pacientes, ressaltando-se também que o pão permite a formação de um bolo alimentar mais coeso. O processo de mastigação foi realizado em três etapas: 1ª) Um fragmento do pão foi mastigado de forma habitual e a captação dos sinais elétricos musculares ocorreu durante os

primeiros trinta segundos do ato mastigatório; 2ª) Outro fragmento do pão foi mastigado apenas do lado direito da boca e a aquisição dos potenciais elétricos musculares ocorreu durante os primeiros dez ciclos mastigatórios; 3ª) Outro fragmento do pão foi mastigado apenas do lado esquerdo da boca e a gravação dos sinais elétricos musculares nesse ato ocorreu durante os primeiro dez ciclos mastigatórios (Figura 6).

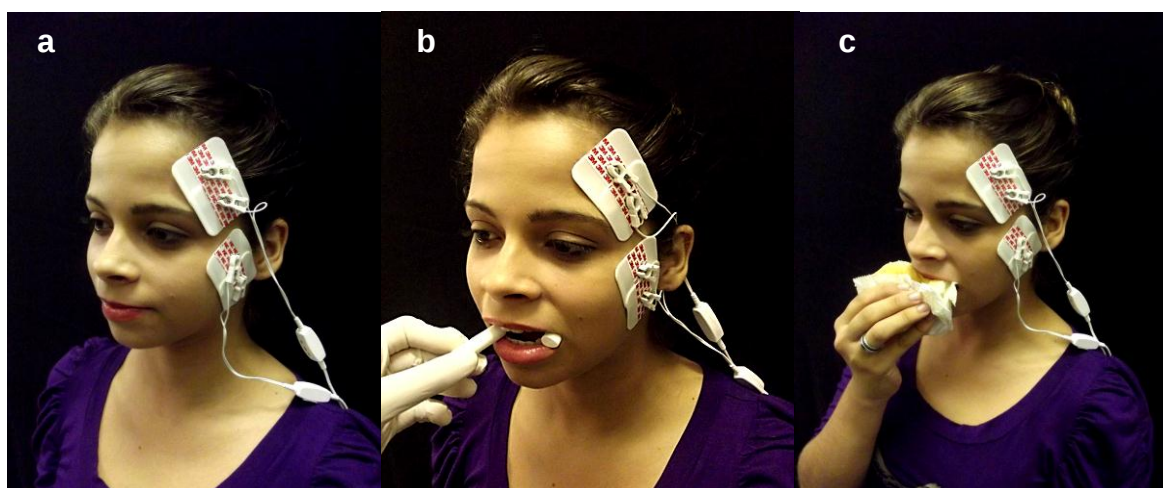


Figura 6 – Ilustração da aquisição do exame eletromiográfico da mastigação: a) Contração voluntária máxima; b) Contração voluntária máxima controlada-uso dos bastonetes de algodão; c) Mastigação habitual.

A 1ª etapa da mastigação foi cronometrada para posterior análise da velocidade de mastigação, na qual verificou-se o número de ciclos mastigatórios realizados em um período de 10 segundos, caracterizando a velocidade em ciclos/segundo (c/s). Para auxiliar nessa medição foi utilizado um cronômetro da marca KADIO®.

Cada fragmento de pão francês foi de volume equivalente ao consumido em uma mordida habitual de cada voluntário para que não houvesse maiores interferências no ato mastigatório.

Os participantes foram filmados durante todas as etapas do exame com o auxílio de uma filmadora digital Sony Digital Hand Cam VCR TRV 130 NTSC. Após a análise das gravações, a mastigação habitual foi caracterizada segundo o número de ciclos mastigatórios, a predominância por lado de mastigação e a velocidade mastigatória.

3.9 Plano de Análise

Para análise dos dados foram obtidas as medidas quantitativas e qualitativas: média, mediana e desvio padrão, as frequências absolutas e percentuais; o coeficiente de correlação de Spearman (devido ao tamanho da amostra e pela possibilidade de captar associações não lineares) e o Mann-Whitney (para comparação de medianas de grupos independentes, devido ao tamanho da amostra e à ausência de necessidade de normalidade em distribuição). Os dados foram digitados em planilha no programa Microsoft Excel 2000 e todas as análises foram executadas no ambiente computacional R 3.3.2.

3.10 Aspectos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário de Aracajú da Universidade Federal de Sergipe (Parecer Nº: 1.056.707) (ANEXO 5). Todos os voluntários receberam informações a respeito do conteúdo da pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento/Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES D e E). Todos os voluntários que apresentaram necessidade de terapia miofuncional orofacial foram encaminhados para tratamento na Clínica Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto). Ao término da coleta, foi ofertada à população estudada os resultados gerais das avaliações. Todos os dados coletados foram armazenados em um computador portátil de uso exclusivo da pesquisadora, garantindo o sigilo das informações.

3.11 Riscos e Benefícios

Riscos

A pesquisa apresentou aos voluntários riscos mínimos, pois se tratou da submissão de procedimentos simples e não invasivos. Pode ter ocorrido, de forma longínqua, a possibilidade de o voluntário mostrar-se com ruborização passageira, em região de colocação dos eletrodos utilizados para a verificação do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios. Para tornar mínimo este evento utilizaram-se eletrodos de superfície hipoalergênicos e a região muscular avaliada foi previamente higienizada com álcool a 70%.

Benefícios

Quanto aos benefícios, os voluntários que necessitaram de acompanhamento clínico, foram encaminhados ao serviço de fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto). Além disto, cada voluntário obteve uma avaliação detalhada da função estomatognática de mastigação e recebeu orientações quanto a manutenção da saúde do sistema estomatognático.

RESULTADOS

4 RESULTADOS

Artigo 3

Título: Comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais durante a mastigação / Electromyographic behavior of the masseter and temporalis muscles during chewing

Título resumido: Eletromiografia dos músculos mastigatórios

Autores: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento (Mestre, Docente da Universidade Federal de Sergipe-UFS); Hilton Justino da Silva (Doutor, Docente da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE).

Instituição onde o trabalho foi realizado: Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto).

Endereço para correspondência: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento
Rua Loudelino Freire, nº 184, 2º andar, sala 01 - Centro. Lagarto-SE, Brasil. CEP: 49400-000. e-mail: gerlane_fono@hotmail.com

Conflito de interesses: Inexistente

Contribuição dos autores: Todos os autores contribuíram substancialmente para a concepção e o desenho do presente trabalho; bem como participaram da redação, revisão crítica e aprovação final do conteúdo a ser publicado.

Resumo

O objetivo do estudo foi realizar análise eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais durante a função estomatognática de mastigação. A amostra foi composta por 35 adultos jovens sem queixas orofaciais, sendo 5 mulheres e 30 homens. Os voluntários foram submetidos à avaliação eletromiográfica dos músculos masseteres e ventres anteriores dos temporais durante o repouso, contração voluntária máxima e mastigação; bem como a identificação do lado de preferência mastigatória. Foi verificado que em 100% da amostra ocorreu mastigação predominante do lado direito ou esquerdo. No repouso a atividade elétrica muscular foi de 2,7% para os masseteres e 2,6% para os temporais. Na contração voluntária máxima e mastigações (habitual e unilaterais direita e esquerda) os músculos masseter direito e esquerdo e temporais direito e esquerdo apresentaram comportamentos eletromiográficos assimétricos. O lado de maior atividade eletromiográfica correspondeu ao lado de preferência mastigatória em 80% dos casos. Diante dos resultados encontrados verificou-se que em indivíduos sem queixas orofaciais o comportamento eletromiográfico dos músculos mastigatórios revela que há uma assimetria funcional entre os pares musculares, masseteres direito e esquerdo e temporais direito e esquerdo, durante a função de mastigação e o lado de preferência mastigatória corresponde ao lado onde a musculatura apresenta maior atividade elétrica.

Descritores: Eletromiografia; Mastigação; Adulto; Músculo Masseter; Músculo Temporal.

Abstract

The objective of the study was to perform electromyographic analysis of the masseter and temporal muscles during the stomatognathic chewing function. The sample consisted of 35 young adults without orofacial complaints, being 5 women and 30 men. The volunteers were submitted to the electromyographic evaluation of the masseter muscles and anterior ventricles of the temporalis during rest, maximum voluntary contraction and mastication; As well as the identification of the masticatory preference side. It was verified that in 100% of the sample there was

predominant chewing on the right or left side. At rest, muscular electrical activity was 2.7% for the masseters and 2.6% for the temporal ones. On maximal voluntary contraction and chewing (habitual and right and left unilateral), right and left masseter muscles and right and left temporal muscles presented asymmetric electromyographic behaviors. The side of greater electromyographic activity corresponded to the chewing preference side in 80% of the cases. Considering the results, it was verified that in individuals without orofacial complaints the electromyographic behavior of the masticatory muscles reveals that there is a functional asymmetry between the right and left and right and left masseters, during the chewing function and the preference side Mastication corresponds to the side where the musculature presents greater electrical activity.

Keywords: Electromyography; Chewing; Adult; Masseter muscle; Temporal muscle.

Introdução

A mastigação é uma função que desperta interesse aos profissionais da saúde, por ser um estímulo para o crescimento, desenvolvimento e manutenção saudável do Sistema Estomatognático. Para que ela ocorra de modo harmonioso, é necessária a contração coordenada de grupos musculares, sendo os músculos mastigatórios os mais atuantes^(1, 2).

Devido à complexidade envolvida no processo de mastigação é importante analisar os aspectos que a envolvem, como por exemplo, a quantidade e duração dos ciclos mastigatórios e os potenciais de força muscular e atividade eletromiográfica por meio de técnicas de avaliação clínica e instrumental diferenciadas^(3, 4).

Considerando a fisiologia do ato mastigatório, o presente estudo objetivou analisar, em indivíduos adultos sem queixas orofaciais, o comportamento clínico e eletromiográfico dessa complexa função estomatognática.

Métodos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe e todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi composta por 35 adultos, sendo 5 mulheres e 30 homens, com idade média de 32 anos, sem queixas ou disfunções orofaciais.

Os participantes foram submetidos a exames clínico e eletromiográfico para verificação do desempenho mastigatório e, para este fim, solicitou-se a permanência em postura sentada de forma confortável em uma cadeira com anteparo posterior para apoio da coluna, sem apoio para a cabeça, os joelhos e quadris em 90° de flexão e os pés totalmente apoiados no chão ou em anteparo apropriado. Todo processo de avaliação foi realizado por uma Fonoaudióloga especialista em Motricidade Orofacial.

A filmagem do processo mastigatório ocorreu concomitantemente à tomada dos potenciais eletromiográficos dos músculos masseteres e ventres anteriores dos temporais. Também foram verificados os potenciais eletromiográficos durante o repouso em oclusão cêntrica habitual, na contração voluntária máxima e durante a contração voluntária máxima controlada (na qual foram posicionados bilateralmente entre as arcadas dentárias bastonetes de algodão, para fins de aquisição da normalização do sinal eletromiográfico).

Para mastigação foi ofertado um pão francês (25g) e o voluntário executou a função em três etapas distintas: mastigação habitual, mastigação apenas do lado direito e mastigação apenas do lado esquerdo. A escolha desse alimento deveu-se ao baixo custo e fácil aceitação por parte dos voluntários, além de possibilitar a formação de um bolo alimentar coeso.

A verificação da filmagem do processo mastigatório habitual possibilitou a identificação do lado de preferência mastigatória (LPM), o qual correspondeu àquele cujo número de ciclos mastigatórios ocorreu numa frequência superior a 30% em relação ao número de ciclos realizados no lado oposto⁽⁵⁾.

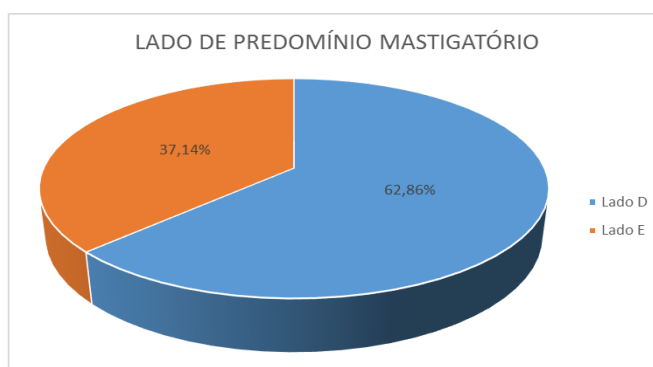
Resultados

Participaram do estudo 35 voluntários, sendo 30 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com idade média de 32 anos, todos com classificação oclusal equivalente a classe I de Angle.

Para análise dos dados foram obtidas as medidas estatísticas: média, mediana e desvio padrão e os testes t-Student pareado e F (ANOVA) para medidas repetidas. O programa utilizado para a digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 15.

Ao analisar o lado de preferência da mastigação foi verificado que 62,86% dos voluntários apresentavam o lado direito como preferido enquanto 37,14% apresentavam o lado esquerdo como o de preferência durante o ato mastigatório (Gráfico 1). Nenhum dos voluntários apresentou mastigação bilateral simultânea ou exclusivamente unilateral; portanto em 100% dos casos houve a predileção por um dos lados de mastigação.

Gráfico 1 – Distribuição dos voluntários segundo o lado do predomínio mastigatório – Lagarto, maio-junho 2015



O comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais durante o repouso não evidenciou diferenças significativas quando se comparou os lados direito e esquerdo (Tabela 1).

Durante a contração voluntária máxima (CVM) evidenciou-se um sinal de assimetria entre os pares musculares dos lados direito e esquerdo. Os músculos masseteres apresentaram comportamentos eletromiográficos significativamente distintos, sendo a média do percentual de atividade elétrica do masseter direito 76,42% e do masseter esquerdo 59,69% ($p = 0,016$). Os músculos temporais também apresentaram comportamentos eletromiográficos significativamente distintos, sendo a média do percentual de atividade elétrica do temporal direito 66,89% e do temporal esquerdo 58,75% ($p = 0,014$) (Tabela 2).

TABELA 1 – Atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais durante o repouso e a contração voluntária máxima (CVM) – Lagarto, maio-junho 2015

Variável	Estatísticas		
	Média	Mediana	DP ⁽¹⁾
Masseter direito durante o repouso	2,97	2,13	3,1
Masseter esquerdo durante o repouso	2,4	2,13	1,66
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,148		
Temporal direito durante o repouso	2,49	1,81	2,23
Temporal esquerdo durante o repouso	2,75	1,82	2,5
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,561		
Masseter direito na CVM	76,42	70,16	50,75
Masseter esquerdo na CVM	59,69	56,82	32,67
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,016*		
Temporal direito na CVM	66,89	60,55	28,53
Temporal esquerdo na CVM	58,75	60,63	26,95
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,014*		

(*): Diferença significativa entre os lados; (1): DP significa desvio padrão; (2): Através do teste t-Student pareado.

Verificou-se ainda que o lado de maior atividade eletromiográfica durante a CVM correspondeu ao lado de predomínio mastigatório quando foram analisados os músculos masseteres (71,14%) e temporais (62,85%)

Na mastigação unilateral direita a atividade elétrica do masseter direito registrou média de 42,04% e o masseter esquerdo 24,54% em relação à

contração voluntária máxima. Já a atividade elétrica do músculo temporal direito registrou média de 29,38% e o temporal esquerdo 26,64% em relação à contração voluntária máxima. Não foram evidenciadas diferenças significativas entre os valores médios encontrados para os músculos masseteres e temporais (Tabela 2).

Na mastigação unilateral esquerda a atividade elétrica do masseter direito registrou média de 28,62% e o masseter esquerdo 31,23% em relação à contração voluntária máxima. Já a atividade elétrica do músculo temporal direito registrou média de 25,06% e o temporal esquerdo 30,51%. Não foram evidenciadas diferenças significativas entre os valores médios encontrados para os músculos masseteres, porém houve diferença significativa entre as médias encontradas nos músculos temporais ($p = 0,02$) (Tabela 2).

Durante a mastigação habitual a média da atividade elétrica dos masseteres direito e esquerdo, respectivamente, foi de 40,55% e 31,12% revelando diferença significativa entre os lados ($p = 0,0026$); enquanto a média de atividade elétrica dos temporais direito e esquerdo, respectivamente, foi de 30,28% e 32,35% ($p = 0,4307$) (Tabela 2).

TABELA 2 – Relação entre atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais e as mastigações unilaterais direita e esquerda e a habitual – Lagarto, maio-junho 2015

Variável	Estatísticas		
	Média	Mediana	DP ⁽¹⁾
Masseter direito na mastigação unilateral direita	42,04	32,39	28,30
Masseter esquerdo na mastigação unilateral direita	24,54	16,7	19,66
Valor de p	p⁽²⁾ = 1,12		
Temporal direito na mastigação unilateral direita	29,38	25,22	14,14
Temporal esquerdo na mastigação unilateral direita	26,64	23,31	17,09
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,23		
Masseter direito na mastigação unilateral esquerda	28,62	21,45	21,18
Masseter esquerdo na mastigação unilateral esquerda	31,23	22,86	28,48
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,4		
Temporal direito na mastigação unilateral esquerda	25,06	21,54	14,47
Temporal esquerdo na mastigação unilateral esquerda	30,51	25,78	20,78
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,02*		
Masseter direito na mastigação habitual	40,55	32,6	24,86
Masseter esquerdo na mastigação habitual	31,12	26,7	23,48
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,0026*		
Temporal direito na mastigação habitual	30,28	27,99	14,1
Temporal esquerdo na mastigação habitual	32,35	30,01	19,46
Valor de p	p⁽²⁾ = 0,4307		

(*): Diferença significativa entre os lados; (1): DP significa desvio padrão; (2): Através do teste t-Student pareado.

Identificou-se que: o lado de maior atividade eletromiográfica durante a mastigação habitual correspondeu ao lado de predomínio mastigatório quando se analisou o músculo masseter em 80% dos casos; o lado de menor atividade eletromiográfica durante a mastigação habitual correspondeu ao lado de predomínio mastigatório quando se analisou o músculo temporal em 54,29% dos casos; quando a mastigação ocorreu apenas do lado direito foram registrados maiores níveis de potencial mioelétrico nos masseteres (88,57%) e temporais (71,43%) do lado direito; quando a mastigação ocorreu apenas do lado esquerdo

foram registrados maiores níveis de potencial mioelétrico nos masseteres (54,29%) e temporais (65,71%) do lado esquerdo.

Durante a mastigação habitual foi verificado o número de ciclos mastigatórios executados num intervalo de dez segundos e a média foi de 12,74 ciclos. A partir dessa verificação a velocidade mastigatória foi estimada em ciclos/segundos (c/s), atingindo uma média de 1,27c/s (Tabela 3).

TABELA 3 – Relação entre número de ciclos mastigatórios e velocidade de mastigação (ciclos por segundo) – Lagarto, maio-junho 2015

Variável	Estatísticas		
	Média	Mediana	DP ⁽¹⁾
Número de ciclos mastigatórios	12,74	13	2,8
Velocidade de mastigação	1,27	1,3	0,28
Valor de p	p ⁽²⁾ = 0,146		

(1): DP significa desvio padrão; (2): Através do teste t-Student pareado.

Discussão

A mastigação em indivíduos sem alterações orofaciais tende a apresentar um lado de preferência⁽⁶⁾. Quando isso ocorre, a musculatura do lado preferido apresenta maior potência funcional⁽⁷⁾.

Em um estudo⁽⁸⁾ foi demonstrada a presença de um lado de predomínio mastigatório (LPM) na maioria dos sujeitos avaliados (77,6%) durante mastigação habitual.

Pesquisadores⁽⁹⁾ evidenciaram a ocorrência absoluta de LPM, onde 100% da amostra de adultos estudada apresentou mastigação preferencialmente do lado direito ou esquerdo.

Esses dados corroboram com os resultados encontrados no presente estudo, onde 100% dos participantes apresentou o lado direito ou esquerdo como de preferência mastigatória.

Em relação à distribuição do LPM, 62,86% dos voluntários apresentaram preferência mastigatória à direita e 37,14% preferência à esquerda. Enquanto em outra pesquisa⁽¹⁰⁾ verificou-se um equilíbrio na distribuição dos LPM (esquerdo = 39,4% e direito = 38,4%), outros⁽⁵⁾ identificaram uma maior frequência da preferência pelo lado esquerdo (62,1%).

Com relação à média dos potenciais mioelétricos captados durante o repouso foi encontrado um percentual de 2,7% de atividade elétrica nos masseteres e 2,6% nos temporais. Esses dados estão de acordo com os resultados encontrados em um estudo⁽¹¹⁾, que observou em indivíduos adultos sem queixas orofaciais a presença de mínima atividade elétrica da musculatura mastigatória durante repouso em oclusão cêntrica habitual, o que leva a inferir que esta atividade é essencial (basal) para a manutenção da postura mandibular.

Verificou-se ainda que o lado de maior atividade eletromiográfica durante a CVM e mastigação habitual correspondeu ao LPM (80%); resultado este coincidente com os dados apresentados por Rilo et al (2001), em estudo envolvendo investigação eletromiográfica da mastigação de adultos, os quais apontaram maior frequência de um lado de preferência mastigatória durante mastigação habitual (82,8%), bem como maiores níveis de potencial eletromiográfico.

Estes dados corroboram ainda com os achados apresentados em estudo⁽¹²⁾ realizado com adultos jovens submetidos a avaliação eletromiográfica durante a mastigação de biocápsulas, onde foi identificado que quando a mastigação ocorre do lado direito o masseter direito apresenta maiores valores de potencial elétrico ao ser comparado ao masseter esquerdo, e vice-versa.

Um padrão de assimetria funcional entre os masseteres foi evidenciado nos achados desse estudo, assim como foi identificada assimetria entre as atividades elétricas dos temporais. Este fato ocorreu não apenas nas mastigações (habitual, unilaterais direita e esquerda), mas também durante a CVM. É provável que a ocorrência desse evento esteja relacionada ao fato dos 100% da amostra ter apresentado um LPM.

Em uma pesquisa⁽¹³⁾ envolvendo a investigação da distinção entre os potenciais elétricos dos masseteres durante a mastigação, foi verificada a

existência de assimetria dentro dos padrões de normalidade entre os potenciais mioelétricos dos MD e ME.

Em contrapartida, outra pesquisa⁽¹⁴⁾ constatou em seu estudo envolvendo adultos com boa saúde oral que durante a mastigação unilateral, seja ela direita ou esquerda, que não há diferença entre os potenciais mioelétricos dos masseteres e temporais.

Conclusão

Indivíduos sem queixas orofaciais apresentam um mastigação bilateral alternada com LPM a direita ou a esquerda; a velocidade da mastigação mostrou que a cada segundo ocorre 1,3 ciclos mastigatórios; o lado de maior força de mordida correspondeu ao lado de predomínio mastigatório, ao lado de maior potencial eletromiográfico e ao lado menor medida facial.

As dimensões das hemifaces mostraram medidas de simetria, embora os valores do lado direito apresentem discreta diferença quando comparados aos valores do lado esquerdo.

O comportamento eletromiográfico dos músculos masseteres e temporais revelou que: durante o repouso em oclusão cêntrica os músculos mastigatórios apresentam atividade elétrica mínima; há uma assimetria funcional entre os pares musculares MD/ME e TD/TE durante a função de mastigação, habitual ou unilateral, e CVM.

Referências

1. Tagliaro ML, Calvi CL, Chiappetta ALML. A fase de incisão no processo da mastigação: Enfoque clínico. Rev CEFAC. 2004; 6 (1):24-8.
2. Felício CM, Couto GA, Ferreira CLP, Mestriner Jr.W. Confiabilidade da eficiência mastigatória com *beads* e correlação com a atividade muscular. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 out-dez;20(4):225-30.
3. Nascimento GKBO, et al. Verification of bite force and the electrical activity of masseter muscle during chewing in Laryngectomized. Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro. 2011; 68(2):175-9.
4. Rigler I, Podnar S. Impact of electromyographic findings on choice of treatment and outcome. Eur J Neurol. 2007; 14(7):783-7.
5. Pignataro Neto G, Bérzin F, Rontani RMP. Identificação do lado de preferência mastigatória através de exame eletromiográfico comparado ao visual. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2004; 9(4), 77-85.
6. Karkazis HC, Kossioni AE. Surface EMG activity of the masseter muscle in denture wearers during chewing of hard and soft food. J Oral Rehabil. 1998;25(1):8-14.
7. Bianchini EMG. Mastigação e ATM. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: Aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1998. 37-49.
8. Hoogmartens MJ, Caubergh MA. Chewing side preference during the first chewing cycle as a new type of lateral preference in man. Electromyogr clin neurophysiol, Limerick. 1987; 27(1):3-6.
9. Oncins MC, Freire RMAC, Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. Rev Dist Comun. 2006; 18(2):155-65.
10. Bataglion SAN. Aplicação do questionário TMJ scale e eletrognatografia em indivíduos disfuncionados temporomandibulares com e sem tratamento ortodôntico e tratamento odontológico restaurador de dentística: estudo comparativo (dissertação). Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo; 2001.

