UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CARLOS ALMIR RODRIGUES DE CARVALHO

Eletromiografia dos músculos mastigatórios antes e após a cirurgia ortognática: análise da mastigação habitual

Piracicaba
2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Eletromiografia dos músculos mastigatórios antes e após a cirurgia ortognática: análise da mastigação habitual

CARLOS ALMIR RODRIGUES DE CARVALHO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Cirurgião dentista

Orientadora: Prof[a]. Dra. Maria Beatriz Duarte Gavião

Coorientadora: Daniela Almeida Prado Tozzi

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DO TRABALHODE CONCLUSÃO DE CURSO
APRESENTADO PELO ALUNO
CARLOS ALMIR RODRIGUES DE CARVALHO
E ORIENTADO PELA
PROF[A]. DRA. MARIA BEATRIZ DUARTE GAVIÃO

Piracicaba

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

C253e

Carvalho, Carlos Almir Rodrigues de, 1992-
Eletromiografia dos músculos mastigatórios antes e após a cirurgia ortognática : análise da mastigação habitual / Carlos Almir Rodrigues de Carvalho. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Maria Beatriz Duarte Gavião.
Coorientador: Daniela Almeida Prado Tozzi.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cirurgia ortognática. 2. Mastigação. 3. Eletromiografia. I. Gavião, Maria Beatriz Duarte,1955-. II. Tozzi, Daniela Almeida Prado. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:
Orthognathic surgery
Mastication
Electromyography
Titulação: Cirurgião-Dentista
Data de entrega do trabalho definitivo: 02-05-2018

RESUMO

A avaliação eletromiográfica antes e após a cirurgia ortognática possibilita analisar as funções dos músculos mastigatórios na tentativa de elucidar os aspectos funcionais relacionados à adaptação após a cirurgia. O objetivo foi avaliar a função dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual de indivíduos com DDF submetidos à cirurgia ortognática, nos períodos anterior, três e seis meses após a realização da cirurgia ortognática. Participaram 18 indivíduos (9 com maloclusão classe II e 9 com maloclusão classe III), com idade média de 29,7± 7,69, sendo 13 do sexo feminino e 5 do masculino (grupo experimental-GE) e 18 indivíduos com equilíbrio dentofacial que constituíram o grupo controle (GC). Na EMG avaliou-se a atividade dos músculos masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), temporal direito (TD) e temporal esquerdo (TE). Registrou-se a duração do ciclo e do ato mastigatório em segundos, durante a mastigação de 2 cm da bolacha *waffer*. A análise estatística foi realizada utilizando o teste de *Friedman* e teste Anova, adotando nível de significância de 5%. Os resultados da atividade muscular, mostraram que para o músculo TE, os valores do pré operatório foram menores que os valores do GC. Quanto à duração do ato mastigatório, para o ME, os valores diminuíram no pós 6 meses comparativamente ao pré e pós 3 meses, ou seja, após a cirurgia os indivíduos apresentaram mastigação mais rápida. Para o TE houve aumento após 3 meses, sendo que após 6 meses os valores retornaram ao encontrado no pré-operatório. Portanto, os indivíduos apresentaram redução na duração do ato mastigatório do músculo ME, mostrando melhora na função mastigatória, porém, o mesmo não foi observado no músculo TE, caracterizando a necessidade de mais estudos com número maior de sujeitos.

Palavras- chave: Cirurgia ortognática. Mastigação. Eletromiografia.

ABSTRACT

The electromyographic evaluation before and after orthognathic surgery makes it possible to analyze the functions of the masticatory muscles in an attempt to elucidate the functional aspects related to the adaptation after the surgery. The objective was to evaluate the function of the masticatory muscles during the usual mastication of individuals with dentofacial dysfunction submitted to orthognathic surgery, in the previous periods, three and six months after orthognathic surgery. A total of 18 individuals (9 with class II malocclusion and 9 with class III malocclusion), with a mean age of 29.7 ± 7.69, 13 were female and 5 were male (experimental group - EG) and 18 dentofacial balance that constituted the control group (CG). In the EMG the activity of the right masseter (RM), left masseter (LM), right temporal (RT) and left temporal (LT) muscles were evaluated. The duration of the cycle and the masticatory act were recorded in seconds, during the 2 cm mastication of the wafer. Statistical analysis was performed using the Friedman test and Anova test, adopting a significance level of 5%. The results of muscle activity showed that for the LT muscle, preoperative values were lower than CG values. As for the duration of the masticatory act, for the LM, the values decreased after 6 months compared to the pre and post 3 months, that is after the surgery the subjects presented faster chewing. For LT, there was an increase after 3 months, and after 6 months the values returned to that found in the preoperative period. Therefore, the individuals presented a reduction in the duration of the masticatory act of the LM muscle, showing improvement in the masticatory function, but it was not observed in the LT muscle, characterizing the need for more studies with a larger number of subjects.