11. Rilo B et al. Frontal-plane lateral border movements and chewing cycle characteristics. J oral rehabil, Oxford., 2001; 28(10):930-936.
12. Felício CM, Couto GA, Ferreira CL, Triner Junior MES. Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity. Pro Fono, Carapicuíba. 2008; 20(4):225-230.
13. Botelho AL, Brochini APZ, Martins MM, Melchior MO, Silva AMBR, Silva MAMR. An electromyographic assessment of masticatory muscles asymmetry in normal occlusion subjects. RFO. 2008;13(3):7-12.
14. Borges TF, Mendes FA, Oliveira TR, Gomes VL, Prado CJ, Neves FD. Mandibular overdentures with immediate loading: satisfaction and quality of life. Int J Prosthodont. 2011;24:534-539.

Artigo 4

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO MASTIGATÓRIO EM DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS

CHARACTERISTICS OF THE MASTIGATORY PROCESS IN DIFFERENT AGE GROUPS

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento¹

Hilton Justino da Silva²

¹Mestre, Docente da Universidade Federal de Sergipe-UFS

²Doutor, Docente da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE

Endereço para correspondência: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento
Rua Loudelino Freire, nº 184, 2º andar, sala 01 - Centro. Lagarto-SE, Brasil. CEP:
49400-000. e-mail: gerlane_fono@hotmail.com

Conflito de interesses: Inexistente

Contribuição dos autores: Todos os autores contribuíram substancialmente para a concepção e o desenho do presente trabalho; bem como participaram da redação, revisão crítica e aprovação final do conteúdo a ser publicado.

Resumo

O objetivo do estudo foi descrever o processo mastigatório de crianças, adolescentes, adultos e idosos. A amostra foi composta por 120 voluntários saudáveis, sem queixas orofaciais, distribuídos em 4 grupos segundo a faixa de idade: 1º grupo – 5 à 12 anos; 2º grupo – de 13 à 18 anos; 3º grupo – de 19 à 59 anos e 4º grupo – de 60 à 80 anos. Foram considerados como critérios de exclusão a presença de deficiência neurológica ou cognitiva, deformidades dentofaciais, disfunção temporomandibular e qualquer alteração nas estruturas componentes da cavidade oral que pudesse interferir na mastigação. Foi realizada avaliação clínica da função de mastigação por meio da identificação do tipo de corte do alimento, do lado de preferência mastigatória, contagem do número de ciclos mastigatórios e verificação da velocidade de mastigação. O alimento eleito para a avaliação da função foi o pão do tipo francês e todo processo mastigatório foi filmado e cronometrado. Em 100% da amostra ocorreu mastigação bilateral alternada com predomínio para o lado direito ou esquerdo. A quantidade de ciclos mastigatórios e a velocidade da mastigação variaram em relação a faixa etária. Diante dos resultados encontrados verificou-se que, em indivíduos sem queixas orofaciais, as características da função mastigatória variam de acordo com a idade.

Descritores: Mastigação; Criança; Adolescente; Adulto; Idoso.

Abstract

The objective of the study was to describe the masticatory process of children, adolescents, adults and the elderly. The sample consisted of 120 healthy volunteers, without orofacial complaints, distributed in 4 groups according to the age range: 1st group - 5 to 12 years; 2nd group - 13 to 18 years old; 3rd group - from 19 to 59 years old and 4th group - from 60 to 80 years old. Neurological or cognitive impairment, dentofacial deformities, temporomandibular dysfunction and any alterations in the structures of the oral cavity that might interfere with chewing were considered as exclusion criteria. Clinical evaluation of the chewing function was carried out by means of the identification of the type of cut of the food, the masticatory side, the number of masticatory cycles and the chewing speed. The food chosen for the evaluation of the function was the French type bread and all chewing process was filmed and timed. In 100% of the sample bilateral chewing alternated with predominance to the right or left side. The number of masticatory cycles and chewing speed varied in relation to age group. In view of the results found, it was verified that, in individuals without orofacial complaints, the characteristics of the masticatory function vary according to age.

Keywords: Chewing; Child; Adolescent; Adult; Aged.

Introdução

A digestão funcional dos alimentos na cavidade oral inicia-se a partir do processo de mastigação eficaz associado à ação de enzimas digestivas. Alimentos mal triturados acarretam sérias dificuldades nutricionais, com consequente inadaptação às dietas ricas em nutrientes, além de alterações digestivas (engasgos e refluxo gastroesofágico)⁽¹⁾.

A mastigação é uma função que desperta interesse dos profissionais da saúde, por ser um estímulo para manutenção saudável do Sistema Estomatognático e pelo fato de pacientes apresentarem distúrbios nessa função e, ainda, porque pode ser utilizada como estratégia terapêutica em alterações miofuncionais orofaciais. Caracterizada como ato fisiológico, cuja finalidade é a de fragmentar o alimento em partículas menores, preparando-as para a deglutição e a digestão; trata-se de uma ação aprendida, diferente da respiração, sucção e deglutição, as quais são funções estomatognáticas inatas e inicialmente controladas de forma reflexa⁽²⁾.

Por sua complexidade e relevância, a mastigação é considerada um elemento fundamental para o desenvolvimento e crescimento das estruturas do Sistema Estomatognático⁽³⁾, sendo esta função desenvolvida e aperfeiçoada ao longo do desenvolvimento humano^(4, 5).

Para que este processo ocorra de modo harmonioso, é necessária a contração coordenada de grupos musculares, sendo os músculos mastigatórios os mais atuantes, embora participem efetivamente, também, os músculos da língua e os faciais, especialmente o bucinador e o orbicular dos lábios. As contrações dos músculos levam à mobilidade rítmica da mandíbula, formando uma pressão intercuspediana que é aplicada sobre os dentes, fazendo com que o alimento seja fragmentado em pedaços pequenos⁽⁶⁾.

A fisiologia da mastigação é caracterizada por ciclos bilaterais que ocorrem alternadamente e conta com o suporte de uma atividade muscular sincrônica e força uniforme^(7,8). Quando a mastigação ocorre predominantemente em um dos

lados da cavidade oral, considera-se este o lado de preferência mastigatória ou predomínio mastigatório⁽⁹⁾. Para ser considerada unilateral a mastigação precisa apresentar 30% a mais do número de ciclos mastigatórios para o lado da preferência, em relação ao lado oposto⁽⁷⁾.

Os ciclos mastigatórios integram o processo de mastigação e são definidos como excussões cinemáticas da mandíbula compreendidas em três fases: fase de abertura mandibular, fase de encerramento mandibular e fase oclusal⁽¹⁰⁾. Os primeiros movimentos mandibulares são executados no sentido vertical e quando o alimento começa a ser triturado os movimentos dão-se de forma rotatória⁽¹¹⁾.

Para que a mastigação seja considerada eficiente é esperado que os movimentos mandibulares sejam suaves, com velocidade constante e ciclos mastigatórios ocorrendo bilateralmente e de modo alternado⁽¹²⁾.

No percurso do desenvolvimento humano a função de mastigação apresenta comportamentos distintos atrelados às condições orgânicas e comportamentais inerentes a cada ciclo da vida. Durante o processo de envelhecimento ocorrem mudanças na composição muscular orofacial, que incluem a diminuição do número de unidades motoras, com poucas fibras de contração rápida, resultando na diminuição da força muscular, tônus e mobilidade. Ocorre a diminuição da força de língua, prejudicando a lateralização do bolo alimentar; dificuldades para processar alimentos secos e duros e cansaço da musculatura facial após o momento da alimentação. É evidenciada a reabsorção das estruturas ósseas relacionando-se com a dimensão vertical do terço inferior da face diminuída e conseqüentemente um decréscimo da abertura oral, comprometendo os movimentos mandibulares e a velocidade da mastigação, influenciando ainda na diminuição da quantidade de ciclos mastigatórios^(13,14).

Considerando a complexidade que envolve a fisiologia do ato mastigatório e suas adaptações inerentes ao processo natural de envelhecimento humano, o presente estudo objetivou descrever as características dessa função em pessoas sem queixas orofaciais representantes dos ciclos da infância, adolescência, fase adulta e senescência.

Métodos

Este estudo de caráter transversal analítico foi desenvolvido na Clínica Escola de Fonoaudiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe. Todos os voluntários e, quando necessário, seus representantes legais concordaram com o escopo da pesquisa por meio da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento (nos casos de participantes menores de idade).

A coleta de dados foi realizada entre os meses de Fevereiro à Setembro de 2016 e a amostra foi composta por 120 voluntários, de ambos os sexos e sem queixas ou disfunções orofaciais. Formaram-se quatro grupos de acordo com as faixas etárias: o 1º grupo foi composto por 30 crianças com idades entre 5 e 12 anos; o 2º grupo contou com 30 adolescentes com idades entre 13 e 18 anos; o 3º grupo reuniu 30 adultos com idades entre 19 e 59 anos; e o 4º grupo apresentou 30 idosos com idades entre 60 e 80 anos.

Os voluntários foram selecionados a partir dos critérios de inclusão: ambos os sexos, idade entre 5 e 80 anos, sem queixas orofaciais no momento da avaliação. Foram excluídos da amostra os voluntários com queixas orofaciais; que faziam uso de próteses dentárias mal adaptadas; que apresentaram perdas de mais de três elementos dentários; que apresentaram lesões ulcerativas de cavidade oral; àqueles usuários de aparelhos ortodônticos ou ortopédicos em maxila ou mandíbula; com maloclusões dentárias; com perda de sensibilidade oral; com deficiência neurológica ou cognitiva; disfágicos e voluntários com síndromes ou malformações craniofaciais.

A seleção da amostra ocorreu mediante triagem a partir de exames clínicos da classificação oclusal (realizados por um cirurgião dentista especialista) e aplicação de anamnese estruturada⁽¹¹⁾.

Os voluntários selecionados foram encaminhados para avaliação da função de mastigação, realizada por uma Fonoaudióloga especialista em Motricidade

Orofacial, onde solicitou-se que a permanência em uma postura sentada, de forma confortável em uma cadeira com anteparo posterior para apoio da coluna, sem apoio para a cabeça, os joelhos e quadris em 90° de flexão e os pés totalmente apoiados no chão ou em anteparo apropriado para a altura de cada voluntário.

Feito isto, ofertou-se um pão francês pesando 25g para execução da mastigação de forma habitual. Os participantes foram filmados, com o auxílio de uma filmadora digital Sony Digital Hand Cam VCR TRV 130 NTSC, durante o processo mastigatório para a identificação posterior do tipo de corte do alimento, número de ciclos mastigatórios, velocidade de mastigação e verificação do lado de preferência mastigatória (LPM), o qual correspondeu àquele cujo número de ciclos de um dos lados ocorreu numa frequência superior a 30% em relação ao número de ciclos realizados no lado oposto⁽⁷⁾. Para análise da velocidade de mastigação, foi verificado o número de ciclos mastigatórios realizados em um período de 10 segundos, caracterizando a velocidade em ciclos/segundo (c/s); para auxiliar nessa medição foi utilizado um cronômetro da marca KADIO®.

Resultados

Para análise dos dados foram obtidas as medidas quantitativas de: média, mediana e desvio padrão, as frequências absolutas e percentuais. Os dados foram digitados em base de dados no programa Microsoft Excel 2000, sendo processados e analisados com auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 15.

A amostra foi composta por 120 voluntários de ambos os sexos e categorizados por faixa de idade. O 1º grupo de estudo foi composto por 30 crianças, sendo 36.667% (n=11) do sexo masculino e 63.333% (n=19) do sexo feminino, com idade média de 9 anos; o 2º grupo foi composto por 30 adolescentes, sendo 40% (n=12) do sexo masculino e 60% (n=18) do sexo feminino, com idade média de 17 anos; o 3º grupo de estudo foi composto por 30 adultos, sendo 86.667% (n=26) do sexo masculino e 13.333% (n=4) do sexo feminino, com idade média de 32 anos; e o 4º grupo foi composto por 30 idosos,

sendo 43.333% (n=13) do sexo masculino e 56.667% (n=17) do sexo feminino, com idade média de 67,5 anos (Tabelas 1 e Figura 2).

Tabela 1 – Distribuição dos voluntários por grupo e sexo

SEXO	GRUPOS				Total
	1	2	3	4	
M	11	12	26	13	62
	17.742%	19.355%	41.935%	20.968%	51.667%
	36.667%	40.000%	86.667%	43.333%	
F	19	18	4	17	58
	32.759%	31.034%	6.897%	29.310%	48.333%
	63.333%	60.000%	13.333%	56.667%	
Total	30	30	30	30	120
	25%	25%	25%	25%	

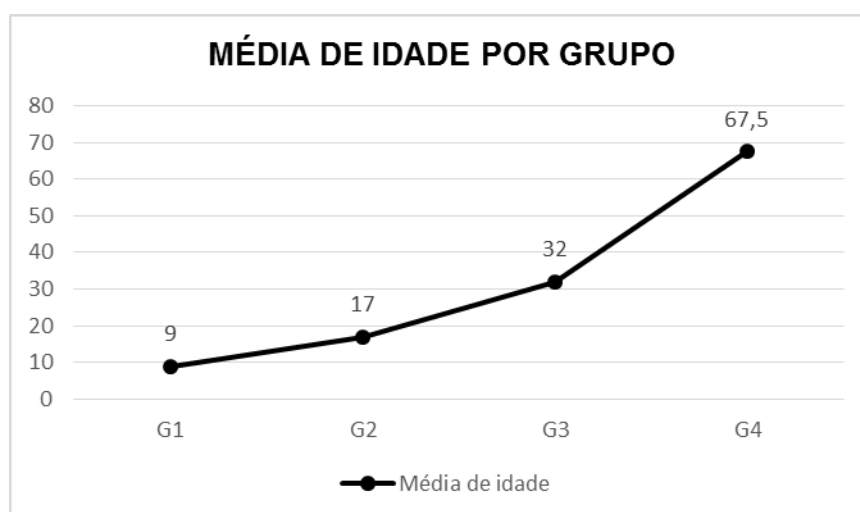


Figura 1 - Médias de idades por grupo de estudo. Lagarto, 2017.

A totalidade dos voluntários que compuseram os grupos de crianças, adolescentes e adultos, e a maioria dos idosos (80%), apresentaram o corte anterior (incisão) dos alimentos.

Ao analisar o lado de preferência da mastigação (LPM) foi verificado que 46,6% das crianças apresentavam o lado esquerdo como predominante enquanto 53,3% apresentavam o lado direito como o preferido; 53,3% dos adolescentes apresentaram LPM à esquerda e 46,6% à direita; o grupo dos adultos apresentou um maior percentual de LPM à direita (60%); e, no grupo dos idosos, houve um discreto aumento de frequência do LPM à direita (53,3%). Quando o LPM foi analisado em cada grupo segundo o sexo, percebeu-se um equilíbrio entre as

preferências por lado, exceto no grupo de adultos onde a maioria das mulheres apresentou LPM à esquerda (75%) e a maioria dos homens apresentou LPM à direita (66,7%) (Tabela 2 e Figura 2).

Quanto ao número de ciclos mastigatórios executados em um intervalo de tempo fixo igual a 10 segundos, foi visto que houve igualdade nesses valores nos grupos 1 e 2 e em ambos os sexos. O grupo 3 apresentou discreto aumento desse número no sexo masculino, sendo o valor médio encontrado no sexo feminino igual aos valores dos grupo 1 e 2. O G4 mostrou-se com menores valores quando comparado aos demais grupo independente de sexo (Tabela – 2 e Figura 3).

A característica velocidade mastigatória, expressa em ciclos por segundo (c/s), seguiu o comportamento da quantidade de ciclos quando analisaram-se os resultados por grupo e por sexo, ou seja, a velocidade manteve-se a mesma nos grupos 1 e 2, sem distinção por sexo; apresentou discreto aumento no G3, com pequeno aumento em homens; e diminuiu no G4 (Tabela – 2 e Figura 3).

Tabela 2 – Identificação do LPM, da quantidade de ciclos mastigatórios e da velocidade de mastigação por grupo e sexo

Grupo	Sexo	LPM				Número de ciclos (em 10s)		Velocidade (c/s)	
		#E	#D	%E	%D	Média	Mediana	Média	Mediana
1	M	5	6	45,5	54,5	10,1	10,0	1,0	1,0
	F	9	10	47,4	52,6	10,1	10,0	1,0	1,0
	Total	14	16	46,6	53,3	10,1		1,0	
2	M	8	4	66,7	33,3	10,6	10,0	1,1	1,0
	F	8	10	44,4	55,6	10,5	10,0	1,1	1,0
	Total	16	14	53,3	46,6	10,55		1,1	
3	M	9	17	34,6	65,4	13,0	13,0	1,3	1,3
	F	3	1	75,0	25,0	10,5	10,5	1,1	1,1
	Total	12	18	40	60	11,75		1,2	
4	M	6	7	46,2	53,8	8,0	8,0	0,8	0,8
	F	8	9	47,1	52,9	9,0	9,0	0,9	0,9
	Total	14	16	46,6	53,3	8,5		0,85	

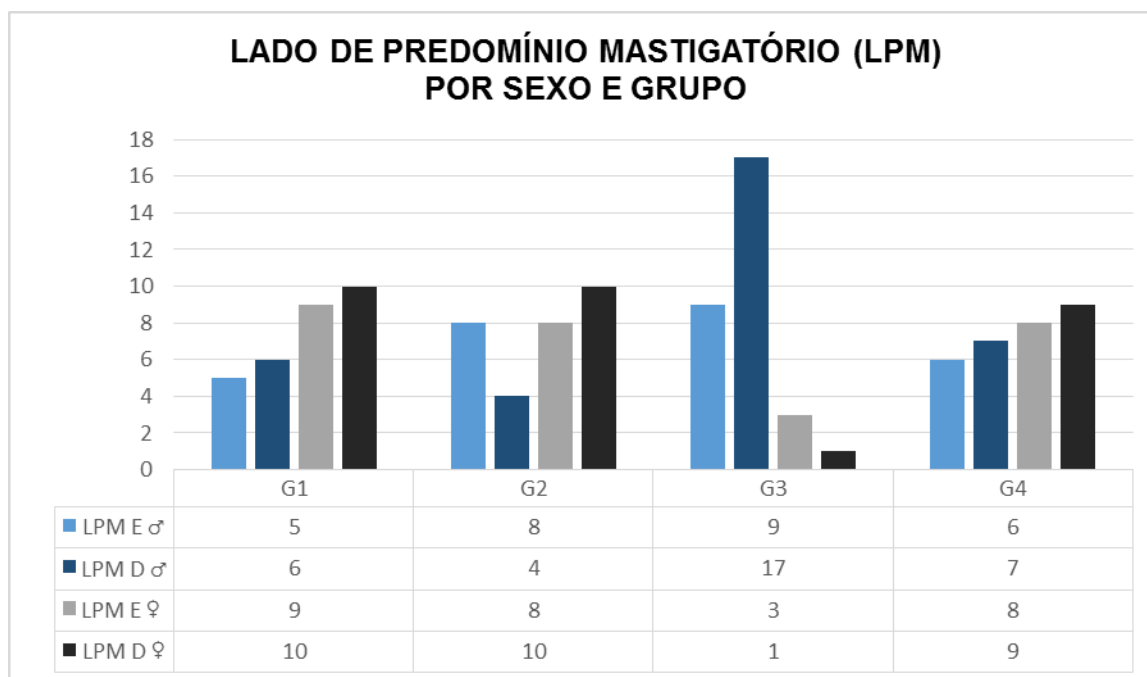


Figura 2 – Lado de predomínio mastigatório por grupo de estudo e sexo. Lagarto, 2017.

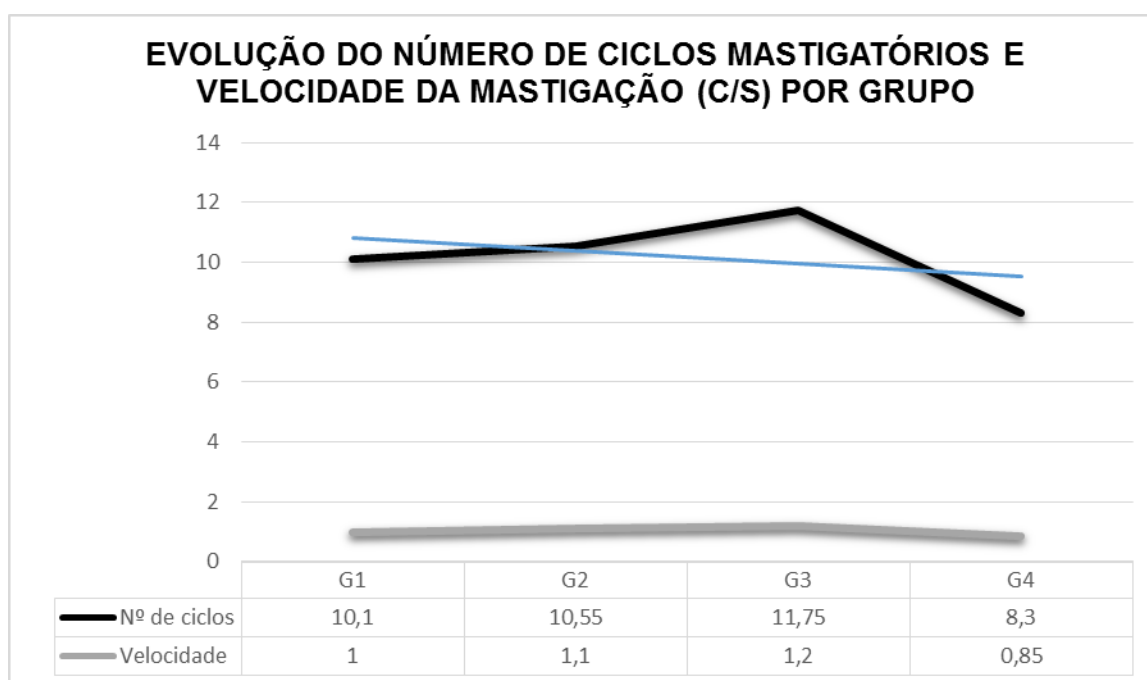


Figura 3 – Evolução do número de ciclos mastigatórios e velocidade da mastigação por grupo de estudo. Lagarto, 2017.

Discussão

Os termos *performance* e eficiência mastigatória, muitas vezes considerados como sinônimos, diferem entre si pelo método utilizado na obtenção de seus índices. O índice de eficiência mastigatória é obtido pela investigação do número de ciclos mastigatórios necessários para redução de 50% do tamanho das partículas do alimento. Para tanto, o alimento é mastigado por diferentes números de ciclos mastigatórios, ou até que fique pronto para deglutição, quando é denominado teste de limiar de deglutição. Já o índice de *performance* mastigatória é obtido pela análise da distribuição do tamanho das partículas do alimento mastigado durante um número fixo de ciclos mastigatórios⁽¹⁵⁾.

O número de ciclos mastigatórios ocorridos até o início da deglutição dependerá do volume do alimento ingerido, de suas características, das condições neuromusculares, do padrão de crescimento facial, da necessidade de se apressar durante as refeições⁽¹⁶⁾ e da personalidade do indivíduo⁽¹⁷⁾. Porém, estudos evidenciaram que não há relação entre a *performance* mastigatória e o número de ciclos mastigatórios⁽¹⁸⁾.

A velocidade mastigatória aumentada é sinal de um número pequeno de ciclos mastigatórios, acarretando em uma má trituração e pulverização do alimento, sendo este deglutido em tempo anterior ao da formação de um bolo alimentar homogêneo. Já a mastigação lentificada, pode estar relacionada a disfunções da articulação temporomandibular e a limitações dos movimentos mandibulares⁽¹⁹⁾.

O presente estudo objetivou aferir a evolução da *performance* mastigatória em cada ciclo de vida e constatou-se que há uma equivalência entre as características observadas nos diferentes grupos analisados. Independente do sexo, crianças e adolescentes mantêm características similares, os adultos apresentam discreto aumento no desempenho mastigatório total em relação aos demais grupos e o grupo dos idosos exibe uma discreta diminuição desse desempenho funcional em comparação quando comparados aos grupos com menor faixa de idade.

Quanto ao tipo de corte do alimento, as crianças, os adolescentes, os adultos e maioria dos idosos (80%) realizaram a incisão de forma centralizada corroborando os achados de outros estudos^(20,21).

Uma amostra contendo 53 indivíduos, ambos os sexos, entre 42 anos e 67 anos, divididos em dois grupos (G1 - usuários de prótese dentária total e/ou parcial removível estável e G2 - indivíduos com dentição natural), foi investigada quanto ao desempenho da função mastigatória. O alimento leito para mastigação foi o pão de sal, solicitando-se mastigação habitual, para identificação do tipo de corte, tempo de mastigação, número de ciclos mastigatórios, e tipo de mastigação: se uni ou bilateral. Foram verificadas alterações quanto ao tipo de corte para G1 com diferenças estatisticamente significantes, quando comparado à G2. A mastigação em usuários de prótese dentária removível caracteriza-se por alterações no corte do alimento e indefinição de tipo mastigatório, porém, a média do tempo e de ciclos mastigatórios apresentam-se semelhantes àqueles obtidos para indivíduos com dentição natural⁽²²⁾.

Em um estudo envolvendo 78 crianças entre 4 e 11 anos com dentições decídua e mista, de ambos os sexos, foi realizada avaliação da mastigação utilizando-se pão francês. A coleta foi executada por meio da observação visual direta e registro em vídeo, visando confirmação dos dados observados, analisando-se principalmente o tipo de mordida e a quantidade de ciclos mastigatórios. Os resultados mostraram que a mordida foi do tipo frontal e ocorreram em média 27 ciclos mastigatórios por porção de pão mastigado. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as características mastigatórias das crianças com dentição decídua ou mista⁽²³⁾.

Agostini e Santana⁽²⁴⁾ afirmam que a mastigação durante o período intertransicional da dentição é estável, e possui as mesmas características descritas na literatura para a mastigação considerada madura/adulta, sem diferenças significantes entre os sexos. Estes dados ratificam os resultados encontrados na presente pesquisa.

Uma pesquisa realizada para avaliar se a ausência do ato de incisão modifica o padrão individual das demais fases da mastigação, constatou que

quando a incisão é realizada com dentes incisivos as fases seguintes são desempenhadas com menor esforço e com movimentos bilaterais alternados sem predominância de lado, porém, quando o corte é manual ou pré-fracionado, a eficiência mastigatória diminuiu⁽²⁾. O fato de 20% dos idosos terem apresentado ausência de incisão centralizada, associados a outros fatores inerentes ao processo de envelhecimento, pode ter influenciado o discreto rebaixamento nas demais características observadas no processo mastigatório.

A caracterização dos resultados quanto à preferência mastigatória, mostrou que a totalidade dos voluntários apresentou mastigação bilateral alternada com presença de um lado preferencial, concordando com outras pesquisas que objetivaram classificar o tipo mastigatório^(20,25).

Em uma pesquisa envolvendo a análise da mastigação de 26 crianças, ambos os sexos e faixa etária de 5 a 7 anos, foi verificado que o padrão mastigatório bilateral alternado, sem predomínio de lado, ocorreu com maior frequência⁽²⁶⁾. Concordando com outros estudos envolvendo a análise mastigatória segundo o tipo de mastigação de crianças e adolescentes^(12,20,23,27,28). É importante ressaltar que nos estudos onde identificaram-se uma maior frequência do tipo mastigatório bilateral alternado, não foram aplicadas técnicas para verificação da existência de um LPM.

As características do tipo de mastigação encontradas no grupo de adultos divergiu dos demais grupo. Pode-se perceber uma tendência de LPM à direita em mulheres e LPM à esquerda em homens, coincidindo com os achado de Lucena e colaboradores⁽²⁹⁾.

Em duas pesquisas distintas envolvendo a análise da mastigação de idosos, foi constatado que o tipo bilateral simultâneo de mastigação foi o mais frequente entre os indivíduos avaliados^(30,31). Este dado diverge dos resultados detectados no presente estudo, porém, é descrito na literatura científica que a adaptação de próteses dentárias relacionada ao desempenho mastigatório de idosos saudáveis relaciona-se com um tipo mastigatório indeterminado. Essa característica pode ser revertida para um padrão bilateral de mastigação a partir dos seis meses de adaptação da prótese⁽³²⁾, corroborando com o fato da maioria

(80%) dos idosos selecionados para presente pesquisa apresentarem próteses bem adaptadas.

Um outro estudo avaliou a performance mastigatória de 44 idosos, de ambos os sexos, usuários de prótese dentária parcial superior e/ou inferior e total superior e/ou inferior. Foi identificada baixa performance mastigatória em 57,1% dos usuários de prótese total, e em 66,6% dos idosos não usuários de próteses e usuários de próteses parciais. A utilização da prótese dentária ocasiona alterações nas funções do sistema estomatognático, em especial na mastigação. Além disso, o tipo de prótese dentária utilizada ocasiona diferentes alterações com relação às estruturas⁽³³⁾. Tomando por base as informações literárias sobre o desempenho mastigatório deficitário em idosos usuários de próteses dentárias, acredita-se que a discreta diminuição no desempenho das características mastigatórias observadas neste estudo, quando se analisou o grupo de idosos, deveu-se ao fato da maioria (80%) dos voluntários serem usuários de próteses dentárias superiores totais.

Espera-se que, fisiologicamente, uma mastigação equilibrada deve produzir estímulos alternados nas diversas estruturas que compõem o Sistema Estomatognático. O padrão bilateral alternado com lábios ocluídos e movimentos mandibulares rotatórios é descrito na literatura como “situação ideal de mastigação”, por possibilitar a distribuição da força mastigatória, balanço, sincronia e equilíbrio muscular e funcional⁽³⁴⁾.

A literatura aponta que quando a mastigação apresenta-se unilateralmente, ocorre um maior desenvolvimento da mandíbula do lado do balanceio e um maior desenvolvimento da maxila do lado do trabalho⁽³⁵⁾. Isso priva o lado inativo de ter o desgaste fisiológico das cúspides dentárias, possibilitando interferências oclusais inadequadas além de favorecer a instalação de placas dentais bacterianas⁽³⁶⁾.

A dominância contralateral na ativação do córtex sensorimotor primário durante os movimentos da língua mostrou estar associada a uma preferência de mastigação. Contudo, pouco se sabe sobre a sua interação com a ativação cortical relacionada com a mastigação. Em um estudo onde a mastigação foi

avaliada para identificação do lado de predomínio durante a mascagem de chiclete, foi verificado que quando a mascagem ocorreu bilateralmente houve melhora da ativação do córtex motor ipsilateral ao lado de prodomínio mastigatório durante os movimentos de língua⁽³⁷⁾. Além da identificação do lado de predomínio da mastigação apontar características do desempenho funcional do sistema estomatognático, infere-se que a atividade mastigatória modula a ativação cortical motora, vislumbrando novas possibilidades de estimulação na reabilitação do sistema mastigatório.

Em relação aos dados encontrados na presente pesquisa no tocante quantidade de ciclos mastigatórios e velocidade da mastigação, constatou-se comportamentos diretamente proporcionais, ou seja, a maior quantidade de ciclos correspondeu ao aumento da velocidade. Como o método de aquisição da velocidade contou com um intervalo de tempo fixo, foi possível observar de modo correlacionado a variação do número de ciclos. Ao analisar cada grupo segundo o sexo, foi visto que não houve variação dos valores nos grupos 1, 2 e 4. Apenas o grupo 3 apresentou um discreto aumento do número de ciclos e da velocidade mastigatória entre os homens quando comparados às mulheres.

A velocidade mastigatória identificada nas crianças dessa pesquisa foi congruente entre os sexos e entre os tipos de dentições, corroborando com os achados de Silva e colaboradores⁽²⁰⁾ e divergindo de outro estudo que observou que a mastigação lenta foi significativamente maior em crianças com dentição decídua quando comparadas com crianças com dentição mista⁽²⁷⁾.

O número de ciclos mastigatórios e o tempo mastigatório não são influenciados pela deformidade dentofacial na mastigação habitual livre. Porém, os indivíduos que não apresentam deformidades, ou apresentam deformidade classe II conseguem manter um padrão mastigatório uniforme quanto ao número de ciclos e tempo de mastigação, sendo que o mesmo não ocorre com os indivíduos com deformidade classe III⁽³⁸⁾. O fato da presente amostra ser composta por pessoas sem deformidades dentofaciais justifica a uniformidade encontrada na análise dos ciclos e da velocidade de mastigação, independente do sexo ou faixa de idade.

Evidências apontam não existir relação entre a performance mastigatória e o número de golpes mastigatórios⁽¹⁸⁾. Em idosos, quanto maior o tempo de mastigação, maior o grau de disfunção da deglutição em idosos, porém, não há indícios de que o tipo mastigatório interfira na formação do bolo alimentar⁽³⁰⁾. Acredita-se que quanto maior o número ciclos em uma determinada faixa de tempo mais eficiente será a quebra do alimento. Nos achados dessa pesquisa pode-se observar, em todos os grupos, que quantidade de ciclos e velocidade mastigatória são parâmetros diretamente proporcionais e interdependentes.

Em um estudo envolvendo uma população de 30 adultos jovens saudáveis de ambos os sexos e idades entre 18 e 27 anos, foram utilizados alimentos de consistências variadas (01 pão francês de 25g, ¼ de maçã, 01 biscoito tipo recheado, 01 colher de chá de amendoim torrado descascado) para avaliação da função mastigatória. Por meio de filmagem a mastigação dos voluntários foi gravada e arquivada para posterior análise. O tempo, o número de ciclos e lado de preferência mastigatória foram identificados. Constatou-se, com significância estatística, a predominância de lateralidade para o lado esquerdo na mastigação da maçã; as mulheres apresentam maior tempo mastigatório e maior número de ciclos quando comparadas aos homens; e o pão foi o alimento que despreendeu maior número de ciclos⁽²⁹⁾. Os achados do estudo supracitado ratificam àqueles encontrado na presente pesquisa quando discorre sobre a sinergia entre os aumentos da quantidade de ciclos e da velocidade mastigatória.

Em um estudo que verificou a eficiência mastigatória em idosos sãos e usuários de próteses dentárias bem adaptadas, foi verificado que a diadococinesia oral correlacionou-se com o tempo mastigatório, evidenciando que, quanto maior a instabilidade dos movimentos de ponta e dorso de língua maior o tempo necessário para o preparo do alimento. A média do tempo mastigatório foi de 34,29s e os autores ressaltaram a escassez de pesquisas avaliando a normalidade do tempo mastigatório para idosos saudáveis⁽³⁹⁾. Segundo Melo, Arrais e Genaro⁽⁴⁰⁾ o valor do tempo mastigatório de idosos usuários de prótese está próximo ao valor encontrado em estudo com indivíduos que apresentam dentição natural. Essa tentativa de padronização do tempo de mastigação parece longínqua quando se faz a observação da diversidade de

consistências e texturas alimentares eleitas para avaliação da função mastigatória; pois sabe-se que os parâmetros envolvidos nessa função estomatognática são influenciados pelas propriedades dos alimentos⁽²⁹⁾.

Destaca-se a escassez de estudos cuja população eleita seja composta por adolescentes, dificultando o aprofundamento da discussão sobre os parâmetros identificados no processo mastigatório desses sujeitos.

Conclusão

De acordo com os resultados encontrados na amostra estudada pôde-se perceber que as características do processo de mastigação apresentam-se congruentes em crianças e adolescentes, sem distinção por sexo; foram modificadas na fase adulta por apresentarem uma discreta elevação dos números de ciclos mastigatórios e velocidade de mastigação, além do LPM mostrar-se diferente quando comparou-se os sexos; e, entre os idosos, foram modificadas mais uma vez por meio do decréscimo discreto do números de ciclos mastigatórios e velocidade de mastigação.

O corte anterior do alimento e o tipo mastigatório bilateral alternado, com existência de LPM à direita ou à esquerda, foram identificados em 100% da amostra.

Contudo, verifica-se que a performance mastigatória em pessoas sem queixas orofaciais apresente-se uniforme em crianças e adolescente, discretamente aumentada em adultos e diminuída em idosos.

Referências

1. Gonçalves, Rosa de Fátima Marques; CHEHTER, Ethel Zimberg. PERFIL mastigatório de obesos mórbidos submetidos à gastroplastia. Rev. CEFAC, São Paulo, v.14, n. 3, junho de 2012.

2. Tagliaro ML, Calvi C de L, Chiappetta AL de ML. A fase de incisão no processo da mastigação: enfoque clínico. Rev. CEFAC. 2004;6(1):24-8.
3. Silva MAA, Natalini V, Ramires RR, Ferreira LP. Análise comparativa da mastigação de crianças respiradoras nasais e orais com dentição decídua. Rev CEFAC, São Paulo, v.9, n.2, 190-8, abr-jun, 2007.
4. Felício CM, Couto GA, Ferreira CLP, Mestriner Jr.W. Confiabilidade da eficiência mastigatória com *beads* e correlação com a atividade muscular. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 out-dez;20(4):225-30.
5. Saconato M, Guedes ZCF. Estudo da mastigação e da deglutição em crianças e adolescentes com sequência de Möbius. Rev. Soc Bras Fonoaudiol, v.14, n.2, p.165-71, 2009.
6. Douglas CR. Tratado de Fisiologia aplicado à fonoaudiologia. São Paulo, SP: Robe Editorial; 2002.
7. Pignataro Neto G, Bérzin F, Rontani RMP. Identificação do lado de preferência mastigatória através de exame eletromiográfico comparado ao visual. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2004; 9(4), 77-85.
8. Oncins MC, Freire RMAC, Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. Rev Dist Comun. 2006; 18(2):155-65.
9. Trawitzki LVV, Silva JB, Regalo SCH, Mello-Filho FV. Effect of class II e class III dentofacial deformities under orthodontic treatment on maximal isometric bite force. Arch Oral Biol, v.56, n.10, p.972-76, 2011.
10. Woda, A., Mishellany, A., Peyron, M.A. (2006). The regulation of masticatory function and food bolus formation. Journal of Oral Rehabilitation, 33:840-849.
11. Whitaker ME, Júnior AST & Genaro, K.F. (2009). Proposta de protocolo de avaliação clínica da função mastigatória. Revista CEFAC.
12. Gomes SGF, Custodio W, Jufer JSM, Cury AADB, Garcia RCMR. Correlation of Mastication and Masticatory Movements and Effect of Chewing Side Preference. Braz Dent J. 2010; 21(4): 351-355.
13. Silva LG, Goldenberg M. A mastigação no processo de envelhecimento. Rev CEFAC 2001;3 :27-35.

14. Cardos MCAF, Bujes RV. A saúde bucal e as funções da mastigação e deglutição nos idosos. *Estud. interdiscipl. envelhec.*, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 53-67, 2010.
15. Borett i G, Bickel M, Geering AH. A review of masticatory ability and efficiency. *J Prosthet Dent.* 1995;74(4):400-3.
16. Engelen L, Fontijn-Tekamp A, Bilt A. The influence of product and oral characteristics on swallowing. *Arch Oral Biol.* 2005;50(8):739- 46.
17. Ueda T, Sakurai K, Sugiyama T. Individual difference in the number of chewing strokes and its determinant factors. *J Oral Rehabil.* 2006;33(2):85-93.
18. Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A, Abbink JH, Bosman F. Swallowing threshold and masticatory performance in dentate adults. *Physiol Behav.* 2004;83(3):431-6.
19. Cattoni MD, Tessitore A. Diagnóstico das alterações de respiração, mastigação e deglutição. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP (org.). 2. ed. *Tratado de fonoaudiologia.* São Paulo: Rocca; 2009.
20. Silva AS, Carminatti M, Lavra-Pinto B, Renata Franzon, Araújo FB, Gomes E. Perfil mastigatório em crianças de três a cinco anos de idade. *Rev. CEFAC.* 2016 Maio-Jun; 18(3):568-580.
21. Freitas VS de, Gregio FN, Pereira FA. Características mastigatórias em crianças na dentição mista. *Rev. CEFAC.* 2003;4(1):55-8.
22. Cavalcanti RVA, Bianchini EMG. Verification and morfofunctional analysis of mastication characteristics in individuals using removable dental prosthesis. *Rev CEFAC.* 2008;10(4): 490-502.
23. Gomes LM, Bianchini EMG. Caracterização da função mastigatória em crianças com dentição decídua e dentição mista. *Rev CEFAC.* 2009; 11: 324-333.
24. Agostini TM, Santana CAM. Aspectos da mastigação em crianças com dentição mista. *Rev. CEFAC.* 2003; 5(3):259-63.
25. Pizzol KEDC. Influência da mastigação unilateral no desenvolvimento da assimetria facial. *Rev Uniara.* 2004;15:215-22.

26. Lima RMF, Freire OCB, Filho JLN, Stampford S, Cunha DA, Silva HJ. Padrão mastigatório em crianças de 5 a 7 anos: suas relações com crescimento craniofacial e hábitos alimentares. *Rev CEFAC*. 2006; 8(2):205-15.
27. Gomes FCS, Melo LF de, Chiappetta ALML. Aspectos do padrão mastigatório na dentição decídua e mista em crianças de três a nove anos. *Rev. CEFAC*. 2006;8(3):313-9.
28. Motta AR, Costa HOO. A mastigação no período intertransicional da dentição mista. *Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2002; 7(5):77-86.
29. Lucena CV, Cunha DA, Oliveira JHP, Silva HJ. Caracterização da mastigação segundo tempo, predominância de lateralidade e número de ciclos mastigatórios em adultos jovens. *Distúrb Comum*. 2014; 26(2):304-315.
30. Yoshida FS, Mituuti CT, Totta T, Berretin-Felix G. A influência da função mastigatória na deglutição orofaríngea em idosos saudáveis. *Audiol Commun Res*. 2015;20(2):161-62009;24(1):110-7.
31. Lima RMF, Amaral AKFJ, Aroucha EBL, Vasconcelos TMJ, Silva HJ, Cunha DA. Adaptações na mastigação, deglutição e fonoarticulação em idosos de instituição de longa permanência. *Rev CEFAC*. 2009; 11(3): 405-422.
32. Berretin-Felix G, Machado WM, Genaro KF, Nary Filho H. Effects of mandibular fixed implant-supported prostheses on masticatory and swallowing functions in completely edentulous elderly individuals. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jan-Feb;24(1):110-7.
33. Ayres A, et al. Análise das Funções do Sistema Estomatognático em Idosos Usuários de Prótese Dentária. *R bras ci Saúde*. 2016; 20(2):99-106.
34. Monteiro MP, Carneiro FP, Felipe NAP, Motta AR. Mastigação de dispepsia funcional: um novo campo de atuação. *Rev. CEFAC*. 2005; 7(3):340-7.
35. Berrentin-Felix G, Trindade Jr AS, Alves TCNV. Anatomofisiologia do sistema estomatognático e suas aplicações clínicas. In: Cunha ACPP, Santos-Coluchi GG, Souza LBR. *Ortodontia e fonoaudiologia na prática clínica*. Rio de Janeiro: Revinter; 2011. p.191-221.
36. Cattoni DM. Alterações da mastigação e deglutição. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, organizadores. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 77-8.

37. Shinagawa H, Ono T, Honda E, Sasaki T, Taira M, Iriki A, Kuroda T, Ohyama K. Chewing-side preference is involved in differential cortical activation patterns during tongue movements after bilateral gum-chewing: a functional magnetic resonance imaging study. *J Dent Res*. 2004 Oct;83(10):762-6.
38. Picinato-Pirola MNC, Mello-Filho FV, Trawitzki LVV. Tempo e golpes mastigatórios nas diferentes deformidades dentofaciais. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(2):130-3.
39. Costa DR, Totta T, Silva-Arone MMA, Brasolotto AG, Berretin-Felix G. Diadococinesia oral e função mastigatória em idosos saudáveis. *Audiol Commun Res*. 2015;20(3):191-7.
40. Melo TM, Arrais RD, Genaro KF. Duração da mastigação de alimentos com diferentes consistências. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2006;11(3):170-4.

Artigo 5**AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS DA MASTIGAÇÃO NOS
DIFERENTES CICLOS DE VIDA****ELETROMIOGRAPHIC EVALUATION OF MUSCLE MUSCLES IN THE
DIFFERENT CYCLES OF LIFE****Título resumido: A mastigação nos diferentes ciclos de vida**

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento¹, Rodrigo de Souza Bulhões², Hilton Justino da Silva³

¹Mestre, docente da Universidade Federal de Sergipe-UFS.
gerlane_fono@hotmail.com

²Mestre, docente da Universidade Federal da Bahia-UFBA.
rbulhoes@ufba.br

³Doutor, docente da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE.
hiltonfono@hotmail.com

Autor Responsável: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento. Rua Laudelino Freire, nº 184, 2º andar, sala 01 - Centro. Lagarto-SE, Brasil. CEP: 49400-000.
E-mail: gerlane_fono@hotmail.com

Conflito de interesses: Inexistente

RESUMO

O objetivo do estudo foi realizar análise eletromiográfica dos músculos da mastigação em indivíduos sem queixas orofaciais representantes dos ciclos da infância, adolescência, fase adulta e senescência. A amostra foi composta por 120 voluntários de ambos os sexos, distribuídos em quatro grupos de acordo com a faixa de idade. O grupo 1 foi composto por 30 crianças com média de idade igual a 9 anos; o grupo 2 contou com 30 adolescentes apresentando média de idade igual a 17 anos; o grupo 3 foi integrado por 30 adultos com média de idade igual a 32 anos; e o grupo 4 foi formado por 30 idosos com idade média de 67,5 anos. Os voluntários foram submetidos à avaliação da mastigação por meio da eletromiografia de superfície durante o repouso, contração voluntária máxima, mastigações unilaterais direita e esquerda e mastigação habitual; bem como a verificação da força de mordida entre os dentes incisivos centrais, molares do lado direito e molares do lado esquerdo. Realizou-se ainda a tomada de medidas antropométricas faciais das hemifaces direita e esquerda dos voluntários. Os resultados apontaram comportamentos morfológicos e funcionais distintos entre os grupos estudados, bem como a influência da variável sexo nas respostas eletrofisiológicas da função mastigatória.

Descritores: Mastigação; Eletromiografia; Força de mordida; Criança; Adolescente; Adulto; Idoso.

ABSTRACT

The objective of the study was to perform an Electromyography of chewing muscles in individuals without orofacial complaints representing the cycles of childhood, adolescence, adulthood and senescence. The sample consisted of 120 volunteers of both sexes, distributed in four groups according to the age range. Group 1 was composed of 30 children with mean age of 9 years; Group 2 had 30 adolescents with an average age of 17 years; Group 3 consisted of 30 adults with a mean age of 32 years; And group 4 was formed by 30 elderly people with a mean age of 67.5 years. The volunteers were submitted to electrophysiological evaluation of mastication by means of surface electromyography during rest, maximum voluntary contraction, right and left unilateral chewing and usual mastication; As well as the verification of bite force between the central incisor teeth, right side molars and left side molars. The results indicated different morphological and functional behaviors among the studied groups, as well as the influence of the sex variable on the electrophysiological responses of the masticatory function.

Keywords: Chewing; Electromyography; Bite force; Child; Adolescent; Adult; Aged.

INTRODUÇÃO

A função estomatopônica de mastigação envolve um complexo processo fisiológico e rítmico entre as estruturas estáticas e dinâmicas que compõem o Sistema Estomatognático (SE) (DOUGLAS, 2006).

Caracterizada como ato fisiológico, cuja finalidade é a de fragmentar o alimento em partículas menores por meio de ações mecânicas (incisão, trituração e pulverização) e químicas (atuação de enzimas digestivas contidas na saliva), preparando-as para a deglutição e demais processos da digestão; trata-se de uma ação aprendida, diferente da respiração, sucção e deglutição, as quais são funções estomatognáticas inatas e inicialmente controladas de forma reflexa (TAGLIARO, CALVI, CHIAPPETTA, 2004).