Keywords: Orthognathic surgery. Chew. Electromyography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7

2 REVISÃO 9

3 PROPOSIÇÃO 11

4 MATERIAIS E MÉTODOS 12

5 RESULTADOS 15

6 DISCUSSÃO 19

7 CONCLUSÃO 21

REFERÊNCIAS 22

INTRODUÇÃO

As deformidades dentofaciais (DDFs) são caracterizadas por maloclusão associada à alteração esquelética caracterizada pela desarmonia entre a maxila e a mandíbula (Okazaki, 1999). Alguns casos de deformidades dentofaciais podem ser corrigidos com tratamento precoce, ortodôntico, que possibilita modificar o padrão de crescimento, porém, nos casos de indivíduos adultos, em que o padrão de crescimento não pode mais ser modificado, o tratamento tardio por meio da cirurgia ortognática é a melhor escolha para corrigir as maloclusões esqueléticas severas (Ueki et al, 2014; Frongia et al., 2013)

A cirurgia ortognática tem por objetivo a melhora na estética facial, no contato oclusal e na funcionalidade do sistema estomatognático, em pacientes com DDF (Di Palma et al., 2010). Portanto, indivíduos com DDF não possuem apenas problemas estéticos e morfológicos relacionados à proporção facial e a dentição, mas também alterações nas funções estomatognáticas como na atividade muscular mastigatória, movimento dos côndilos mandibulares e na força oclusal. Portanto, além da análise morfológica, a análise funcional é importante para o diagnóstico e avaliação dos resultados do tratamento desses indivíduos (Ueki et al, 2014; Takeshita et al., 2013).

Para que a mastigação seja eficiente é preciso saúde dos dentes e possibilidade adequada dos movimentos mandibulares, coordenados pela articulação temporomandibular e pelo sistema neuromuscular (Picinato-Pirola et al., 2012). O ato de mastigar envolve atividades dos músculos da face, dos músculos levantadores da mandíbula, dos supra-hióideos e da língua, com destaque para o masseter que tem participação ativa no processo de trituração do alimento (Trulsson et al., 2012). Além disso, a posição relativa dos dentes superiores e inferiores determina a estabilidade da oclusão, o que está relacionado com o desempenho muscular (Piancino et al., 2013).

Foram realizados estudos analisando as mudanças nos músculos mastigatórios antes e após a cirurgia ortognática por meio da eletromiografia. No período pré-operatório alguns estudos mostraram menor performance mastigatória e redução da atividade muscular durante a mastigação (Kobayashi et al., 2001; van den Braber et al., 2004). Algumas pesquisas não mostraram aumento da atividade muscular durante a contração isométrica máxima e força de mordida três e cinco anos após a realização da cirurgia ortognática (Harper et al., 1997; van den Braber et al., 2006). Por outro lado, Trawitizki et al. (2010) observaram aumento da atividade muscular durante a mastigação três anos após a cirurgia ortognática. Portanto, sabe-se da

presença de alteração na função mastigatória em indivíduos com DDF, porém o conhecimento acerca do período que isso ocorre ainda é controverso.

REVISÃO DE LITERATURA

A literatura aponta que em indivíduos com DDF a mastigação, considerada uma das funções mais importantes do sistema estomatognático, está evidentemente alterada. Nos casos de deformidade dentofacial classe III (mandíbula anteriorizada em relação à maxila) é comum a frequência de movimentos verticalizados com participação do dorso de língua para esmagar o alimento contra o palato com pouca ou nenhuma ação dos músculos bucinadores. Em deformidades dentofaciais classe II (mandíbula posteriorizada em relação à maxila), é habitual a mastigação rápida com redução do número de ciclos mastigatórios. Em indivíduos com face longa ocorre normalmente falta de vedamento labial, com pouca utilização dos músculos orbiculares da boca e bucinadores e menor movimento de lateralização da língua (Berretin-Felix; Jorge; Genaro, 2009).