Por sua complexidade e relevância, a mastigação é considerada fundamental para o desenvolvimento e crescimento das estruturas do SE (SILVA et al., 2007), sendo esta função desenvolvida e aperfeiçoada ao longo do desenvolvimento humano (FELÍCIO et al., 2007; SACONATO e GUEDES, 2009).

No percurso do desenvolvimento humano a função de mastigação apresenta comportamentos distintos atrelados às condições orgânicas e comportamentais inerentes a cada ciclo da vida. Os primeiros movimentos mastigatórios apresentam-se descoordenados e imprecisos, podendo ser comparados aos movimentos iniciais da marcha. É iniciado entre o sexto e o sétimo mês de vida, quando as erupções dos incisivos centrais inferiores e superiores acontecem (TRAWITZKI, 2011). No quinto ano de vida espera-se uma mastigação totalmente desenvolvida, equivalendo ao amadurecimento do aparelho mastigatório, pois conforme a primeira dentição se completa, o ciclo da mastigação torna-se estável (ENLOW, 1993).

No ciclo da adolescência a mastigação pode ser realizada bilateralmente e alternadamente. A maturação das funções estomatognáticas se dá devido a estabilidade na forma, à conclusão do processo eruptivo dos dentes permanentes e à remodelação das ATMs que passa de uma configuração retificada para um padrão maduro, similar ao do adulto, possibilitando os movimentos articulares mais complexos (CAPELOZZA, 2005).

A cinemática dos movimentos mastigatórios na fase adulta atinge um patamar de desempenho complexo no qual a mandíbula desenvolve vários movimentos em planos espaciais, influenciados pelos músculos mastigatórios. A elevação mandibular é realizada pelos músculos masseteres, temporais anteriores e pterigóideos mediais. O masseter possui fibras musculares que ao sofrerem contração projetam a mandíbula para cima promovendo o contato entre as arcadas dentárias. A performance da mastigação é garantida pela força exercida e potencial elétrico gerado na contração desse músculo, além da modulação exercida pelas articulações temporomandibulares (ATM's) e pelo sistema neuromuscular (CORBIN-LEWIS, LISS, SCIORTINO, 2009; KELENCZ, MUÑOZ, NICOLAU, 2008).

Na senescência ocorrem mudanças na composição muscular orofacial, que incluem a diminuição do número de unidades motoras, com poucas fibras de contração rápida, resultando na diminuição da força muscular, tônus e mobilidade. É evidenciada a reabsorção das estruturas ósseas relacionando-se com a dimensão vertical do terço inferior da face diminuída e consequentemente um decréscimo da abertura oral, comprometendo os movimentos mandibulares e a velocidade da mastigação, influenciando ainda na diminuição da quantidade de ciclos mastigatórios (SILVA, GOLDENBERG, 2001; CARDOS, BUJES, 2010).

A mastigação dita ideal acontece de forma bilateral alternada, sem ruído ou participação exagerada da musculatura perioral, com força mastigatória distribuída uniformemente entre as hemifaces e intercalando momentos de trabalho e de repouso, gerando sincronia e equilíbrio da musculatura orofacial. Quando a mastigação ocorre de modo descoordenado há comprometimento funcional do sistema estomatognático gerando desequilíbrio de forças musculares e alterações oclusais, de morfologia muscular e esquelética podendo ocasionar assimetrias faciais (NASCIMENTO et al, 2013).

A força exercida pelos músculos mastigatórios determina a quantidade de carga destinada à quebra dos alimentos. A força de mordida é um dos componentes da mastigação e pode ser aferida por meio de dinamômetros de força ou células de carga. A literatura aponta uma variação dessa força durante

as fases do desenvolvimento humano. Estima-se um aumento desse potencial de força entre a infância e a adolescência, na fase adulta espera-se uma constância desse valor e na senescência o declínio dele (HATCH et al, 2001).

A eletromiografia de superfície destaca-se como uma importante ferramenta de avaliação eletrofisiológica capaz de quantificar a atividade elétrica dos músculos mastigatórios (PAIVA; MAZZETO, 2008), podendo auxiliar no diagnóstico dos distúrbios musculares de forma rápida e objetiva (RAHAL; PIEROTTI, 2004; KELENCZ, MUÑOZ, NICOLAU, 2006).

A Eletromiografia de Superfície (EMGS) destina-se ao estudo dos fenômenos bioelétricos que ocorrem nas fibras musculares esqueléticas durante o repouso, o esforço e a contração máxima. São colocados eletrodos sob a pele que recobre o músculo a ser avaliado, os quais captam a soma da atividade elétrica de todas as fibras musculares ativas. Caracteriza-se por ser um método não invasivo e de fácil execução. O registro eletromiográfico permite observar o comportamento elétrico de diversos músculos em diferentes condições fisiológicas. A EMGS tem sido largamente usada por Médicos, Fonoaudiólogos, Fisioterapeutas e profissionais em Educação Física para o estudo do movimento humano (RIGLER, PODNAR, 2007).

O presente estudo objetivou realizar avaliação clínica e eletromiográfica dos músculos da mastigação como forma de caracterizar o comportamento dessa função estomatognática nos diferentes ciclos de vida.

MÉTODO

O presente pesquisa, caráter transversal e analítico, foi desenvolvida na Clínica Escola de Fonoaudiologia do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe (Campus Lagarto) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe. Todos os voluntários que compuseram a amostra e, quando necessário, seus representantes legais concordaram com o escopo da pesquisa por meio da

assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Assentimento (nos casos de participantes menores de idade).

O período de referência do estudo ocorreu entre os meses de Fevereiro e Setembro de 2016. A amostra foi composta por 120 voluntários, de ambos os sexos e sem queixas ou disfunções orofaciais. Formaram-se quatro grupos de acordo com as faixas etárias: o 1º grupo (G1) foi composto por 30 crianças com idades entre 5 e 12 anos; o 2º grupo (G2) contou com 30 adolescentes com idades entre 13 e 18 anos; o 3º grupo (G3) reuniu 30 adultos com idades entre 19 e 59 anos; e o 4º grupo (G4) apresentou 30 idosos com idades entre 60 e 79 anos.

Para seleção da amostra foram considerados os seguintes critérios de inclusão: ambos os sexos, idade entre 5 e 80 anos, ausência de queixas orofaciais no momento da avaliação. Como fatores de exclusão foram adotados os seguintes critérios: presença de queixas orofaciais, uso de próteses dentárias mal adaptadas ou muito desgastadas, perdas de mais de três elementos dentários, presença de lesões ulcerativas na cavidade oral ou região periorbicular, uso de aparelhos ortodônticos ou ortopédicos em maxila ou mandíbula, maloclusões dentárias, perda de sensibilidade orofacial, deficiência neurológica ou cognitiva, disfagia e presença de síndromes ou malformações craniofaciais.

A seleção da amostra ocorreu mediante triagem por meio de exames clínicos da classificação oclusal (realizados por um odontólogo especialista) e aplicação de anamnese estruturada sobre a saúde e integridade do SE (WHITAKER, 2005). As avaliações clínicas e instrumentais do sistema estomatognático foram realizadas por uma Fonoaudióloga especialista em Motricidade Orofacial.

Os voluntários foram instruídos a respeito de todos os procedimentos que eles seriam submetidos e, àqueles selecionados após a triagem, foram encaminhados para averiguação dos valores antropométricos faciais. Com auxílio de um paquímetro digital (*JOMARCA® Starnieless Hardened*, acurácia de 0,01mm), realizou-se a mensuração das distâncias, em milímetros (mm), entre os pontos antropométricos faciais **ex** (*canto externo do olho*) e **ch** (*cheilion-*

comissura labial) em cada hemiface. Cuidados foram tomados para que as extremidades pontiagudas do equipamento de mensuração não pressionasse ou ferisse a face do voluntário; cada medida foi verificada três vezes e a média aritmética entre os três valores encontrados foi considerada como a medida estimada para a respectiva distância entre os pontos antropométricos eleitos (CATTONI, 2003).

A próxima etapa de avaliação contou com a aquisição do potencial de força de mordida, medido em quilograma força (Kgf). Solicitou-se ao voluntário a permanência em uma postura sentada, de forma confortável em uma cadeira com anteparo posterior para apoio da coluna, sem apoio para a cabeça, os joelhos e quadris em 90° de flexão e os pés totalmente apoiados no chão ou em anteparo apropriado ajustável. A verificação da força de mordida foi realizada por meio da execução de três mordidas (entre os dentes incisivos e entre os dentes molares bilateralmente) com a máxima força em célula de carga (Miotec®), durante cinco segundos cada uma e intervalos de trinta segundos entre elas para repouso muscular.

Após a tomada da força de mordida realizou-se a captação dos potenciais eletromiográficos dos músculos masseteres direito e esquerdo durante o repouso, contração voluntária máxima (CVM), mastigação unilateral direita, mastigação unilateral esquerda e mastigação habitual. Para alocação ideal dos eletrodos que captaram as respostas mioelétricas foi realizada inspeção dos músculos alvos e limpeza prévia da pele que os recobriam utilizando-se compressa de gaze embebida em álcool 70°. Na existência de pêlos em região de aderência dos eletrodos, ocorreu, mediante consentimento do voluntário, a tricotomia local com lâmina de barbear de uso individual e descartável.

O eletromiógrafo utilizado foi o MIOTOOL 200/400 - 4 canais (MIOTEC®) com software Miograph 2.0, utilizando o ganho de 1000, 4 sensores SDS500, cabo de Referência (terra) e calibrador. Para a captação e condução do sinal eletromiográfico, foram utilizados eletrodos hipoalergenicos descartáveis de superfície da marca 3M®, constituídos de um material composto por Ag/AgCl, imerso em gel condutor.

Os eletrodos foram posicionados bilateralmente na face do voluntário numa configuração bipolar, na região de maior massa muscular e dispostos longitudinalmente às fibras musculares, obedecendo à seguinte disposição: Canal 1 - Músculo masseter direito; Canal 2 - Músculo masseter esquerdo. Para evitar interferências, o eletrodo de referência foi posicionado em um ponto distante do local de registro dos músculos avaliados, sendo convencionado o olécrano da ulna do braço direito.

Antes de iniciar a mastigação, o registro da atividade elétrica foi gravado durante trinta segundos de repouso em oclusão cêntrica habitual; na contração voluntária máxima mantida por cinco segundos e repetida por três vezes, contando com intervalos de dez segundos entre as contrações; e durante a contração voluntária máxima controlada (para fins de normalização do sinal eletromiográfico), pois foi posicionado entre as arcadas dentárias e bilateralmente um bastonete de algodão na posição de último pré-molar e primeiro molar, essa manobra também durou cinco segundos e foi repetida por três vezes contando com intervalos de dez segundos entre as contrações.

Feito isto, ofertou-se um pão francês pesando 25g e solicitou-se a efetivação da mastigação. O processo de mastigação foi realizado em três etapas: 1ª) Um fragmento do pão foi mastigado de forma habitual e a captação dos sinais elétricos musculares ocorreu durante os primeiros trinta segundos desse processo mastigatório; 2ª) Outro fragmento do pão foi mastigado apenas do lado direito da boca e a aquisição dos potenciais elétricos musculares ocorreu durante os primeiros dez ciclos mastigatórios; 3ª) Outro fragmento do pão foi mastigado apenas do lado esquerdo da boca e a gravação dos sinais elétricos musculares nesse ato ocorreu durante os primeiros dez ciclos mastigatórios.

Cada fragmento de pão francês foi de volume equivalente ao consumido em uma mordida habitual, respeitando as particularidades de cada voluntário, para que não houvessem maiores interferências no ato mastigatório.

Para análise dos dados foram obtidas as medidas quantitativas e qualitativas: média, mediana e desvio padrão, as frequências absolutas e percentuais; o coeficiente de correlação de Spearman (devido ao tamanho da amostra e pela possibilidade de captar associações não lineares) e o Mann-

Whitney (para comparação de medianas de grupos independentes, devido ao tamanho da amostra e à ausência de necessidade de normalidade em distribuição). Os dados foram digitados em planilha no programa Microsoft Excel 2000 e todas as análises foram executadas no ambiente computacional R 3.3.2.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 120 voluntários de ambos os sexos e distribuídos em 4 grupos (G1, G2, G3 e G4) de acordo com a faixa de idade. O G1 foi composto por 30 crianças, sendo 36.7% (n=11) do sexo masculino e 63.3% (n=19) do sexo feminino, com idade média de 9 anos; o G2 foi composto por 30 adolescentes, sendo 40% (n=12) do sexo masculino e 60% (n=18) do sexo feminino, com idade média de 17 anos; o G3 foi composto por 30 adultos, sendo 86.7% (n=26) do sexo masculino e 13.3% (n=4) do sexo feminino, com idade média de 32 anos; e o G4 foi composto por 30 idosos, sendo 43.3% (n=13) do sexo masculino e 56.7% (n=17) do sexo feminino, com idade média de 67,5 anos (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição dos voluntários segundo o sexo



As medidas antropométricas foram verificadas entre os pontos **ex** (*canto externo do olho*) e **ch** (*cheilion-comissura labial*) nas duas hemifaces. Verificou-se, em todos os grupos, uma equivalência nas medidas quando comparou-se a hemiface direita com a esquerda. Ao analisar cada grupo isoladamente, levando em consideração a variável sexo, não foi evidenciada diferença significativa entre as medidas faciais. Notou-se uma discreta tendência de aumento das medidas *ex-ch* entre a infância e a fase adulta, seguida de decréscimo na senescência (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação das medianas antropométricas faciais dos lados direito e esquerdo por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Direito	Esquerdo	*Nível descritivo
G1	Masculino	59,440	59,820	1,0000
	Feminino	61,230	61,430	0,7509
G2	Masculino	68,390	68,655	0,8428
	Feminino	66,705	67,340	0,9369
G3	Masculino	73,805	73,840	0,5922
	Feminino	72,780	73,110	0,8857
G4	Masculino	63,820	63,960	0,9598
	Feminino	63,420	64,010	0,7596

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

A investigação dos valores de força de mordida revelou não existir diferenças significativas entre os grupos estudados. Houve uma tendência de aumento da força entre os ciclos da infância e adolescência, seguida de discreto decréscimo na fase adulta e ciclo da senescência. Quando a variável sexo foi levada em consideração, percebeu-se discreto aumento de força entre os homens, exceto no grupo de adultos (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação das medianas de força de mordida dos lados direito e esquerdo por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Força de mordida direita	Força de mordida esquerda	*Nível descritivo
G1	Masculino	57,340	58,330	0,8470
	Feminino	52,370	51,200	1,0000
G2	Masculino	86,250	100,310	0,2415
	Feminino	73,220	79,535	0,2262
G3	Masculino	45,835	48,600	0,5643
	Feminino	56,150	56,950	1,0000
G4	Masculino	51,130	50,120	0,9598
	Feminino	49,880	45,320	0,8119

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

Quanto os resultados eletromiográficos durante o repouso muscular verificou-se uma similaridade dos potenciais mioelétricos entre os grupos, porém, percebeu-se entre os idosos, uma tendência a elevação destes potenciais. Ao considerar a variável sexo nessa análise, foi visto que há um discreto aumento do potencial mioelétrico entre os homens quando comparados aos resultados das mulheres (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação das medianas eletromiográficas durante o repouso por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Direito	Esquerdo	*Nível descritivo
G1	Masculino	3,640	3,020	1,0000
	Feminino	2,880	2,690	0,7703
G2	Masculino	3,200	3,535	0,7125
	Feminino	2,125	2,130	0,7666
G3	Masculino	2,010	1,785	0,6872
	Feminino	2,615	2,535	0,8857
G4	Masculino	3,320	4,810	0,4483
	Feminino	3,700	5,520	0,8384

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

A eletromiografia durante a contração voluntária máxima dos músculos masseteres mostrou-se crescente até a fase adulta, com decréscimo no grupo de idosos. Não foi evidenciada diferença entre os potenciais mioelétricos dos masséteres direito e esquerdo nos grupos estudados e a variável sexo não

influenciou os resultados, mas percebeu-se que no sexo masculino os valores encontraram-se maiores em relação aos femininos (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação dos valores eletromiográficos de CVM por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Direito	Esquerdo	*Nível descritivo
G1	Masculino	60,960	60,060	0,7969
	Feminino	56,660	60,860	0,5635
G2	Masculino	60,775	63,990	0,7125
	Feminino	55,160	53,605	0,8391
G3	Masculino	70,335	60,440	0,2788
	Feminino	77,525	63,215	0,4857
G4	Masculino	40,270	40,980	0,9598
	Feminino	39,020	45,930	1,0000

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

Durante a mastigação executada apenas do lado direito, verificou-se uma significativa diferença nos potenciais mioelétricos dos masseteres das crianças do sexo feminino. Essa característica não foi identificada nos demais grupos. Em todos os grupos percebeu-se que nessa ação o masseter direito comporta-se com maiores potenciais eletromiográficos ao ser comparado com o masseter esquerdo, porém não houve evidência estatística comprovada (Tabela 5).

Tabela 5 - Comparação dos valores eletromiográficos da mastigação unilateral direita por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Direito	Esquerdo	*Nível descritivo
G1	Masculino	40,980	31,160	0,3000
	Feminino	34,040	23,750	0,0215
G2	Masculino	37,300	28,150	0,2189
	Feminino	38,140	29,115	0,1427
G3	Masculino	30,445	25,340	0,1367
	Feminino	51,850	44,915	0,6857
G4	Masculino	35,760	19,030	0,1534
	Feminino	29,700	21,030	0,2181

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

Na mastigação unilateral esquerda também foi evidenciada diferença estatística entre os valores mioelétricos registrados nos masseteres direito em

comparação ao esquerdo nas meninas do grupo de crianças. Essa diferença também foi identificada nos homens do grupo de adultos e os adolescentes do sexo masculino apresentaram forte tendência a esse comportamento. Nos grupos de crianças, adolescentes e idosos percebeu-se que, nesse tipo de mastigação, o masseter esquerdo comporta-se com maiores potenciais eletromiográficos ao ser comparado com o masseter direito, porém, no grupo de adultos, verificou-se o contrário (Tabela 6).

Tabela 6 - Comparação dos valores eletromiográficos da mastigação unilateral esquerda por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Direito	Esquerdo	*Nível descritivo
G1	Masculino	28,670	47,110	0,2785
	Feminino	20,370	38,910	0,0345
G2	Masculino	32,525	46,490	0,1059
	Feminino	30,340	34,960	0,2142
G3	Masculino	31,535	16,020	0,0083
	Feminino	58,500	36,255	0,3429
G4	Masculino	20,790	26,170	0,2260
	Feminino	21,970	27,340	0,8119

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

A análise eletromiográfica da mastigação habitual revelou um equilíbrio mioelétrico entre os masseteres direito e esquerdo nos grupos estudados, exceto entre os adolescentes do sexo masculino, os quais apresentaram maiores potenciais no masseter esquerdo (Tabela 7).

Tabela 7 - Comparação dos valores eletromiográficos da mastigação habitual por grupo e sexo

Grupo	Sexo	Direito	Esquerdo	*Nível descritivo
Crianças	Masculino	36,690	39,830	0,4779
	Feminino	28,560	27,010	0,9310
Adolescentes	Masculino	26,375	36,160	0,0387**
	Feminino	34,740	31,595	0,8147
Adultos	Masculino	18,155	22,835	0,4399
	Feminino	46,620	56,565	1,0000
Idosos	Masculino	25,790	22,980	0,8010
	Feminino	27,520	24,880	0,8651

* Utilizado o teste de Mann-Whitney

As variáveis força de mordida, atividade mioelétrica e antropometria facial foram correlacionadas em cada grupo e entre os grupos. Nessas análises foram identificadas correlações positivas entre a força de mordida esquerda e os valores antropométricos faciais do lado direito da face no ciclo da adolescência. Em adultos foi identificada uma correlação negativa entre a força de incisão e os valores antropométricos da hemiface direita. Houve a detecção de uma correlação positiva entre a mastigação unilateral direita e força de incisão no grupo de idosos, bem como identificou-se correlação negativa entre a força de mordida direita e a mastigação à esquerda, no mesmo grupo (Tabela 8).

Tabela 8 - Medidas gerais de correlação entre as forças de mordida dos incisivos centrais, dos molares das hemiarcadas direita e esquerda e as medidas eletromiográficas e de antropometria facial

Parâmetros	Variáveis		
	Força incisão	Força molar D	Força molar E
5 f→ 11 anos			
EMG CVM – D	-0.177	-0.031	-0.295
EMG CVM – E	-0.009	-0.248	0.080
EMG mastigação habitual – D	-0.184	0.055	-0.103
EMG mastigação habitual – E	-0.053	-0.085	-0.019
Antropometria D	-0.236	0.072	0.211
Antropometria E	-0.224	0.070	0.066
12 f→ 18			
EMG CVM – D	-0.191	-0.049	-0.332
EMG CVM – E	-0.280	-0.130	-0.087
EMG mastigação habitual – D	-0.179	-0.224	-0.263
EMG mastigação habitual – E	-0.254	-0.247	-0.107
Antropometria D	0.005	0.075	0.467*
Antropometria E	-0.058	0.093	0.243
19 f→ 59			
EMG CVM – D	0.125	0.075	0.145
EMG CVM – E	0.179	-0.168	-0.056

EMG mastigação habitual – D	-0.021	0.084	0.120
EMG mastigação habitual – E	0.062	-0.272	-0.134
Antropometria D	-0.399*	0.046	-0.074
Antropometria E	0.025	0.005	-0.048
60 ↔ 79			
EMG CVM – D	0.334	0.194	0.170
EMG CVM – E	0.394	0.300	0.233
EMG mastigação habitual – D	0.261	0.299	0.148
EMG mastigação habitual – E	0.446*	0.452*	0.393
Antropometria D	-0.038	-0.098	-0.187
Antropometria E	-0.097	-0.166	-0.301

*Realizado teste de correlação de Spearman

Ao associar a força de mordida com o lado de predomínio da mastigação, pode-se perceber que o ciclo da infância apresentou maiores valores de força de mordida à direita quando o lado de preferência mastigatória ocorreu do lado direito, e quando o lado de preferência da mastigação ocorreu do lado esquerdo a força de mordida também apresentou-se maior à esquerda. Nos ciclos da adolescência e senescência também foi visto que o lado de predomínio mastigatório à esquerda correspondeu ao lado de maior força mordida. O grupo de adultos não apresentou uma forte associação entre lado mastigatório e força de mordida, embora tenha sido identificada uma tendência a esta associação (Tabela 9).

Tabela 9 - Medidas resumo da força de mordida em cada faixa etária, de acordo com o lado de preferência mastigatória

Medidas de força de mordida	Lado de predomínio da mastigação				*P_valor
	Direito		Esquerdo		
	Média	Mediana	Média	Mediana	
	(dp)	(p25-p75)	(dp)	(p25-p75)	
	5 ± 11 anos				

Força de mordida incisão	27,23 (6,34)	25,84 (22,96-31,42)	29,5 (5,94)	29,93 (24,78-33,6)	0,399
Força de mordida direita	57,2 (6,79)	57,71 (55,32-60,94)	48,11 (8,35)	48,05 (42,61-55,68)	0,003*
Força de mordida esquerda	49,08 (7,46)	50,11 (47,89-52,15)	56,77 (7,19)	58,71 (51,98-60,67)	0,012*
12 ↔ 18 anos					
Força de mordida incisão	44,71 (10,26)	46,68 (37,05-54,12)	42,87 (15,97)	44,24 (35,58-50,57)	0,790
Força de mordida direita	77,97 (9,59)	77,77 (71,39-81,95)	78,18 (18,78)	80,96 (69,66-92,64)	0,608
Força de mordida esquerda	72,73 (9,38)	71,13 (65,89-79,81)	106,9 (28,87)	100,47 (79,91-131,38)	0,000*
19 ↔ 59 anos					
Força de mordida incisão	30,69 (21,66)	22,98 (13,87-41,33)	30,52 (19,58)	27,95 (13,26-40,72)	0,917
Força de mordida direita	51,67 (26,93)	47,9 (29,43-76,7)	41,26 (30,55)	32,71 (15,77-60,87)	0,235
Força de mordida esquerda	44,54 (25,13)	48,6 (20,18-63,64)	43,4 (31,3)	47,01 (12,02-68,98)	0,786
60 ↔ 79 anos					
Força de mordida incisão	32,09 (11,03)	37,16 (28,95-40,8)	38,98 (12,87)	37,5 (31,68-47,87)	0,101
Força de mordida direita	46,12 (11,63)	47,47 (38,98-54,92)	55,42 (14,19)	56,39 (44,17-68,09)	0,092
Força de mordida esquerda	45,36 (14,05)	44,82 (36,12-52,26)	60,91 (16,27)	60,61 (46,43-70,34)	0,009*

Legenda: *p-valor calculado pelo teste Mann-Whitney

DISCUSSÃO

A mastigação é uma função que desperta interesse aos profissionais da saúde, por ser um estímulo para o crescimento, desenvolvimento e manutenção saudável do Sistema Estomatognático; pelo fato de que muitos pacientes apresentam distúrbio nessa função e, ainda, porque pode ser utilizada como estratégia terapêutica em distúrbios miofuncionais orofaciais. Por sua

complexidade e relevância, a mastigação é considerada um elemento fundamental para o desenvolvimento e crescimento das estruturas do Sistema Estomatognático (SILVA et al., 2007), sendo esta função desenvolvida e aperfeiçoada ao longo do desenvolvimento humano (FELÍCIO et al., 2007; SACONATO e GUEDES, 2009).

A partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, foi possível descrever o comportamento da função mastigatória em diferentes faixas etárias, levando em consideração as variáveis sexo, força de mordida, medidas antropométricas da face e atividade elétrica dos músculos masseteres, além de estabelecer as correlações intra e entre os grupos.

A avaliação antropométrica facial levou em consideração as medidas entre os pontos **ex** (*canto externo do olho*) e **ch** (*cheilion-comissura labial*) nas duas hemifaces, revelando uma simetria entre as medidas. Quanto a evolução dessa variável, percebeu-se uma tendência de aumento progressivo das medidas até a fase adulta e uma diminuição no grupo de idosos. Os achados relatados concordam com as características esperadas na senescência, onde há um declínio no tônus da musculatura estriada esquelética e consequente diminuição das proporções faciais (KOSHINO et al, 1997). Com o envelhecimento é esperado que o terço médio facial apresente perda do tecido subcutâneo, perda de elasticidade cutânea e remodelamento de estruturas ósseas e cartilaginosas. A região malar pode ser afetada pela perda de volume da gordura bucal que está localizada entre o músculo masseter anteriormente e o músculo bucinador posteriormente, resultando na diminuição da dimensão vertical da face (MENDELSON et al, 2012).

Uma das componentes da função de mastigação é a força de mordida, desempenhada pelos músculos elevadores da mandíbula que determinam a quantidade de energia disponível para cortar ou triturar os alimentos; embora pesquisadores afirmem que essa grandeza não é o principal determinante da performance mastigatória (GAVIÃO et al, 2007). Verificou-se no presente estudo um crescimento de potência de força de mordida entre os ciclos da infância e da adolescência, atingindo um patamar na fase adulta e declinando na senescência.

Estes resultados são justificados pela fisiologia do desenvolvimento humano, a qual aponta um incremento da potência muscular até a fase adulta e declínio de tônus e massa muscular com o envelhecimento (KOSHINO et al, 1997).

A literatura diverge quanto a relação entre força de mordida, idade e sexo. Alguns estudos apontam que há um decréscimo de força de mordida com o avançar da idade (VAN DER BILT et al., 2008; CECILIO et al., 2010), bem como o sexo masculino apresenta maiores valores dessa força em comparação ao sexo feminino. Em contrapartida outros pesquisadores afirmam não existir variação de força de mordida em diferentes faixas etárias ou distintos sexos (ALAJBEG et al., 2006).

No estudo de Gomes (2011) não ocorreu correlação entre idade e força de mordida, apenas correlação inversa entre força de mordida e idade nos pacientes portadores de prótese total do gênero masculino. O contrário foi identificado no estudo de Palinkas et al. (2010) onde crianças tiveram força de mordida inferior às outras faixas etárias, com exceção dos idosos, mostrando ser a idade fator de influência na força de mordida.

Além da força de mordida, outra grandeza analisada foi a potência eletromiográfica dos músculos masseteres durante o repouso, contração voluntária máxima (CVM) e mastigações unilateral direita, unilateral esquerda e habitual. Durante o repouso muscular, com o voluntário em oclusão cêntrica, verificou-se um percentual em torno de 3% de atividade elétrica nos masseteres. Apenas o grupo de idosos apresentou um discreto aumento dessa variável, chegando a mais de 5% de atividade registrada no sexo feminino. Esses dados estão de acordo com os resultados encontrados no estudo de Rilo (2001), que observou em indivíduos adultos sem queixas orofaciais a presença de mínima atividade elétrica da musculatura mastigatória durante repouso em oclusão cêntrica habitual, o que leva a inferir que esta atividade é essencial (basal) para a manutenção da postura mandibular. Porém, há indícios na literatura que, a eletromiografia de superfície durante o repouso dos masseteres não apresente diferença correlacionada às variáveis sexo e idade (GOMES, 2011).

Os achados eletromiográficos durante a CVM apresentaram comportamentos distintos entre os grupos, com aumento progressivo de seus valores percentuais até a fase adulta e declínio destes na senescência. Foi observada ainda uma tendência de maiores valores entre os indivíduos do sexo masculino quando comparados ao sexo feminino. Estes achados concordam o estudo de Cecilio (2010), o qual apontou uma maior atividade eletromiográfica na CVM de crianças e adolescentes, diminuindo em adultos e idosos (CECILIO et al., 2010).

Segundo a literatura (BERLESE et al, 2012), em crianças e adolescentes os achados eletromiográficos durante a mastigação são similares, corroborando com os resultados encontrados na presente pesquisa.

A perda dos elementos dentários evidenciada na senescência leva a perda de receptores periodontais, modificando a informação nervosa proveniente da cavidade oral e, conseqüentemente, modificando a atividade eletromiográfica durante a máxima contração voluntária (TARTAGLIA et al., 2008) e interferindo no direcionamento das forças musculares recrutadas durante a mastigação (TRULSSON, GUNNE, 1998). Mesmo com uma reabilitação protética realizada de maneira adequada, a coordenação neuromuscular e a movimentação dos músculos mastigatórios ficam comprometidas em pacientes endêntulos em comparação à pacientes dentados (ALAJBEG et al., 2006).

Pesquisadores (BOTELHO et al, 2008) relataram que indivíduos ditos saudáveis, sem alterações morfofuncionais do sistema estomatognático, sempre apresentam um lado de preferência mastigatória. Entretanto, quando a mastigação é realizada de modo a apresentar-se preferencialmente unilateral, a musculatura adjacente a este lado desenvolve maiores níveis de atividade e, conseqüentemente, configura-se mais encurtada em relação ao seu par contralateral (NETO, BÉRZIN, RONTANI, 2004).

Oncins, Freire e Marchesan (2006) constataram em seu estudo a presença de um lado de preferência mastigatória (LPM) na maioria dos sujeitos avaliados (77,6%) durante mastigação habitual. Outros pesquisadores evidenciaram a ocorrência absoluta de LPM, onde 100% da amostra de adultos estudada

apresentou mastigação preferencialmente do lado direito ou esquerdo (HOOGMARTENS, CAUBERGH, 1987). Esses dados corroboram com os resultados encontrados no presente estudo, onde 100% dos participantes apresentou o lado direito ou esquerdo como de preferência mastigatória.

Em relação à distribuição do LPM, 62,86% dos voluntários apresentaram preferência mastigatória à direita e 37,14% preferência à esquerda. Enquanto Bataglion (2001) verificou um equilíbrio na distribuição dos LPM (esquerdo = 39,4% e direito = 38,4%), Pignataro Neto, Bérzin e Rontani (2004) identificaram uma maior frequência da preferência pelo lado esquerdo (62,1%).

Durante a mastigação unilateral direita foi constatada diferença significativa entre os pares de masseteres das meninas que compuseram o grupo de crianças, onde o masseter direito apresentou maiores índices eletromiográficos quando comparado ao masseter esquerdo. Esse comportamento também foi identificado nos demais grupos independente da variável sexo, embora não evidenciada diferença estatística.

Na mastigação unilateral esquerda identificou-se diferença estatística entre os pares de masseteres das meninas do grupo de crianças, nos adolescentes do sexo masculino e nos homens adultos. Quando a variável sexo não foi levada em consideração, observou-se um maior potencial eletromiográfico no masseter esquerdo dos grupos de crianças, adolescentes e idosos. Já o grupo de adultos mostrou comportamento oposto, no qual o masseter direito apresentou maiores potenciais elétricos comparado ao masseter esquerdo.

A mastigação habitual durante a eletromiografia de superfície mostrou que existe um equilíbrio entre os pares de masseteres nas diferentes faixas etárias estudadas. Porém, no grupo de adolescentes, foi verificada elevação de atividade mioelétrica do masseter esquerdo em comparação ao direito no sexo masculino.

Quando se trata do processo mastigatório em relação ao sexo, a literatura diverge dos achados encontrados nesse estudo. Não foi verificada relevância de sexo na estatística do padrão mastigatório em crianças, meninos e meninas possuem o mesmo aspecto mastigatório nessa fase segundo os achados de Silva e colaboradores (2016).

Pesquisadores realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a influência da idade na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios. Os voluntários apresentaram idades entre 7 e 80 anos e os dados da eletromiografia de superfície foram obtidos em repouso, durante máxima contração voluntária e lateralidades direita e esquerda. Diferença estatística foi encontrada em todas as condições clínicas entre as diferentes faixas etárias e a maior atividade eletromiográfica foi registrada em crianças e adolescentes, diminuindo em adultos e idosos (CECILIO et al., 2010).

Verificou-se ainda que o lado de maior atividade eletromiográfica durante a CVM e mastigação habitual correspondeu ao LPM (80%); resultado este coincidente com os dados apresentados por Rilo et al (2001), em estudo envolvendo investigação eletromiográfica da mastigação de adultos, os quais apontaram maior frequência de um lado de preferência mastigatória durante mastigação habitual (82,8%), bem como maiores níveis de potencial eletromiográfico.

Estes dados corroboram ainda com os achados do estudo de Felício et al (2008), realizado com adultos jovens submetidos a avaliação eletromiográfica durante a mastigação de biocápsulas, onde foi identificado que quando a mastigação ocorre do lado direito o masseter direito apresenta maiores valores de potencial elétrico ao ser comparado ao masseter esquerdo, e vice-versa.

Um padrão de assimetria funcional entre os masseteres foi evidenciado nos achados desse estudo. Este fato ocorreu não apenas nas mastigações (habitual, unilaterais direita e esquerda), mas também durante a CVM. É provável que a ocorrência desse evento esteja relacionada ao fato dos 100% da amostra ter apresentado um LPM.

Na pesquisa de Botelho et al (2008) envolvendo a investigação da distinção entre os potenciais elétricos dos masseteres durante a mastigação, foi verificada a existência de assimetria dentro dos padrões de normalidade entre os potenciais mioelétricos dos masseteres de adultos.

Em contrapartida, Borges et al (2011) constatou em seu estudo envolvendo adultos com boa saúde oral que, durante a mastigação unilateral, seja ela direita

ou esquerda, não há diferença entre os potenciais mioelétricos dos músculos mastigatórios.

A reprodutibilidade da atividade eletromiográfica em relação à força de mordida estática dos músculos mastigatórios e dimensões faciais é tema de estudos com apontamentos divergentes. Entre os achados da presente pesquisa verificou-se que a força de mordida exercida nos molares da hemiarcada esquerda apresentou associação positiva com a medida facial do lado direito no grupo de adolescentes, bem como correspondeu ao lado de predomínio mastigatório no mesmo grupo e no grupo dos idosos. A força de mordida exercida nos molares da hemiarcada direita apresentou correlação negativa com a atividade eletromiográfica durante a mastigação unilateral esquerda em idosos. A força de incisão mostrou correlação positiva com a atividade eletromiográfica durante a mastigação unilateral direita em idosos e correlação negativa com a medida facial do lado direito no grupo de adultos. Em todos os grupos estudados o lado de preferência mastigatória correspondeu ao lado de maior força de mordida, com significância estatística comprovada no ciclo da infância.

As correlações entre os fatores morfofuncionais que compõem a mastigação é objeto de estudo entre os profissionais que têm o sistema estomatognático como alvo de atenção. Em pesquisa realizada com adultos jovens, foi executada uma bateria de testes observacionais e eletrofisiológicos da função mastigatória e constatou-se não existir correlação entre as respostas elétricas dos músculos mastigatórios, força de mordida e os índices morfológicos da face. Quando vista isoladamente, a atividade elétrica dos músculos mastigatórios parece associar-se apenas à força de mordida (MELO, BIANCHINI, 2016).

Em outro estudo que avaliou no público adulto a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres em diferentes tipos faciais durante o repouso e a mastigação, não foi revelada nenhuma diferença estatística entre a atividade elétrica e os diferentes tipos faciais, assim como as variáveis sexo e idade não interferiram nos resultados (RIBEIRO, VIEIRA, BOMMARITO, CHIARI, 2009).

Contrapondo-se aos achados descritos nesse estudo, a literatura aponta que são identificadas correlações diretas entre os músculos masseteres direito e esquerdo durante a contração voluntária máxima, porém não ocorrem indícios de correlação entre força de mordida e atividade eletromiográfica (ROSA et al., 2009; GOMES, 2011).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados no presente estudo, foi verificado que o comportamento mastigatório variou segundo a idade e o sexo, apontando uma tendência de correlação entre os componetes anatômicos e funcionais envolvidos nessa função estomatognática.

REFERÊNCIAS

Alajbeg IZ, Valentic-Peruzovic M, Alajbeg I, Cifrek M. The influence of age and dental status on elevator and depressor muscle activity. J Oral Rehabil. 2006; 33(2):94-101.

Bataglioni SAN. Aplicação do questionário TMJ scale e eletrognatografia em indivíduos disfuncionados temporomandibulares com e sem tratamento ortodôntico e tratamento odontológico restaurador de dentística: estudo comparativo (dissertação). Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo; 2001.

Berlese DB, et al. Activity of masseter and temporal muscles in relation to the myofunctional characteristics of chewing and swallowing functions in obeseDistúrb Comun. 2012; 24(2): 215-221.

Borges TF, Mendes FA, Oliveira TR, Gomes VL, Prado CJ, Neves FD. Mandibular overdentures with immediate loading: satisfaction and quality of life. Int J Prosthodont. 2011;24:534-539.

Botelho AL, et al. Avaliação eletromiográfica de assimetria dos músculos mastigatórios em sujeitos com oclusão normal. RFO. 2008; 13(3): 7-12.

Capelozza FL. Diagnóstico Em Ortodontia. Maringá. Dental Press Editora, 2005.

Cardos MCAF, Bujes RV. A saúde bucal e as funções da mastigação e deglutição nos idosos. *Estud. interdiscipl. envelhec.*, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 53-67, 2010.

Cattoni MD, Tessitore A. Diagnóstico das alterações de respiração, mastigação e deglutição. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP (org.). 2. ed. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Rocca; 2009.

Cecilio FA, Regalo SC, Palinkas M, Issa JP, Siessere S, Hallak JE, et al. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil*. 2010; 37(4):248-55.

Corbin-Lewis K, Liss JM, Sciortino KL, Anatomia clínica e fisiologia do mecanismo da deglutição. São Paulo: Cengage Learning; 2009.

Douglas CR. *Tratado de Fisiologia aplicado à fonoaudiologia*. São Paulo, SP: Robe Editorial; 2006.

Enlow DH. Crescimento facial. Rio de Janeiro, Artes médicas, 1993. 553 p.

Felício CM, Couto GA, Ferreira CLP, Mestriner JR. W. Confiabilidade da eficiência mastigatória com beads e correlação com a atividade muscular. *Pró-Fono*. 2008; 20(4):225-30.

Gavião MBD, Raymundo VG, Rentes AM. Masticatory performance and bite force in children with primary dentition. *Braz Oral Res* 2007;21(2):146-52.

Gomes IS. Avaliação da força mastigatória e da atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal em função de diferentes tratamentos reabilitadores. São José dos Campos, 2011 [Dissertação].

Hatch JP, Shinkai RS, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol*. 2001;46(7):641-8.
Hoogmartens MJ, Caubergh MA. Chewing side preference during the first chewing cycle as a new type of lateral preference in man. *Electromyogr clin neurophysiol*, Limerick. 1987; 27(1):3-6.

Kelencz CA, Muñoz ISS, Nicolau RA. Análise eletromiográfica do músculo masseter após indução de fadiga com aplicação de LED; UNISA e UNIVAP, 2006.

Koshino H, Hirai T, Ishijima T, Ikeda YI. Tongue motor skills and masticatory performance in adults dentates, elderly dentates and complete dentures wearers. *J Prost Dent*. 1997; 2(77):147-52.

Melo DG, Bianchini EMG. Relações entre potenciais elétricos dos músculos temporais e masseteres, força de mordida e índice morfológico da face. *CoDAS* 2016;28(4):409-416.

Mendelson B, Wong CH. Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation Age-related changes of the orbit and midcheek and the implications for facial rejuvenation. *Aesthet Plast Surg*. 2012;36(4):753-60.

Nascimento GKBO, Lima LM, Freitas MCR, Silva EGF, Balata PMM, Cunha DA, Silva HJ. Preferência de lado mastigatório e simetria facial em laringectomizados totais: estudo clínico e eletromiográfico. *Rev. CEFAC*. 2013 Nov-Dez; 15(6):1525-1532.

Oncins MC, Freire RM, Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Distúrb Comun*. 2006; 18(2):155-65.

Paiva G; Mazzeto MO. Atlas de placas interoclusais. Ribeirão Preto; 2008. p 1-153.

Palinkas M, Nassar MS, Cecilio FA, Siessere S, Semprini M, Machado-deSousa JP, et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biol*. 2010; 55(10):797-802.

Pignataro Neto G, Bérzin F, Rontani RMP. Identificação do lado de preferência mastigatória através de exame eletromiográfico comparado ao visual. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2004; 9(4), 77-85.

Rahal A, Pierotti S. Eletromiografia e cefalometria na fonoaudiologia. In: Ferreira LP.; Befi-Lopes DN; Limongi SCO. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004.

Ribeiro de Miranda AL, Vieira MM, Bommarito S, Chiari BM. Avaliação da atividade eletromiográfica do músculo masseter em diferentes tipos faciais *Revista Odonto*. 2009; 17(33).

Rigler I, Podnar S. Impact of electromyographic findings on choice of treatment and outcome. *Eur J Neurol*. 2007; 14(7):783-7.

Rilo B et al. Frontal-plane lateral border movements and chewing cycle characteristics. *J oral rehabil, Oxford.*, 2001; 28(10):930-936.

Rosa LB, Semprini M, Siessere S, Hallak JE, Pagnano VO, Regalo SC. Correlation between bite force and electromyographic activity in dentate and partially edentulous individuals. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2009; 49(6-7):291-7.

Saconato M, Guedes ZCF. Estudo da mastigação e da deglutição em crianças e adolescentes com sequência de Möbius. *Rev. Soc Bras Fonoaudiol*, v.14, n.2, p.165-71, 2009.

Silva AS, Carminatti M, Lavra-Pinto B, Renata Franzon, Araújo FB, Gomes E. Perfil mastigatório em crianças de três a cinco anos de idade. Rev. CEFAC. 2016 Maio-Jun; 18(3):568-580.

Silva LG, Goldenberg M. A mastigação no processo de envelhecimento. Rev CEFAC 2001;3 :27-35.

Silva MAA, Natalini V, Ramires RR, Ferreira LP. Análise comparativa da mastigação de crianças respiradoras nasais e orais com dentição decídua. Rev CEFAC, São Paulo, v.9, n.2, 190-8, abr-jun, 2007.

Tagliaro ML, Calvi C de L, Chiappetta AL de ML. A fase de incisão no processo da mastigação: enfoque clínico. Rev. CEFAC. 2004;6(1):24-8.

Tartaglia GM, Testori T, Pallavera A, Marelli B, Sforza C. Electromyographic analysis of masticatory and neck muscles in subjects with natural dentition, teeth-supported and implant-supported prostheses. Clin Oral Implants Res. 2008; 19(10):1081-8.

Trawitzki LVV, Silva JB, Regalo SCH, Mello-Filho FV. Effect of class II e class III dentofacial deformities under orthodontic treatment on maximal isometric bite force. Arch Oral Biol, v.56, n.10, p.972-76, 2011.

Trulsson M, Gunne HS. Food-holding and -biting behavior in human subjects lacking periodontal receptors. J Dent Res. 1998; 77(4):574-82.

Van Der Bilt A, Tekamp A, van der Glas H, Abbink J. Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. Eur J Oral Sci. 2008; 116(3):217-22.

Whitaker ME, Júnior AST & Genaro, K.F. (2009). Proposta de protocolo de avaliação clínica da função mastigatória. Revista CEFAC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução do presente estudo pretendeu descrever o comportamento da mastigação em cada etapa do desenvolvimento humano, bem como revelar formas de relacionar recursos clínicos e instrumentais que podem ser utilizados para otimizar e agilizar a avaliação, tratamento e prognóstico das variantes dessa função.

A reflexão gerada com a confecção da resenha crítica publicada na revista *Distúrbios da Comunicação* e a revisão integrativa da literatura sobre métodos utilizados na avaliação da mastigação, contribuíram substancialmente para o melhor entendimento da temática abordada na tese.

Com os resultados obtidos pôde-se perceber que os componentes morfofuncionais envolvidos na dinâmica da mastigação comportaram-se de forma distinta em cada ciclo de vida e de acordo com o sexo. Verificou-se ainda que os potenciais mioelétricos tenderam a um padrão de correlação com a força de mordida e lado de preferência da mastigação, ratificando a dependência anatômica e funcional da biomecânica existente no processo mastigatório.

Contudo, espera-se despertar a atenção dos profissionais da saúde quanto à importância da manutenção dessa primorosa função estomatognática que, quando íntegra, propicia o aporte nutricional de modo fisiológico refletindo na saúde global do indivíduo, levando em consideração as particularidades funcionais ocorrentes em cada ciclo de vida.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. Chapman and Hall, 1991, Great Britain, London, 611 pg.

Bataglion SAN. Aplicação do questionário TMJ scale e eletrognatografia em indivíduos disfuncionados temporomandibulares com e sem tratamento ortodôntico e tratamento odontológico restaurador de dentística: estudo comparativo (dissertação). Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo; 2001.

Beuttenmüller G, Beuttenmüller V. Reequilíbrio da musculatura Orofacial. Rio de Janeiro, Enelivros, 1995, 105p.

Bianchini EMG. Avaliação fonoaudiológica da motricidade oral: anamnese, exame clínico, o que e por que avaliar. In: Bianchini EMG (Org). Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades Fonoaudiológicas. Carapicuíba: Pró-Fono; 2000. p. 191-253.

Borges TF, Mendes FA, Oliveira TR, Gomes VL, Prado CJ, Neves FD. Mandibular overdentures with immediate loading: satisfaction and quality of life. Int J Prosthodont. 2011;24:534-539.

Botelho AL, Brochini APZ, Martins MM, Melchior MO, Silva AMBR, Silva MAMR. An electromyographic assessment of masticatory muscles asymmetry in normal occlusion subjects. RFO, 2008; 13(3), 7-12.

Capelozza FL. Diagnóstico Em Ortodontia. Maringá. Dental Press Editora, 2005.

Cardos MCAF, Bujes RV. A saúde bucal e as funções da mastigação e deglutição nos idosos. Estud. interdiscipl. envelhec., Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 53-67, 2010.

Corbin-Lewis K, Liss JM, Sciortino KL, Anatomia clínica e fisiologia do mecanismo da deglutição. São Paulo: Cengage Learning; 2009.

Douglas CR. Tratado de Fisiologia aplicado à fonoaudiologia. São Paulo, SP: Robe Editorial; 2002.

Enlow DH. Crescimento facial. Rio de Janeiro, Artes médicas, 1993. 553 p.

Felício CM, Couto GA, Ferreira CL, Triner Junior MES. Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity. Pro Fono, Carapicuíba. 2008; 20(4):225-230.

Felício CM, Melchior MO, Silva MAMR, Celeghini RMS. Desempenho mastigatório em adultos relacionado com a desordem temporomandibular e com a oclusão. *Pró-Fono*, v.19, n.2, p.151-8, 2007.

Gomes LM, Bianchini EMG. Caracterização da função mastigatória em crianças com dentição decídua e dentição mista. *Rev CEFAC*, v.11, Supl3, 324-333, 2009.

Hara A, Hara H, Uehara M, Imamura N, et al. The relationship between the craniofacial morphology and the fatigability of the masseter muscle during isometric contraction. *Orthodontics Waves*. v.69,p.85-91, 2010.

Hoogmartens MJ, Caubergh MA. Chewing side preference during the first chewing cycle as a new type of lateral preference in man. *Electromyogr clin neurophysiol*, Limerick. 1987; 27(1):3-6.

Kelencz CA, Muñoz ISS, Nicolau RA. Análise eletromiográfica do músculo masséter após indução de fadiga com aplicação de LED; UNISA e UNIVAP, 2006.

Moyers RE. Etiologia da Maloclusão. In: Moyers RE. *Ortodontia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 157-59 / 212-37, 1991.

Nascimento GKBO, et al. Verification of bite force and the electrical activity of masseter muscle during chewing in Laryngectomized. *Rev. bras. odontol.*, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 175-9, jul./dez. 2011.

Oncins MC, Freire RMAC, Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Rev Dist Comun*. 2006; 18(2):155-65.

Paiva G; Mazzeto MO. Atlas de placas interoclusais. Ribeirão Preto; 2008. p 1-153.

Pignataro Neto G, Bérzin F, Rontani RMP. Identificação do lado de preferência mastigatória através de exame eletromiográfico comparado ao visual. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2004; 9(4), 77-85.

Rahal A, Pierotti S. Eletromiografia e cefalometria na fonoaudiologia. In: Ferreira LP.; Befi-Lopes DN; Limongi SCO. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004.

Rigler I, Podnar S. Impact of electromyographic findings on choice of treatment and outcome. *Eur J Neurol*. 2007; 14(7):783-7.

Rilo B et al. Frontal-plane lateral border movements and chewing cycle characteristics. *J oral rehabil*, Oxford., 2001; 28(10):930-936.

Saconato M, Guedes ZCF. Estudo da mastigação e da deglutição em crianças e adolescentes com sequência de Möbius. Rev. Soc Bras Fonoaudiol, v.14, n.2, p.165-71, 2009.

Santos CE, Freitas O, Spadaro AC, Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. Br Dent J. 2006;17(2):9.

Silva LG, Goldenberg M. A mastigação no processo de envelhecimento. Rev CEFAC 2001;3 :27-35.

Silva MAA, Natalini V, Ramires RR, Ferreira LP. Análise comparativa da mastigação de crianças respiradoras nasais e orais com dentição decídua. Rev CEFAC, v.9, n.2, p.190-8, 2007.

Silva MO, Zancopé K, Mestriner W, Prado CJ, Neves FD, Simamoto PC. Avaliação da Eficiência Mastigatória por Dois Métodos: Colorimetria e Tamises. Rev Odontol Bras Central 2011;20(53).

Tagliaro ML, Calvi CL, Chiappetta ALML. A fase de incisão no processo da mastigação: Enfoque clínico. Rev CEFAC. 2004 jan-mar; 6 (1):24-8.

Trawitzki LVV, Silva JB, Regalo SCH, Mello-Filho FV. Effect of class II e class III dentofacial deformities under orthodontic treatment on maximal isometric bite force. Arch Oral Biol, v.56, n.10, p.972-76, 2011.

Whitaker ME. Função mastigatória: proposta de protocolo de avaliação clínica. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) - Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, Bauru.

APÊNDICE A

PROJETO DE EXTENSÃO

 Portal do Docente	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS EMITIDO EM 29/07/2015 23:45	
--	--	---

VISUALIZAÇÃO DA AÇÃO DE EXTENSÃO

DADOS DA AÇÃO DE EXTENSÃO	
Código:	PJ275-2014
Título:	Diagnóstico e tratamento da Motricidade Orofacial: Exame eletromiográfico da mastigação
Ano:	2014
Período:	07/11/2014 a 07/05/2015
Tipo:	PROJETO
Situação:	CONCLUÍDA
Município de Realização:	Lagarto - SE
Espaço de Realização:	Departamento de Fonoaudiologia da UFS-Campus Lagarto
Abrangência:	LOCAL
Público Alvo:	Graduandos em Fonoaudiologia da UFS/Lagarto
Unidade Proponente:	DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA / UFS
Unidade Orçamentária:	-
Outras Unidades Envolvidas:	
Área Principal:	SAÚDE
Área do CNPq:	Ciências da Saúde
Fonte de Financiamento:	SEM FINANCIAMENTO
Convênio Fapese:	NÃO
Renovação:	NÃO
Nº Bolsas Solicitadas:	0
Nº Bolsas Concedidas:	0
Nº Discentes Envolvidos:	20
Faz parte de Programa de Extensão:	NÃO
Grupo Permanente de Arte e Cultura:	NÃO
Público Estimado:	100 pessoas
Público Real Atendido:	10 pessoas
Tipo de Cadastro:	SUBMISSÃO DE NOVA PROPOSTA
Contato	
Coordenação:	GERLANE KARLA BEZERRA OLIVEIRA NASCIMENTO
E-mail:	gerlane_fono@hotmail.com
Telefone:	

Detalhes da Ação

Justificativa:

Estima-se que o acompanhamento das alterações do Sistema Estomatognático com o auxílio de recursos que revelem as capacidades eletrofisiológicas apresentam evidências de bom prognóstico no que se refere à aceleração do processo de diagnóstico e reabilitação funcional. A aproximação do graduando com a prática clínica maximiza o potencial de compreensão dos conteúdos vistos em sala de aula.

Resumo:

Na clínica Fonoaudiológica é comum a avaliação muscular ser realizada por um exame físico através de simples observações, filmagens ou palpções. Esta metodologia é crucial e indispensável no processo de reabilitação das funções orofaciais, mas esses dados não são concisos, nem suscetíveis de quantificação, por serem influenciados pela subjetividade do profissional, limitando um registro mais preciso e passível a comparações posteriores. Com o desenvolvimento tecnológico, o uso de instrumentos de medição de grande precisão é cada vez mais comum na prática clínica, dentre os quais a eletromiografia (EMG) se destaca por ser um método disponível no mercado há mais de 40 anos e possuir maior objetividade e precisão para registrar a atividade elétrica de um músculo ou de um grupo muscular. A utilização do exame eletromiográfico, associada a outros métodos clínicos, permite uma melhor compreensão da participação dos músculos mandibulares no funcionamento do Sistema Estomatognático, pelo que serve de orientação para

eventuais tratamentos deste mesmo sistema. A investigação da atividade elétrica dos músculos orofaciais toma-se mais precisa com a utilização da EMG, devido à facilidade em relação a outros parâmetros de mensuração, por ser um método não-invasivo, livre de desconforto e radiação, rápido, de baixo custo e de fácil compreensão pelo paciente. Com a característica de quantificar a atividade elétrica, a EMG vem sendo amplamente utilizada durante reabilitação muscular e funcional, podendo auxiliar no diagnóstico e terapêutica dos distúrbios motores orofaciais, como a mastigação e a deglutição. O exame eletromiográfico da musculatura mastigatória pode revelar o comportamento muscular, fornecendo informações sobre o estado funcional do Sistema Estomatognático através do nível de atividade elétrica. Com o advento da eletromiografia também é possível constatar em qual hemiface há maior atividade elétrica dos músculos mastigatórios durante suas funções.

Metodologia:

Serão desenvolvidas atividades teórico/práticas com a apresentação e manuseio de métodos e técnicas utilizadas na clínica em Motricidade Orofacial. Em uma primeira etapa será apresentada a teoria sobre a temática da eletromiografia dos músculos da mastigação; a segunda etapa corresponderá a exposição da prática com a execução de exames eletromiográficos, envolvendo a participação dos alunos no manuseio do eletromiógrafo bem como na execução e análise dos exames. Etapa Teórica: Conceitos fundamentais em eletromiografia dos músculos da mastigação; Aspectos biofísicos e biomecânicos da musculatura mastigatória; morfologia dos músculos masseteres e temporais, função e capacidade de contração; Propriedades do eletromiógrafo: constituintes do eletromiógrafo e princípios da captação do sinal elétrico muscular; Registro e análise do sinal eletromiográfico: gráfico da atividade elétrica muscular, análise dos sinais bruto, normalização, percentual de atividade elétrica; Vantagens e limites da eletromiografia de superfície- quando indicar e os limites de uso. Etapa prática: Apresentação do eletromiógrafo e seus componentes; - Preparação de voluntários para aplicação da eletromiografia- Para a realização do registro eletromiográfico, o voluntário permanecerá sentado em uma cadeira com as costas apoiadas, olhos abertos, pés em paralelo apoiados no solo e braços repousando sobre os membros inferiores. Antes da colocação dos eletrodos é necessária a realização de limpeza da pele com compressa de gaze embebida em álcool 70º para a retirada do excesso da oleosidade e ou qualquer material que promova impedância à captação do sinal. Após esta etapa, será realizada a palpação dos músculos a serem avaliados com o intuito de melhor posicionar os eletrodos, os quais serão fixados bilateralmente e dispostos de modo longitudinal às fibras musculares dos músculos masseteres e ventres anteriores do temporal. No momento da palpação deve-se perceber a região de maior contração muscular, pois esta será o ponto ideal para colocação do eletrodo. Com o objetivo de evitar interferências na captação do sinal, o eletrodo de referência ou terra deve ser colocado em um ponto distante do local de registro dos músculos avaliados, sendo convencionalmente o cotovelo direito do voluntário. Os eletrodos usados para o exame eletromiográfico são descartáveis e constituídos de um material formado por Ag/AgCl imerso em um gel condutor e facilitam a captação e condução do sinal da EMG. - Execução do exame eletromiográfico: O registro da atividade elétrica nas hemifaces direita e esquerda, com o enfoque na mastigação realiza-se no repouso durante 5 segundos, máxima intercuspidação habitual mantida por 5 segundos representando a máxima atividade voluntária resistida (MAVR) e mastigação do alimento selecionado pelo avaliador. É ideal o voluntário não ter acesso à tela do computador para evitar o feedback visual e o comprometimento da avaliação. - Análise do sinal elétrico: Em relação à análise, dos 5 segundos de sinal registrado para o repouso e MAVR, será convencionalmente a análise de 3 segundos, sendo portanto excluído o primeiro e o último segundo do registro, e utilizado o valor médio de amplitude, em μV , no root mean square (RMS). Especificamente para o registro da mastigação, pode ser realizada a seleção do tempo do 1º ou 2º processo mastigatório, período compreendido entre a incisão e a última deglutição da mesma porção de alimento, ou duração de toda mastigação. Também pode ser realizada a contagem dos ciclos mastigatórios existentes no registro selecionado. -Discussão acerca dos resultados obtidos nos exames dos voluntários- esclarecimento de possíveis dúvidas e abertura para opiniões.

Referências:

Bianchini EMG. Avaliação fonoaudiológica da motricidade oral: anamnese, exame clínico, o que e por que avaliar. In: Bianchini EMG (Org). Articulação: implicações, limitações e possibilidades Fonoaudiológicas. Carapicuíba: Pró-Fono; 2000. p. 191-253. Kelencz CA, Muñoz ISS, Nicolau RA. Análise eletromiográfica do músculo masseter após indução de fadiga com aplicação de LED; UNISA e UNIVAP, 2006. Felício CM, Couto GA, Ferreira CLP, Mestriner Jr.W. Confiabilidade da eficiência mastigatória com beads e correlação com a atividade muscular. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 outdez; 20(4):225-30. Nascimento GKBO, et al. Verification of bite force and the electrical activity of masseter muscle during chewing in Laryngectomized. Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 175-9, jul./dez. 2011. Silva MO, Zancopé K, Mestriner W, Prado CJ, Neves FD, Simamoto PC. Avaliação da Eficiência Mastigatória por Dois Métodos: Colorimetria e Tamises. Rev Odontol Bras Central 2011;20(53). Santos CE, Freitas O, Spadaro AC, Mestriner-Junior W. Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency. Br Dent J. 2006;17(2):9.

Membros da Equipe

Nome	Categoria Função	Departamento	Início	Fim
GERLANE KARLA BEZERRA OLIVEIRA NASCIMENTO	DOCENTE COORDENADOR(A)	DFOL	07/11/2014	07/05/2015

Discentes com Planos de Trabalho

Nome	Vínculo	Situação	Início	Fim
------	---------	----------	--------	-----

Discentes não Informados

Ações Vinculadas ao PROJETO

Código - Título	Tipo
-----------------	------

Não há ações vinculadas

Ações das quais o PROJETO faz parte

Código - Título	Tipo
-----------------	------

Esta ação não faz parte de outros projetos ou programas de extensão

Objetivos / Resultados Esperados

Objetivos Gerais	Quantitativos	Qualitativos
Apresentar a eletromiografia como instrumento auxiliar no diagnóstico e tratamento em Motricidade Orofacial;	Capacitação de graduandos em Fonoaudiologia sobre o uso da eletromiografia aplicada à Motricidade Orofacial.	Compreensão por parte dos alunos sobre a aplicação da eletromiografia em Motricidade Orofacial.
Realizar práticas com a execução do exame eletromiográfico dos músculos mastigatórios;	Realização de exames.	Aprimoramento da prática clínica.
Analisar e correlacionar os dados coletados nos exames eletromiográficos com as características funcionais do Sistema Estomatognático;	Interpretação dos exames realizados.	Conhecimento sobre interpretação e correlação dos achados eletromiográficos com as funções do Sistema Estomatognático.
Confeção dos resultados finais obtidos.	Compilação dos percentuais de atividade eletromiográfica da musculatura avaliada.	Desenvolvimento do potencial de avaliação e identificação das características do Sistema Estomatognático por meio da aplicação do exame eletromiográfico.

Cronograma

Descrição das atividades desenvolvidas	Período
Capacitação do alunos	12/01/2015 a 31/01/2015
Atividades práticas com manuseio do eletromiógrafo e realização de exames eletrimiográficos dos músculos mastigatórios	02/02/2015 a 31/03/2015
Análise e interpretação dos dados coletados na eletromiografia	01/04/2015 a 19/04/2015
Elaboração dos resultados finais obtidos	20/04/2015 a 26/04/2015
Apresentação dos resultados finais	27/04/2015 a 07/05/2015

Lista de departamentos envolvidos na autorização da proposta

Autorização	Data Análise	Autorizado
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA	25/11/2014 20:34:39	SIM

APÊNDICE B

CARACTERÍSTICAS DA MASTIGAÇÃO: VELOCIDADE, LADO DE PREFERÊNCIA, POTENCIAL MIOELÉTRICO E FORÇA DE MORDIDA

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento*, Patricia Mendes Balata**, Hilton Justino da Silva***.

*Universidade Federal de Sergipe; **Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco; ***Universidade Federal de Pernambuco

Área de Contração: Motricidade Orofacial (MO)

Introdução: A mastigação é uma das funções mais importantes do Sistema Estomatognático e por isso é objeto de vários estudos. A função mastigatória depende de um complexo integrado por músculos, ligamentos, estruturas ósseas e dentes, controlado pelo sistema nervoso central. Os músculos envolvidos na mastigação realizam movimentos e posturas que ora aproximam, ora afastam os dentes, ou exacerbam a pressão interoclusal. No percurso do desenvolvimento humano a função de mastigação apresenta comportamentos distintos atrelados às condições orgânicas e comportamentais inerentes a cada etapa da vida.

Objetivo: O presente estudo teve por objetivo realizar análise clínica e eletrofisiológica da mastigação como forma de caracterizar o comportamento dessa função estomatognática na fase adulta. **Métodos:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 43363115.2.0000.5546) e contou com a participação de 35 homens e mulheres com idade média de 32 anos. Os voluntários responderam uma anamnese estruturada e logo após foi realizada a aquisição de força de mordida e avaliação clínica da função mastigatória concomitante à avaliação eletromiográfica dos músculos masseter e ventre anterior do temporal. **Resultados:** Para análise dos dados foram obtidas as medidas estatísticas: média, mediana e desvio padrão, as frequências absolutas e

percentuais; o coeficiente de correlação de Pearson e o teste t-Student pareado. Na amostra estudada 62,86% dos voluntários apresentavam lado de preferência mastigatória a direita enquanto 37,14% apresentou o lado esquerdo como de preferência; o lado de maior atividade eletromiográfica correspondeu ao lado de preferência mastigatória em 80% dos casos; durante a mastigação habitual a média da atividade elétrica dos masseteres direito e esquerdo, respectivamente, foi de 40,55% e 31,12% ($p = 0,0026$), enquanto a média de atividade elétrica dos temporais direito e esquerdo, respectivamente, foi de 30,28% e 32,35% ($p = 0,4307$); durante a mastigação habitual foi verificado o número de ciclos mastigatórios executados num intervalo de dez segundos e a média foi de 12,74 ciclos e a velocidade mastigatória foi estimada em ciclos/segundos (c/s), atingindo uma média de 1,27c/s. **Conclusões:** Indivíduos sem queixas orofaciais apresentam um lado de predomínio mastigatório; o potencial mioelétrico apresenta-se diferente entre os pares musculares masseteres (direito e esquerdo) e temporais (direito e esquerdo) durante a função de mastigação habitual; o lado de preferência mastigatória corresponde ao lado maior força de mordida e ao lado de maior potencial mioelétrico entre os músculos masseteres; a velocidade da mastigação mostrou-se equilibrada, com valores estatisticamente iguais entre os voluntários analisados.

Palavras-chave: Mastigação; Adulto; Eletromiografia.

APÊNDICE C

PROTOCOLO DE ANAMNESE E AVALIAÇÃO DA MASTIGAÇÃO

(Baseado WHITAKER, 2005)

1. Identificação

Nome: _____

Sexo: M () F () DN: ____/____/____ Idade: _____

Telefones: () _____ () _____

Escolaridade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

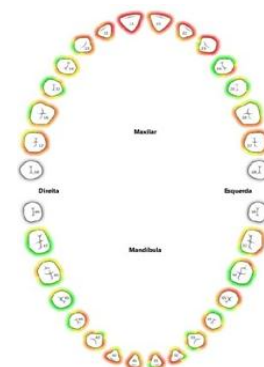
2. Classificação Oclusal

() Classe I

Há falta de elementos dentários? Quais?

() Classe II

() Classe III

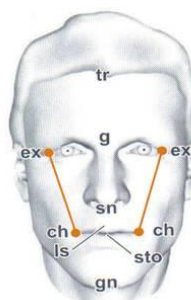


3. Tipologia Facial e Medidas Antropométricas

() Mesofacial

() Braquifacial

() Dolicofacial



ex - ch (D) _____mm

ex - ch (E) _____mm

4. Função Mastigatória

Apreensão: () Anterior () Lateral () Posterior () Com as mãos

Movimento mandibular: () Vertical e Lateral () Vertical () Mínimo () Ausente

Musculatura perioral: () Ausente () Pouca () Acentuada

Lábios: () Selados () Afastados as vezes () Afastados
 Tremor: () Ausente () Lábios () Língua () Mandíbula
 Coordenação dos movimentos: () Adequada () Inadequada
 Escape anterior do alimento: () Presente () Ausente
 Amassamento com a língua: () Ausente () Presente
 Movimento de cabeça: () Ausente () Presente
 Respiração durante a função: () Nasal () Oral () Oronasal
 Ruídos nas ATMs: () Presente () Ausente
 Presença de: () Tosse () Engasgo () Dispneia () Alteração na coloração facial
 Dor/Fadiga durante a mastigação: () Sim () Não
 Usa prótese dentária?: Sim () Não () Por quanto tempo? _____
 A prótese é bem adaptada?: Sim () Não ()
 N° de ciclos: Lado direito _____ Lado esquerdo: _____ Bilaterais: _____ Total: _____
 Tempo mastigatório: _____s Velocidade de mastigação: _____nº de ciclos/s
 Lado de preferência mastigatória: Direito () Esquerdo () Equilibrado ()

5. Força de mordida

Incisivos: _____(Kgf) Molares D: _____(Kgf) Molares E: _____(Kgf)

6. EMG

CVM sem rolete de algodão: _____ (µV) CVM com rolete de algodão: _____ (µV)

Mastigação (pão francês 25g) → 5 ciclos do lado D¹, 5 ciclos do lado E², mastigação habitual por 30s³.

¹ Masseter D: _____ (µV) E: _____ (µV) Temporal D: _____ (µV) E: _____ (µV)

² Masseter D: _____ (µV) E: _____ (µV) Temporal D: _____ (µV) E: _____ (µV)

³ Masseter D: _____ (µV) E: _____ (µV) Temporal D: _____ (µV) E: _____ (µV)

Observações:

APÊNDICE D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto: A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DA VIDA

Pesquisador: Gerlane Karla B. O. Nascimento

Instituição: Universidade Federal de Sergipe – UFS – Campus Lagarto

Eu, _____, R.G: _____, declaro, por meio deste termo, que concordei participar como voluntário(a) na pesquisa de campo referente ao projeto intitulado “A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DA VIDA” a pesquisa é coordenada por GERLANE KARLA B. O. NASCIMENTO, a quem poderei contatar/ consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (79) 9806-6368 ou e-mail gerlane_fono@hotmail.com.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo.

Recebi explicações sobre o processo de avaliação que serei submetido(a). Sei que as medidas do meu rosto serão verificadas; compreendi que serei filmado e fotografado enquanto faço a mastigação de um pão, além de ser monitorado por equipamentos que serão ligados a mim por meio de adesivos (Eletrodos) colocados de cada lado do meu rosto para medir a potência dos músculos (Eletromiografia de superfície e células de carga).

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Compreendo que minha identidade será mantida em sigilo e que os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em eventos e publicações científicas.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável em qualquer etapa da pesquisa.

A pesquisadora me ofertou uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o resumo da pesquisa, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Lagarto, ____ de _____ de ____.

Assinatura do participante:

Assinatura da pesquisadora:

APÊNDICE E

TERMO DE ASSENTIMENTO (no caso do menor)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DA VIDA”. Neste estudo pretendemos observar a forma como ocorre o processo da mastigação. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é entender o comportamento da mastigação em cada etapa da vida.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): análise da arcada dentária, fotografia e medição da face, verificação da força da mordida e da potência dos músculos mastigatórios.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como se alimentar.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Lagarto, ____ de _____ de ____.

Assinatura do menor:

Assinatura da pesquisadora:

ANEXO 1

Artigo 2

PERFORMANCE MASTIGATÓRIA E COMPORTAMENTO ALIMENTAR: VARIAÇÕES SEGUNDO SEXO E ESTADO DE OBESIDADE

**As diferenças nos comportamentos alimentares e performances
mastigatórios por sexo e estado de obesidade**

**Las diferencias en los comportamientos alimentarios y actuaciones
masticatorios por género y el estado de la obesidad**

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento*

Patricia Mendes Balata *

Hilton Justino da Silva*

S. Park, W.-S. Shin. Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender and obesity status. *Physiology & Behavior*. 138 (2015) 69–74.

A mastigação é considerada a função mais importante do Sistema Estomatognáto, recebendo destaque como objeto de estudo em diferentes áreas da saúde. Trata-se de um ato sensoriomotor complexo que envolve diferentes estruturas, órgãos e sistemas do corpo, além de promover influências na manutenção da saúde orofacial e demais funções estomatognáticas. O preparo do alimento por meio das etapas de corte, trituração e pulverização são

* Universidade Federal de Sergipe (UFS) – Sergipe – Brasil. Conflito de interesses: Não
Contribuições dos autores: Todos os autores contribuíram para a concepção do trabalho científico, da revisão crítica do trabalho e da aprovação final do conteúdo a ser publicado. Contato para correspondência: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento. E-mail: gerlane_fono@hotmail.com Recebido: 23/11/2015; Aprovado: 01/12/2015

concretizados por intermédio da mastigação, garantindo assim, o início do processo nutricional. Esse ato que promove a fragmentação do alimento em pequenas partículas possibilita ainda a amalgamação apropriada destas com a saliva, favorecendo a ação enzimática e otimizando o processo de absorção dos nutrientes alimentares. O processo mastigatório é precursor da deglutição e, conseqüentemente, é determinante para uma boa digestão. Embora já se saiba que a forma de mastigar não altera a velocidade do processo digestivo, considera-se que quanto mais eficiente a mastigação melhor será o processo da digestão.

O comportamento alimentar, ou seja, todas as ações necessárias para compor a ação de alimentar-se, envolve determinantes externos e internos ao organismo. Independente de manter um aparato mastigatório em padrões fisiológicos ideais as interferências ambientais, culturais, sociais, midiáticas e econômicas podem influenciar diretamente nas características do alimento que se ingere, bem como no modo dessa ingestão.

Em virtude dos variados fatores que modulam o comportamento alimentar, o aporte nutricional pode ocorrer em demasia ou débito e a consequência disso pode apresentar-se na forma de obesidade.

Os pesquisadores coreanos das Universidades Semyung em Jecheon e Hanyang de Seul-Coreia, Soojin Park e Weon-Sun Shin, atuantes na área de Alimentação e Nutrição, são autores do artigo *“Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender and obesity status¹”*, que expõe um tema bastante expressivo não apenas para a Nutrição mas também para a Fonoaudiologia, especialmente para área da Motricidade Orofacial, uma vez que trouxe como objetivo principal verificar se indivíduos não-obesos teriam diferentes comportamentos alimentares bem como variações na performance mastigatória em relação a indivíduos pré-obesos, levando em consideração a interferência do gênero nestes comportamentos.

Os autores mostraram-se sensíveis à ideia de aprofundar os conhecimentos sobre a fisiologia do ato mastigatório, considerando os aspectos particulares de cada indivíduo, bem como buscaram identificar as relações existentes entre obesidade e desempenho da função mastigatória.

A principal ressalva do levantamento literário apontou que a maior velocidade da mastigação, o aumento em potencial da mordida e maior volume de alimento na cavidade oral estão relacionados diretamente com o aumento no índice de massa corpórea e com a diminuição na capacidade sensorial intraoral.

Para o desenvolvimento do estudo os autores contaram com um amostra composta por 24 homens e 24 mulheres jovens saudáveis, não fumantes, com dentição completa e sem queixas relacionadas aos órgãos e funções do Sistema Estomatognático. A pesquisa contou com a aprovação do Comitê de Ética de Neodinbiomed e todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, bem como foram instruídos quanto ao escopo do estudo e tiveram suas dúvidas esclarecidas quanto aos procedimentos que seriam submetidos.

Valores antropométricos foram tomados para a determinação do índice de massa corpórea, verificado entre os indivíduos selecionados usando os critérios estabelecidos pelo International Obesity Task Force (IOTF)² com a finalidade de formar grupos com indivíduos não-obesos e pré-obesos. Sendo assim, quatro grupos foram formados: grupo 1 - homens não-obesos; grupo 2 - mulheres não-obesas; grupo 3 - homens pré-obesos; grupo 4 - mulheres pré-obesas.

Foi realizada a avaliação sobre comportamento alimentar por meio a aplicação de um instrumento (TFEQ)⁽³⁾ composto por três escalas compostas por itens que abordam o controle cognitivo do comportamento alimentar, a susceptibilidade de comer em resposta a fatores emocionais e estímulos sensoriais, e a susceptibilidade se alimentar em resposta a sentimentos de fome.

Outro teste de comportamento alimentar, o de saciedade, foi aplicado por meio de escala visual analógica imediatamente após o voluntário ter ingerido 152g de arroz cozido.

Os pesquisadores optaram por avaliar o desempenho mastigatório utilizando como alimento teste uma porção de 200g arroz cozido, valorizando as características culturais da região em que a pesquisa foi desenvolvida. O exame eletromiográfico de superfície foi feito nos músculos masseteres e ventres anteriores dos temporais durante a mastigação habitual. Cuidados como higienização da pele de cobertura dos músculos, posicionamento de eletrodos,

uso de estabilizador terra foram tomados para que a captação do sinal mioelétrico ocorresse com mais fidedignidade.

O sinal eletromiográfico foi filtrado, amplificado e retificado, ou seja, foi convertido em valores absolutos para análise quantitativa e interpretado na unidade *microvolts* (μV). Os procedimentos de normalização do sinal são indicados para que a análise comparativa dos potenciais mioelétricos possa ser efetivada entre sujeitos, porém, nesse estudo não foi referida a utilização de nenhuma técnica de normalização.

Oito variáveis foram eleitas para interpretação dos dados da mastigação, sendo elas: quantidade (em gramas) de alimento ingerido por mordida; quantidade de alimento ingerida em um minuto; potencial mioelétrico registrado durante a mordida no alimento; o número de ciclos mastigatórios por gramas do alimento; a soma de ciclos ocorrentes na mastigação do volume total de alimento; a duração da mastigação do volume total do alimento; o número de ciclos feitos durante a mastigação de um pedaço do alimento; o número de ciclos feitos durante a mastigação do volume total do alimento.

Como principais resultados os autores encontraram que:

- Os homens, não-obesos e pré-obesos, apresentam comportamentos alimentares significativamente distintos das mulheres, como uma maior potência e velocidade de mastigação;
- Os indivíduos pré-obesos, de ambos os sexos, têm maior índice de sensibilidade à fome em comparação aos não-obesos;
- Quanto ao desempenho mastigatório, para o sexo masculino em ambos os grupos, a quantidade de alimento ingerida por minuto foi positivamente associada a desinibição para comer segundo respostas marcadas na TFEQ; enquanto esse mesmo quesito foi negativamente associado a pontuação de desinibição para comer, nas participantes do sexo feminino em ambos os grupos.

O presente estudo apresenta questões relevantes na análise do processo alimentar. Os resultados apontam para uma importante associação entre comportamentos alimentares e o ato motor da mastigação.

A utilização das escalas de auto percepção do indivíduo sobre seu comportamento alimentar revelou importantes informações que podem fazer parte de uma avaliação clínica mais acurada.

O fato do processo mastigatório ter sido avaliado com o auxílio da eletromiografia de superfície dos músculos masseteres e temporais aprimorou a verificação das características mais peculiares dessa função.

Sendo a musculatura mastigatória suscetível a variações em seu comportamento durante a contração, as propriedades como espessura e tamanho muscular, número de fibras recrutadas para uma ação, tempo de manutenção e velocidade da contração, latência para fadiga, corroboram para limitação da aquisição dos reais potenciais mioelétricos durante uma contração isométrica voluntária máxima.

Contudo, os autores optaram por executar a eletromiografia não somente durante a contração, mas também durante todas as etapas que envolvem a mastigação habitual; pois os potenciais elétricos de músculos mastigatórios podem ser melhor expressos quando a aquisição é realizada durante a função muscular.

Ainda há poucos estudos que relacionem as características funcionais da mastigação com o comportamento alimentar. Os autores sugerem o aconselhamento e tratamento comportamental da obesidade, vislumbrando um maior apoio no controle do desempenho alimentar refletindo no peso corporal.

Vê-se, então, que o estudo em questão contribui também para estimular pesquisadores e clínicos a adentrarem nesse universo e buscarem a caracterização dessa relação não só em adultos, mas em diferentes faixas etárias. A descrição das características em questão colabora com o melhor entendimento da fisiologia do Sistema Estomatognático e coopera com os processos de avaliação, diagnóstico e prognóstico de possíveis disfunções alimentares.

REFERÊNCIAS

1. S. Park, W.-S. Shin. Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender and obesity status. *Physiology & Behavior*. 138 (2015) 69–74.
2. World Health Organization. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. New South Wales: Health Communications Australia Pty Limited; 2000.
3. Maayan L, Hoogendoorn C, Sweat V, Convit A. Disinhibited eating in obese adolescents is associated with orbitofrontal volume reductions and executive dysfunction. *Obesity* 2011;19:1382–7.

ANEXO 2

Normas da revista CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY

Introduction

A manuscript is accepted with the understanding that the material has not been previously published, except in abstract form, and that it is not simultaneously under consideration by any other journal. The Editors reserve the prerogative of requiring the original data from the authors to compare with the supplied illustrations or results. If accepted, the manuscript shall not be published elsewhere in the same form, in either the same or another language, without the consent of the authors and Publisher.

Types of Article

The journal will consider full-length original articles, abstracts, announcement(s), editorials, and letters to the Editor. Review articles are generally by invitation, authored by acknowledged experts in the field, and require a comprehensive and up-to-date survey of a specific area of neurophysiology. Systematic reviews and meta-analyses are not categorised as authoritative Reviews which require Editorial approval before submission. We treat systematic reviews and meta-analyses as original research reports, and they should conform to the normal manuscript format, including a structured Abstract. Other review articles may be considered, but should be pre-approved by the Editor. For review articles, structuring the abstracts is not needed. Original articles are not limited in length, but authors are encouraged to write briefly, avoid repetitions, jargon, neologisms and abbreviations. All studies published in *Clinical Neurophysiology* must stand on their own and make a substantial contribution to the literature. The journal does not afford a high priority to 'pilot' or 'preliminary' studies or to negative studies that do not advance knowledge. Studies in animals are of low priority unless they provide significant new insights into neurophysiological mechanisms of human disease. Methodological/technical reports and studies reporting normative data on healthy subjects are of low priority.

Letters to the Editor are generally comments on papers published in this journal, but may present original research and case reports. There should be no abstract, and the text should be continuous text, with paragraphs but no subsections. Accordingly, subtitles should not be used. Any acknowledgments should be included in the body of the letter. Word count: less than 1000 words. Figures and Tables: 1 figure or 1 table. References: 5.

Authors must adhere to all relevant Journal guidelines on, e.g., authorship, ethics and disclosure of conflicts of interest.

All manuscripts submitted to *Clinical Neurophysiology*, including Letters and Editorials, are subject to peer review and acceptance is never guaranteed. When appropriate, additional review for statistical adequacy may also be obtained. Decisions of the Editors are final.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- Relevant declarations of interest have been made
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).



Before You Begin

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Human and animal rights

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments

involving humans

<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments

http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm;

Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals

<http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for studies on human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

Informed Consent

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author and copies of the consents or evidence that such consents have been obtained must be provided to Elsevier on request. For more information, please review the *Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals*, <http://www.elsevier.com/patient-consent-policy>. Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest then please state this: 'Conflicts of interest: none'. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' section of our ethics policy for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [CrossCheck](#).

Contributors

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

Authorship

The right to authorship should be based on substantial contribution to one or more of the following: conception and the design of the project, its execution, and/or the analysis and interpretation of data. Each author must have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. All authors should be involved in drafting, writing or revising the research report and should have read and approved the final version of the manuscript. As a guide, being Head of Department, being in a position of authority, personal friendship or having provided access to patients used in the study is generally not sufficient warrant for authorship. Authorship requires intellectual input: the provision of technical assistance or routine assistance in some aspects only of the project may warrant an acknowledgement rather than inclusion as an author. The order in which names appear should be determined by the lead author in consultation with the co-authors, preferably before the research is completed. Assurance that all authors of the paper have fulfilled the criteria for authorship should be given in Author Concurrence Form which must be signed by all authors to confirm that they consent to take public responsibility for the content of the paper and that consent from patients has been obtained.

Multiple Authorship

Manuscripts submitted under multiple authorship are reviewed on the assumption that all listed authors concur with the submission and that a copy of the final manuscript has been approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities in the laboratories where the work was carried out. The submission should include the author concurrence form (see the Journal website) with signatures of all authors. This form may be scanned and uploaded with the submission or be faxed separately to the Editorial Office (FAX: +31 20 485 3881).

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author

being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. [More information](#).

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Credits and Permission

Submit with the manuscript permissions to use non-original material (quotations not exceeding 100 words, any graph, table or figure). Permission from both author and Publisher of the original is required. No article can be finally accepted for publication in *Clinical Neurophysiology* without all required permissions. Credit the source in a text or table footnote, or at the end of a figure legend, as appropriate. Photographs of recognizable persons should be accompanied by a signed release from patient or legal guardian authorizing publication. Masking eyes to hide identity is not sufficient.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the Open Access Publication Fee. Details of [existing agreements](#) are available online.

After acceptance, open access papers will be published under a noncommercial license. For authors requiring a commercial CC BY license, you can apply after your manuscript is accepted for publication.

Open access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Open access

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our [universal access programs](#).
- No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following [Creative Commons user licenses](#):

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is **USD 2500**, excluding taxes.

Learn more about Elsevier's pricing policy:
<http://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our [green open access page](#) for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form. [Find out more](#).

This journal has an embargo period of 12 months.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's WebShop.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/clinph/>.



Preparation

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as

simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Pagination

Please add page numbers for your submission

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive

citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Acknowledgements for personal and technical assistance should be indicated on the title page. This should include financial support and any conflict of interest. (See Conflict of Interest subsection.)

Manuscript organisation

Manuscripts should be organized as follows: Title page, Abstract, Keywords, Introduction, Methods, Results, Discussion, References, Legends, and Tables and Figures.

The title page should include the manuscript's title, the initials and names of the authors, and the place where the work was done. **Please do not use more than 135 characters, including spaces, in the title.** The phrase 'with the technical

assistance of...' is not acceptable

Structured abstract

A structured abstract, by means of appropriate headings, should provide the context or background for the research and should state its purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific effect sizes and their statistical significance, if possible), and principal conclusions. It should emphasize new and important aspects of the study or observations.

Do not exceed 200 words. N.B. for Reviews an un-structured is required. Abstracts should adhere to the following format: **Objective, Methods, Results, Conclusions, Significance**. Use of an abstract should eliminate the need for a summary in the main text.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of three (3) bullet points (one sentence each) that convey the core findings of the article and should be submitted as part of the manuscript-file in the online submission system. See <http://www.elsevier.com/highlights> or recent publications in the journal for examples.

- The highlights will help the Editors and Reviewers focus on the important issues in the paper – i.e., what is really important in the study.
- They will help the Editors identify suitable Reviewers.
- They will help attract readers to the paper.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Avoid abbreviation unless they enhance readability. Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their

first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Footnotes

Footnotes should be avoided. If they are necessary, number them consecutively throughout the article, using superscript Arabic numbers. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Table footnotes

Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

Artwork

Cover Illustration

Authors are encouraged to submit aesthetically interesting figures (preferably in colour) for possible publication on the front cover of an issue of Clinical Neurophysiology. The photograph should at least be related to the authors' accepted article, but need not be one of the figures appearing in that article. The ideal format of that figure should be 10 x 15 cm for 1:1 reproduction (or any multiples of the above).

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format. Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;

- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Colour figures relating to functional neuroimaging with MRI, PET and SPECT may be printed without cost at the discretion of the Editor who will make the judgement based on the necessity for the colour and the number of illustrations.

Illustration services

[Elsevier's WebShop](#) offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described

elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication and a copy of the title page of the relevant article must be submitted.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in-press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <http://dx.doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was

last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley and Zotero, as well as EndNote. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/clinical-neurophysiology>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

The EndNote style is available at: <http://endnote.com/downloads/style/clinical-neurophysiology>.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission.

References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: 'as demonstrated in wheat (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999). Kramer et al. (2010) have recently shown'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun* 2010;163:51–9.

Reference to a book:

Strunk Jr W, White EB. *The elements of style*. 4th ed. New York: Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. *Introduction to the electronic age*. New York: E-Publishing Inc; 2009. p. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, Cancer statistics reports for the UK.

<http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>, 2003 (accessed 13.03.03).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro M, Imahiro S, Saito S, Nakashizuka T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015.

<http://dx.doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Note shortened form for last page number. e.g., 51–9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by "et al." For further details you are referred to "Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals" (J Am Med Assoc 1997;277:927–34) (see also [Samples of Formatted References](#)).

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the files in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as

these will appear in the published version.

S5 Manuscripts

As a service to the community, this journal makes available online the accepted manuscripts as soon as possible after acceptance. At this stage, the author's accepted manuscript (in both full-text and PDF) is given a Digital Object Identifier (DOI) and is fully citable, and searchable by title, author(s) name and the full-text. The article also carries a disclaimer noting that it is an unedited manuscript which has not yet been copyedited, typeset or proofread. When the fully copyedited version is ready for publication, it simply replaces the author accepted manuscript version.



After Acceptance

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Society Proceedings

Abstracts from proceedings of Member Societies of the Federation will be published without charge. Members are urged to send abstracts to the editorial office within 3 months of the meeting. The abstracts will be published in the next available issue of Clinical Neurophysiology.

Abstracts will be published on the IFCN web site within one month of receipt of the abstracts by Elsevier.

Abstracts must be in correct English form, no longer than 200 words. It is the responsibility of the responsible contact person of Member Societies to ensure that these instructions are complied with. A separate page should give the title of the member Society, the place and date of the meeting and the name and address of the responsible contact person who will receive proofs. Each abstract should be preceded by number, title, author(s) name(s), name of the institution where the work was done (not more than 5 words), city and country.

No editing of the abstracts will be done by the Editors or the publisher.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Webshop](#). Corresponding authors who have published their article open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

ANEXO 3

Normas da REVISTA CoDAS

Instruções aos autores

A revista CoDAS é uma publicação bilíngue Português/Inglês (ou Espanhol/Inglês) ou seja, são aceitos trabalhos originais, em Português, Inglês ou Espanhol.

Os manuscritos aceitos em Português ou Espanhol deverão ser traduzidos para o Inglês, com os custos pagos pelos autores. A tradução para o Inglês deve ser feita por empresas indicadas pela revista CoDAS ou empresas com comprovada experiência em tradução de artigos científicos na área.

Os falantes nativos ou fluentes podem submeter o manuscrito diretamente em Inglês, e neste caso a publicação não será traduzida para o Português.

A qualidade da versão em Inglês será avaliada, e caso haja necessidade os autores serão responsáveis pelos custos da revisão da versão em Inglês.

Não há cobrança de taxa de submissão ou de publicação de artigos.

A CoDAS apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE www.icmje.org ou em <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>. O número de identificação deverá ser apresentado ao final do resumo.

A CoDAS está alinhada com a política de boas práticas científicas, e portanto, atenta a casos de suspeita de má conduta científica, seja na elaboração de projetos, execução de pesquisas ou divulgação da ciência. O plágio e o autoplágio são formas de má conduta científica que envolvem a apropriação de ideias ou contribuição intelectual de outros, sem o devido reconhecimento em forma de citação. Sendo assim, adotamos o sistema Ithenticate para identificação de similaridades de texto que possam ser consideradas plágio. Ressalta-se que o conteúdo dos manuscritos é de inteira responsabilidade dos autores.

Tipos de Artigos

A revista publica os seguintes tipos de artigos: "Artigos originais", "Revisões sistemáticas com ou sem meta-análises", "Comunicações breves", "Relatos de casos", "Cartas ao editor".

Artigo original:

Artigos destinados à divulgação de resultados de pesquisa científica e devem ser originais e inéditos. Sua estrutura deverá conter necessariamente os seguintes itens: resumo e descritores, abstract e keywords, introdução, método, resultados, discussão, conclusão e referências.

O resumo deve conter informações que incentivem a leitura do artigo e, assim, não conter resultados numéricos ou estatísticos. A introdução deve apresentar breve revisão de literatura que justifique os objetivos do estudo. O método deve ser descrito com o detalhamento necessário e incluir apenas as informações relevantes para que o estudo possa ser reproduzido. Os resultados devem ser interpretados, indicando a relevância estatística para os dados encontrados, não devendo, portanto, ser mera apresentação de tabelas, quadros e figuras. Os dados apresentados no texto não devem ser duplicados nas tabelas, quadros e figuras e/ou vice e versa. Recomenda-se que os dados sejam submetidos a análise estatística inferencial quando pertinente. A discussão não deve repetir os resultados nem a introdução, e a conclusão deve responder concisamente aos objetivos propostos, indicando clara e objetivamente qual é a relevância do estudo apresentado e sua contribuição para o avanço da Ciência. Das referências citadas (máximo 30), pelo menos 90% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos indexados da literatura nacional e estrangeira preferencialmente nos últimos cinco anos. Não devem ser incluídas citações de teses ou trabalhos apresentados em congressos científicos.

O arquivo não deve conter mais do que 30 páginas.

O número de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, bem como a afirmação de que todos os indivíduos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no caso de pesquisas envolvendo pessoas ou

animais (assim como levantamentos de prontuários ou documentos de uma instituição) são obrigatórios e devem ser citados na sessão do método. O documento de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devem ser digitalizados e anexados no sistema, no momento da submissão do artigo

Revisão sistemática com ou sem meta-análises:

Artigos destinados a responder uma pergunta de pesquisa e analisar criticamente todas as evidências científicas a respeito dessa questão de pesquisa. Resultam de uma pesquisa metodológica com o objetivo de identificar, coletar e analisar, com estratégia adequada de busca para esse tipo de estudo, as pesquisas que testaram uma mesma hipótese, e reúnem os mesmos dados, dispõem estes dados em gráficos, quadros e/ou tabelas e interpretam as evidências. As revisões sistemáticas de literatura devem descrever detalhadamente o método de levantamento dos dados, justificar a escolha das bases de dados consultadas e indicar a relevância do tema e a contribuição para a Ciência. Os resultados numéricos dos estudos incluídos na revisão podem, em muitas circunstâncias, ser analisados estatisticamente por meio de meta-análise. Os artigos com meta-análise devem respeitar rigorosamente as normas indicadas para essa técnica. Revisões sistemáticas e meta-análises devem seguir a estrutura: resumo e descritores, abstract e keywords, introdução, objetivos, estratégia de pesquisa, critérios de seleção, análise dos dados, resultados, conclusão e referências. Todos os trabalhos selecionados para a revisão sistemática devem ser listados nas referências. O arquivo não deve conter mais do que 30 páginas.

Para mais informações acesse o Editorial

Convidado: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822015000500409&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

Relato de caso:

Artigos que apresentam casos ou experiências inéditas, incomuns ou inovadoras, de caso único ou série de casos, com características singulares de interesse para a prática profissional, descrevendo seus aspectos, história, condutas e resultados observados. Deve conter: resumo e descritores, abstract e keywords, introdução (com breve revisão da literatura), apresentação do caso clínico, discussão, comentários finais e referências (máximo 15). O arquivo não deve conter mais do que 20 páginas. A apresentação do

caso clínico deverá conter a afirmação de que os indivíduos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentindo, desta forma, com a realização e divulgação da pesquisa e seus resultados. No caso de utilização de imagens de pacientes, no momento da submissão do artigo, deve-se anexar cópia do Consentimento Livre e Esclarecido dos mesmos, constando a aprovação para reprodução das imagens em periódicos científicos.

Comunicação breve:

Artigos curtos de pesquisa, com o objetivo de apresentar resultados preliminares interessantes e com impacto para a área dos distúrbios da comunicação, audiologia e deglutição, com limite de 2500 palavras (da introdução à conclusão). Seguem o mesmo formato dos Artigos originais, devendo conter: resumo e descritores, abstract e keywords, introdução, método, resultados, discussão, conclusão e referências. Devem conter no máximo duas tabelas/quadros/figuras e 15 referências, das quais pelo menos 80% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira, preferencialmente nos últimos cinco anos.

Carta ao editor:

Críticas a matérias publicadas, de maneira construtiva, objetiva e educativa, ou discussões de assuntos específicos da atualidade. As cartas serão publicadas a critério dos Editores. As cartas devem ser breves, com limite de até 1200 palavras.

Forma e preparação de manuscritos

As normas que se seguem devem ser obedecidas para todos os tipos de trabalhos e foram baseadas no formato proposto pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) e publicado no artigo "Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals", versão de abril de 2010, disponível em: <http://www.icmje.org/>.

SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

Serão aceitos para análise somente os artigos submetidos pelo Sistema de Editoração Online, disponível em <http://mc04.manuscriptcentral.com/codas-scielo>.

O processo de avaliação dos manuscritos submetidos à CoDAS é composto por 3 etapas:

1. Avaliação técnica:

Todos os artigos submetidos são checados quanto aos requisitos descritos nas normas de submissão. Aqueles que não estejam de acordo ou não apresentem todos os documentos solicitados são devolvidos aos autores com as indicações para adequação. Artigos de acordo com as normas e acompanhados de todos os documentos necessários passam para a próxima etapa.

2. Avaliação de escopo e interesse:

Os artigos que passam na avaliação técnica são encaminhados para os Editores chefes, juntamente com o relatório de similaridade (via iThenticate). Os editores verificam o relatório de similaridade e realizam a avaliação científica preliminar quanto a área, escopo, relevância e interesse para publicação. Artigos com muitos problemas, fora de escopo ou sem relevância ou interesse para a missão da revista podem ser "Rejeitados imediatamente", como decisão editorial. Artigos com potencial de publicação seguem para avaliação por pares.

3. Avaliação por pares:

Os artigos são avaliados por no mínimo dois pareceristas da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e internacionais, de comprovada produção científica. Artigos podem receber parecer de "Aprovado", "Aprovado com pequenas modificações", "Aprovado com grandes modificações", "Rejeitado" e "Rejeitado com possibilidade de nova submissão". Os pareceres de recusa ou de aceite com modificações sempre são acompanhados da avaliação dos revisores, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis. Na ocorrência de pareceres conflitantes, um dos Editores Associados da área pode ser consultado. Se houver dúvidas ou contestação de alguma decisão editorial os autores podem contatar os Editores Chefes que devem receber as justificativas e esclarecer as dúvidas do processo.

Os trabalhos em análise editorial não poderão ser submetidos a outras publicações, nacionais ou internacionais, até que sejam efetivamente publicados ou rejeitados pelo corpo editorial.

Somente o editor-chefe poderá autorizar a reprodução dos artigos publicados na CoDAS em outro periódico.

Em casos de dúvidas, os autores deverão entrar em contato com a secretaria executiva pelo e-mail: codas@editoracubo.com.br.

PREPARO DO MANUSCRITO

O texto deve ser formatado em Microsoft Word, RTF ou WordPerfect, em papel tamanho ISO A4 (212x297mm), digitado em espaço duplo, fonte Arial tamanho 12, margem de 2,5cm de cada lado, justificado, com páginas numeradas em algarismos arábicos; cada seção deve ser iniciada em uma nova página, na seguinte sequência: título do artigo, em Português (ou Espanhol) e Inglês, resumo e descritores, abstract e keywords, texto (de acordo com os itens necessários para a seção para a qual o artigo foi enviado), referências, tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) citados no texto e anexos, ou apêndices, com suas respectivas legendas.

A extensão do manuscrito (incluindo título, resumo e abstract, texto, tabelas, quadros, figuras, anexos e referências) não deve ultrapassar as indicações mencionadas na descrição:

- ☐ Artigos originais 30 páginas;
- ☐ Revisões sistemáticas ou meta-análises 30 páginas;
- ☐ Relatos de casos 20 páginas;
- ☐ Comunicações breves 2500 palavras;
- ☐ Cartas aos editores 1200 palavras.

Tabelas, quadros, figuras, gráficos, fotografias e ilustrações devem estar citados no texto e apresentados no manuscrito, após as referências e ser apresentados também em anexo no sistema de submissão, tal como indicado acima. A parte do manuscrito, em uma folha separada, apresente a página de identificação, tal como indicado

anteriormente. O manuscrito não deve conter dados de autoria – estes dados devem ser apresentados somente na Página de Identificação.

Título, Resumo e descritores

O manuscrito deve ser iniciado pelo título do artigo, em Português (ou Espanhol) e Inglês, seguido do resumo, em Português (ou Espanhol) e Inglês, de não mais que 250 palavras. Deverá ser estruturado de acordo com o tipo de artigo, contendo resumidamente as principais partes do trabalho e ressaltando os dados mais significativos.

Assim, para Artigos originais, a estrutura deve ser, em Português: objetivo, método, resultados, conclusão; em Inglês: purpose, methods, results, conclusion. Para Revisões sistemáticas ou meta-análises a estrutura do resumo deve ser, em Português: objetivo, estratégia de pesquisa, critérios de seleção, análise dos dados, resultados, conclusão; em Inglês: purpose, research strategies, selection criteria, data analysis, results, conclusion. Para Relatos de casos o resumo não deve ser estruturado. Abaixo do resumo, especificar no mínimo cinco e no máximo dez descritores/keywords que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) publicado pela Bireme que é uma tradução do MeSH (Medical Subject Headings) da National Library of Medicine e disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>.

Texto

Deverá obedecer a estrutura exigida para cada tipo de trabalho. A citação dos autores no texto deverá ser numérica e sequencial, utilizando algarismos arábicos entre parênteses e sobrescritos, sem data e preferencialmente sem referência ao nome dos autores, como no exemplo:

"... Qualquer desordem da fala associada tanto a uma lesão do sistema nervoso quanto a uma disfunção dos processos sensório-motores subjacentes à fala, pode ser classificada como uma desordem motora(11-13) ..."

Palavras ou expressões em Inglês que não possuam tradução oficial para o Português devem ser escritas em *itálico*. Os numerais até dez devem ser escritos por extenso. No texto deve estar indicado o local de inserção das tabelas, quadros, figuras e anexos, da mesma forma que estes estiverem numerados, sequencialmente.

Todas as tabelas e quadros devem ser em preto e branco; as figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) podem ser coloridas.

Tabelas, quadros e figuras devem ser dispostos ao final do artigo, após as referências e ser apresentados também em anexo no sistema de submissão, tal como indicado acima.

Referências

Devem ser numeradas consecutivamente, na mesma ordem em que foram citadas no texto, e identificadas com números arábicos.

A apresentação deverá estar baseada no formato denominado "Vancouver Style", conforme exemplos abaixo, e os títulos de Journal Indexed in Index Medicus, da National Library of Medicine e disponibilizados no endereço: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>. Para todas as referências, citar todos os autores até seis. Acima de seis, citar os seis primeiros, seguidos da expressão et al.

Recomendações gerais:

- ☐ Utilizar preferencialmente referências publicadas em revistas indexadas nos últimos cinco anos.
- ☐ Sempre que disponível devem ser utilizados os títulos dos artigos em sua versão em inglês.
- ☐ Devem ser evitadas as referências de teses, dissertações ou trabalhos apresentados em congressos científicos.

Atigos De Periódicos

Shriberg LD, Flipsen PJ Jr, Thielke H, Kwiatkowski J, Kertoy MK, Katcher ML et al. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusions: two retrospective studies. J Speech Lang Hear Res. 2000;43(1):79-99.

Livros

Northern J, Downs M. Hearing in children. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.

Capítulos de Livros

Rees N. An overview of pragmatics, or what is in the box? In: Irwin J. Pragmatics: the role in language development. La Verne: Fox; 1982. p. 1-13.

Capítulos de Livros (mesma autoria)

Russo IC. Intervenção fonoaudiológica na terceira idade. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. Distúrbios da audição: a presbiacusia; p. 51-82.

Documentos Eletrônicos

ASHA: American Speech and Hearing Association [Internet]. Rockville: American Speech-Language-Hearing Association; c1997-2008. Otitis media, hearing and language development. [cited 2003 Aug 29]; [about 3 screens] Available from: http://www.asha.org/consumers/brochures/otitis_media.htm

Tabelas

Apresentar as tabelas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do documento e apresentá-las também em anexo, no sistema de submissão. As tabelas devem ser digitadas com espaço duplo e fonte Arial 8, numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Todas as tabelas deverão ter título reduzido, autoexplicativo, inserido acima da tabela. Todas as colunas da tabela devem ser identificadas com um cabeçalho. No rodapé da tabela deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados. O número de tabelas deve ser apenas o suficiente para a descrição dos dados de maneira concisa, e não devem repetir informações apresentadas no corpo do texto. Quanto à forma de apresentação, devem ter traçados horizontais separando o cabeçalho, o corpo e a conclusão da tabela. Devem ser abertas lateralmente. Serão aceitas, no máximo, cinco tabelas.

Quadros

Devem seguir a mesma orientação da estrutura das tabelas, diferenciando apenas na forma de apresentação, que podem ter traçado vertical e devem ser fechados lateralmente. Serão aceitos no máximo dois quadros. Apresentar os quadros separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do documento e apresentá-los também em anexo, no sistema de submissão.

As figuras deverão ser encaminhadas separadamente do texto, ao final do documento, numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Todas as figuras devem ser apresentadas também em anexo, no sistema de submissão.

Todas as figuras deverão ter qualidade gráfica adequada (podem ser coloridas, preto e branco ou escala de cinza, sempre com fundo branco), e apresentar título em legenda, digitado em fonte Arial 8. Para evitar problemas que comprometam o padrão de publicação da CoDAS, o processo de digitalização de imagens ("scan") deverá obedecer aos seguintes parâmetros: para gráficos ou esquemas usar 800 dpi/bitmap para traço; para ilustrações e fotos usar 300 dpi/RGB ou grayscale. Em todos os casos, os arquivos deverão ter extensão .tif e/ou .jpg. Também serão aceitos arquivos com extensão .xls (Excel), .eps, .wmf para ilustrações em curva (gráficos, desenhos, esquemas). Se as figuras já tiverem sido publicadas em outro local, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor/editor e constando a fonte na legenda da ilustração. Serão aceitas, no máximo, cinco figuras.

Legendas

Apresentar as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos.

Abreviaturas e siglas

Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. As abreviaturas e siglas usadas em tabelas, quadros, figuras e anexos devem constar na legenda com seu nome por extenso. As mesmas não devem ser usadas no título dos artigos e nem no resumo.

Propriedade intelectual

Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons do tipo atribuição BY.

A revista on-line tem acesso aberto e gratuito.

ANEXO 4

Normas da revista CLINICAL REHABILITATION

Clinical Rehabilitation is a highly ranked, peer reviewed scholarly journal. It is a multi-professional journal covering the whole field of disability and rehabilitation, publishing research and discussion articles which are scientifically sound, clinically relevant and sometimes provocative.

The journal acts as a forum for the international dissemination and exchange of information amongst the large number of professionals involved in rehabilitation.

The leading journal in its field, *Clinical Rehabilitation* combines clinical application of scientific results and theoretical aspects in an ideal form. It gives high priority to articles describing effectiveness of therapeutic interventions and the evaluation of new techniques and methods.

1. Peer review policy

The journal's policy is to obtain at least two independent reviews of each article. It operates a double-blind reviewing policy in which the reviewer's name is always concealed from the submitting author; authors may choose to reveal their name but the journal otherwise leaves the article anonymous. Referees will be encouraged to provide substantive, constructive reviews that provide suggestions for improving the work and distinguish between mandatory and non-mandatory recommendations.

All manuscripts accepted for publication are subject to editing for presentation, style and grammar. Any major redrafting is agreed with the author but the Editor's decision on the text is final.

[Back to top](#)

2. Article types

The journal publishes original papers, systematic reviews, Rehabilitation in Practice articles correspondence relating to published papers and short reports. Other article types should be discussed with the editor before submission.

2.1 Summary of manuscript structure:

- A title page with names and contact details for all authors
- A **structured** abstract of **no more than 250 words** (the website checks this)
- The text (usually Introduction, Methods, Results, Discussion)
- Clinical Messages (2-4 bullet points, 50 words or less)
- Acknowledgements, author contributions, competing interests and funding support
- References (Vancouver style)
- Tables, each starting on a new page
- Figures, each starting on a new page
- Appendix (if any)

Please note that short reports follow a different format:

- The main text of a short report will usually be between **1000 and 1500 words** in length.
- A short report should have sufficient key references to cover all important points, but no more and usually there will be a **maximum of 15 references**.
- Tables and figures can be very efficient and effective ways of presenting data. A short report will usually have **no more than three tables and figures** (in total) and most will be restricted to two.

Further information on short reports can be found [here](#).

[Back to top](#)

3. How to submit your manuscript

Before submitting your manuscript, please ensure you carefully read and adhere to all the guidelines and instructions to authors provided below. Manuscripts not conforming to these guidelines may be returned. If you would like to discuss your paper prior to submission, please contact the Editor (Derick Wade) at: clinical.rehabilitation@sagepub.co.uk

Clinical Rehabilitation has a fully web-based system for the submission and review of manuscripts. All submissions should be made online at the *Clinical Rehabilitation* SAGETRACK website:

<http://mc.manuscriptcentral.com/clinrehab>

Note: Online submission and review of manuscripts is now used for all types of papers.

New User Account

Please log onto the website. If you are a new user, you will first need to create an account. Follow the instructions and please ensure to enter a current and correct email address. Creating your account is a three-step process that takes a matter of minutes. When you have finished, your User ID and password is sent immediately via email. Please edit your user ID and password to something more memorable by selecting 'edit account' at the top of the screen. If you have already created an account but have forgotten your details type your email address in the 'Password Help' to receive an emailed reminder. Full instructions for uploading the manuscript are provided on the website.

New Submission

Submissions should be made by logging in and selecting the Author Centre and the 'Click here to Submit a New Manuscript' option. Follow the instructions on each page, clicking the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen. If at any stage you have any questions or require the user guide, please use the '**Get Help Now**' button at the top right of every screen. Further help is available through ScholarOne's® Manuscript Central™ customer support at +1

434 817 2040 x 167 or email the editor with your manuscript as an attachment(s) and write a note to explain why you need to submit via this route.

To upload your files, click on the 'Browse' button and locate the file on your computer. Select the designation of each file (i.e. *for review* – the main text, tables etc – or *for the editor only*, which is for the title page and any other files such as previous reviews or cosely related articles) in the drop down menu next to the browse button. When you have selected all the files you wish to upload, click the 'Upload Files' button.

Review your submission (in both PDF and HTML formats) and then click the Submit button

You may suspend a submission at any point before clicking the Submit button and save it to submit later. After submission, you will receive a confirmation e-mail. You can also log back into your author centre at any time to check the status of your manuscript, but not to change it.

Please ensure that you submit editable/source files only (Microsoft Word or RTF) and that your document does not include page numbers; the SAGETRACK system will generate them for you, and then automatically convert your manuscript to PDF for peer review. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revisions, will be by email.

If you would like to discuss your paper prior to submission please contact the Editor: clinical.rehabilitation@sagepub.co.uk, and if you wish to seek advice on the submission process please contact the Publishing Editor: charlotte.jardine@sagepub.co.uk

[Back to top](#)

4. Journal contributor's publishing agreement

Before publication, SAGE requires the author as the rights holder to sign a Journal Contributor's Publishing Agreement. SAGE's Journal Contributor's Publishing

Agreement is a exclusive licence agreement which means that the author retains copyright in the work but grants SAGE the sole and exclusive right and licence to publish for the full legal term of copyright. Exceptions may exist where an assignment of copyright is required or preferred by a proprietor other than SAGE. In this case copyright in the work will be assigned from the author to the society. For more information please visit our [Frequently Asked Questions](#) on the SAGE Journal Author Gateway.

Clinical Rehabilitation and SAGE take issues of copyright infringement, plagiarism or other breaches of best practice in publication very seriously. We seek to protect the rights of our authors and we always investigate claims of plagiarism or misuse of published articles. Equally, we seek to protect the reputation of the journal against malpractice. Submitted articles may be checked with duplication-checking software. Where an article, for example, is found to have plagiarised other work or included third-party copyright material without permission or with insufficient acknowledgement, or where the authorship of the article is contested, we reserve the right to take action including, but not limited to: publishing an erratum or corrigendum (correction); retracting the article; taking up the matter with the head of department or dean of the author's institution and/or relevant academic bodies or societies; or taking appropriate legal action.

4.1 SAGE Choice

If you wish your article to be freely available online immediately upon publication (as some funding bodies now require), you can opt for it to be included in SAGE Choice subject to payment of a publication fee. The manuscript submission and peer reviewing procedure is unchanged. On acceptance of your article, you will be asked to let SAGE know directly if you are choosing SAGE Choice. For further information, please visit [SAGE Choice](#).

[Back to top](#)

5. Declaration of conflicting interests

Within your Journal Contributor's Publishing Agreement you will be required to make a certification with respect to a declaration of conflicting interests. It is the policy of *Clinical Rehabilitation* to require a declaration of conflicting interests from all authors enabling a statement to be carried within the paginated pages of all published articles.

Please include any declaration at the end of your manuscript after any acknowledgements and prior to the references, under a heading 'Conflict of Interest Statement'. If no declaration is made, the following will be printed under this heading in your article: 'None Declared'. Alternatively, you may wish to state that 'The Author(s) declare(s) that there is no conflict of interest'.

When making a declaration, the disclosure information must be specific and include any financial relationship that all authors of the article have with any sponsoring organization and the for-profit interests that the organisation represents, and with any for-profit product discussed or implied in the text of the article.

Any commercial or financial involvements that might represent an appearance of a conflict of interest need to be additionally disclosed in the covering letter accompanying your article to assist the Editor in evaluating whether sufficient disclosure has been made within the Conflict of Interest statement provided in the article.

For more information please visit the [SAGE Journal Author Gateway](#).

[Back to top](#)

6. Other conventions

6.1 Informed Consent

Authors are required to ensure that the following guidelines are followed, as recommended by the International Committee of Medical Journal Editors ("Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical

Journals": http://www.icmje.org/urm_full.pdf).

Patients have a right to privacy that should not be infringed without informed consent. Identifying information, including patients' names, initials, or hospital numbers, should not be published in written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication. Informed consent for this purpose requires that a patient who is identifiable be shown the manuscript to be published.

Complete anonymity is difficult to achieve, however, and informed consent should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of patients is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning and editors should so note.

When informed consent has been obtained it should be indicated in the submitted article.

Authors should identify individuals who provide writing/administrative assistance, indicate the extent of assistance and disclose the funding source for this assistance.

Identifying details should be omitted if they are not essential.

6.2 Ethics

When reporting experiments on human subjects, indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional or regional) or with the Declaration of Helsinki 1975, revised Hong Kong 1989. Do not use patients' names, initials or hospital numbers, especially in illustrative material. When reporting experiments on animals, indicate which guideline/law on the care and use of laboratory animals was followed.

Back to top

7. Acknowledgements

Any acknowledgements should appear first at the end of your article prior to your Declaration of Conflicting Interests (if applicable), any notes and your References.

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an 'Acknowledgements' section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

7.1 Funding Acknowledgement

To comply with the guidance for Research Funders, Authors and Publishers issued by the Research Information Network (RIN), *Clinical Rehabilitation* additionally requires all Authors to acknowledge their funding in a consistent fashion under a separate heading. All research articles should have a funding acknowledgement in the form of a sentence as follows, with the funding agency written out in full, followed by the grant number in square brackets:

This work was supported by the Medical Research Council [grant number xxx].

Multiple grant numbers should be separated by comma and space. Where the research was supported by more than one agency, the different agencies should be separated by semi-colons, with "and" before the final funder. Thus:

This work was supported by the Wellcome Trust [grant numbers xxxx, yyyy]; the Natural Environment Research Council [grant number zzzz]; and the Economic and Social Research Council [grant number aaaa].

In some cases, research is not funded by a specific project grant, but rather from the block grant and other resources available to a university, college or other research institution. Where no specific funding has been provided for the research we ask that corresponding authors use the following sentence:

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Please include this information under a separate heading entitled “Funding” directly after any other Acknowledgements prior to your “Declaration of Conflicting Interests” (if applicable), any Notes and your References.

For more information on the guidance for Research Funders, Authors and Publishers, please visit: <http://www.rin.ac.uk/funders-acknowledgement>.

Back to top

8. Permissions

Authors are responsible for obtaining permission from copyright holders for reproducing any illustrations, tables, figures or lengthy quotations previously published elsewhere. For further information including guidance on fair dealing for criticism and review, please visit our [Frequently Asked Questions](#) on the SAGE Journal Author Gateway.

Back to top

9. Manuscript style

9.1 File types

Only electronic files conforming to the journal's guidelines will be accepted. Preferred formats for the text and tables of your manuscript are Word DOC, and tiff or jpeg for figures (ideally figures will use journal colours). RTF, XLS and LaTeX files are also accepted. Please also refer to additional guideline on submitting artwork [and supplemental files] below.

9.2 Journal Style

Clinical Rehabilitation conforms to the SAGE house style. [Click here](#) to review guidelines on SAGE UK House Style, which is summarised in 2.1.

9.3 Reference Style

Clinical Rehabilitation operates a SAGE Vancouver reference style. [Click here](#) to review the guidelines on SAGE Vancouver to ensure that your manuscript conforms to this reference style, which is summarised in 2.1.

9.4. Manuscript Preparation

The text should be double-spaced throughout and with a minimum of 3cm for left and right hand margins and 5cm at head and foot. Text should be standard 10 or 12 point. SI units should be used throughout the text.

9.4.1 Keywords and Abstracts

The title, keywords and abstract are key to ensuring that readers find your article online through online search engines such as Google. Please refer to the information and guidance on how best to title your article, write your abstract and select your keywords by visiting SAGE's Journal Author Gateway Guidelines on [How to Help Readers Find Your Article Online](#).

9.4.2 Corresponding Author Contact details

Provide full contact details for the corresponding author including email, mailing address and telephone numbers. Academic affiliations are required for all co-authors.

9.4.3 Guidelines for submitting artwork, figures and other graphics

For guidance on the preparation of illustrations, pictures and graphs in electronic format, please visit SAGE's [Manuscript Submission Guidelines](#).

Images should be supplied as bitmap based files (i.e. with .tiff or .jpeg extension) with a resolution of at least **300 dpi** (dots per inch). Line art should be supplied as vector-based, separate .eps files (not as .tiff files, and not only inserted in the Word or pdf file), with a resolution of **600 dpi**. Images should be clear, in focus, free of pixilation and not too light or dark.

If, together with your accepted article, you submit usable colour figures, these figures will appear in colour online regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. If a charge applies you will be informed by your SAGE Production Editor. For specifically requested colour reproduction in print, you will receive information regarding the costs from SAGE after receipt of your accepted article.

All submissions should be written in a clear and succinct manner, following the style of the journal. The title page should include a descriptive title, authors' surnames and forenames, address of each author and full address, telephone, fax and email contacts for the corresponding author. In text: tables and figures are either inserted as part of a sentence, for example table 1 or in parentheses for example (figure 1). Each table should carry a descriptive heading. Each figure should be submitted either electronically or as finalised hard copy with descriptive legends on a separate sheet. In text: references (where relevant) by superscript number after punctuation.

9.4.4 Guidelines for submitting supplemental files

The journal may be able to host approved supplemental materials online, alongside the full-text of articles. Supplemental files will be subjected to peer-review alongside the article. Please contact the Editor (clinical.rehabilitation@sagepub.co.uk) in the first instance. For more information please refer to SAGE's [Guidelines for Authors on Supplemental Files](#).

9.4.5 English Language Editing

Non-English speaking authors who would like to refine their use of language in their manuscripts might consider using a professional editing service.

Visit <http://www.sagepub.co.uk/authors/journal/submission.sp> for further information.

Back to top

10. After acceptance

10.1 Proofs

We will email a PDF of the proofs to the corresponding author. Corrections should be limited to typographical amendments. Authors' approval will be assumed if corrections are not returned by the date indicated. **Note:** the file "PDF Proof" received with the acceptance email is **not** a proof, despite its name.

10.2 E-Prints and Complimentary Copies

SAGE provides authors with access to a PDF of their final article. For further information please visit <http://www.sagepub.co.uk/authors/journal/reprint.sp>.

10.3 SAGE Production

At SAGE we place an extremely strong emphasis on the highest production standards possible. We attach high importance to our quality service levels in copy-editing, typesetting, printing, and online publication (<http://online.sagepub.com/>). We also seek to uphold excellent author relations throughout the publication process.

We value your feedback to ensure that we continue to improve our author service levels. On publication all corresponding Authors will receive a brief survey questionnaire on your experience of publishing in *Clinical Rehabilitation* with SAGE.

10.4 OnlineFirst Publication

Clinical Rehabilitation provides the opportunity for your article to be included in OnlineFirst, a feature offered through SAGE's electronic journal platform, SAGE Journals Online. It allows final revision articles (completed articles in queue for assignment to an upcoming issue) to be hosted online prior to their inclusion in a final print and online journal issue. This significantly reduces the lead time between submission and publication. For more information please visit our [OnlineFirst Fact Sheet](#).

Back to top

11. Further information

11.1 Important 'Instructions to Authors' – from the Editor

Further specific advice on editorial aspects of the journal and of writing for the journal are also available.

[Click here for further information and advice on submitting to *Clinical Rehabilitation*](#).

11.2 Contact SAGE

Any correspondence, queries or additional requests for information on the Manuscript

Submission process should be sent to the Editorial Office as follows:

Charlotte Jardine

ANEXO 5

Aprovação do Comitê de Ética



Plataforma
Brasil

principal

salir

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento - Pesquisador | V3.0

Sua sessão expira em: 35min 34

Público

Pesquisador

Alterar Meus Dados

cadastros

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

— DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A MASTIGAÇÃO NOS DIFERENTES CICLOS DA VIDA

Pesquisador Responsável: Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 45225715.0.0000.5546

Submetido em: 15/06/2015

Instituição Proponente:

Situação da Versão do Projeto: Aprovado

Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_512324