Um método de avaliação da mastigação consiste na realização da eletromiografia (EMG) de superfície, método instrumental, que registra a atividade muscular em microvolts (μv) e em segundos, pela inserção de eletrodos bipolares, do tipo descartável, na região correspondente a cada músculo na superfície da pele (Rahal; Goffi-Gomez, 2009). A EMG é um exame que envolve a detecção e os registros dos potenciais elétricos nas fibras musculares, podendo registrar, simultaneamente, os músculos bilaterais da região craniomandibular. Esse exame não é invasivo e o indivíduo não corre nenhum risco. Os registros da EMG podem fornecer excelentes informações das funções musculares em condições experimentais (Rahal; Goffi-Gomez, 2009; Ko et al., 2015).

A maioria dos trabalhos acerca da função mastigatória em indivíduos com DDF submetidos ao tratamento ortodontico-cirúrgico demonstra que a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios dos indivíduos com DDF antes da cirurgia é menor comparativamente ao grupo controle (Kobayashi, 2001;Van den Braber et al., 2004). Alguns estudos encontraram melhora dessa atividade muscular após a cirurgia ortognática, sendo que o período varia em cada estudo (Van den braber et al., 2006; Trawitzki, et al., 2010). Di Palma (2009) refere que a eletromiografia permitiu avaliar o impacto de oclusão no equilíbrio neuromuscular e mostrou que as melhorias ganhas por intervenção cirúrgica são principalmente devido à estabilidade oclusal aprimorada.

Sendo assim, de acordo com as pesquisas, as mudanças na função mastigatória ou nos seus componentes, após a correção das DDF por cirurgia ortognática variam em cada estudo

e o período de tempo para que isto ocorra é controverso e pode estar relacionado às diferenças nos métodos de avaliação e tratamento (Trawitsky et al., 2010).

Em relação à duração da mastigação Ueki et al. (2009) não verificaram mudanças neste aspecto após a cirurgia ortognática em indivíduos com maloclusão classe III, o mesmo foi observado por Youssef et al. (1997) em indivíduos com maloclusão classe II e III. No entanto, de acordo com Kobayashi et al. (2001) houve redução da duração do ciclo mastigatório entre os indivíduos com maloclusão classe III no período pós-operatório comparativamente ao pré-operatório. É relevante considerar as diferenças metodológicas entre as pesquisas, uma vez que o conhecimento sobre a adaptação desta função ainda possui limitações.

Piancino et al. (2013) verificaram tendência de aumento do número total de ciclos mastigatórios após 36 meses do tratamento ortodôntico-cirúrgico em pacientes com maloclusão classe III e concluíram que após a cirurgia houve melhora no equilíbrio da musculatura mastigatória.

Dessa forma, para que haja a possibilidade de compreender as alterações funcionais nas deformidades dentofaciais é de grande importância estudar as funções dos músculos mastigatórios, antes e após a correção cirúrgica da DDF, na tentativa de elucidar os aspectos funcionais relacionados à adaptação destes músculos após a cirurgia.

PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a função dos músculos mastigatórios de indivíduos com DDF durante a mastigação habitual nos períodos anterior, três e seis meses após a cirurgia ortognática comparativamente a um grupo controle, quanto aos aspectos eletromiográficos, considerando-se a amplitude da atividade EMG e a duração do ato e do ciclo mastigatório.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção da amostra

Participaram do estudo adultos jovens com deformidades dentofaciais, em tratamento ortodôntico e candidatos à realização de cirurgia ortognática, provenientes do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Estadual de Campinas, mediante aquiescência do coordenador. Os alunos da Pós-Graduação da área, cirurgiões dentistas, realizaram o diagnóstico dos pacientes quanto ao tipo de alteração dentofacial (maloclusão classe II e III). De acordo com o protocolo adotado na área de Cirurgia, os alunos com supervisão dos professores responsáveis realizaram os procedimentos prévios e a cirurgia ortognática, além disso informaram aos pacientes sobre a existência da presente pesquisa com a opção de participar ou não.

Todos os indivíduos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Amostra

A amostra foi selecionada por conveniência. Participaram do grupo experimental 18 indivíduos com deformidade dentofacial, 9 com maloclusão classe II e 9 com maloclusão classe III, com idade média de 29,7± 7,69, sendo 13 do sexo feminino e 5 do masculino.

O grupo controle foi formado por 18 adultos jovens, pareados segundo o gênero e a idade com o grupo de estudo, portanto indivíduos com idade entre 18 e 40 anos de ambos os sexos, os quais possuíam boa saúde, tanto geral quanto oral, boa relação entre os arcos dentários com trespasse vertical e horizontal entre 1 e 3 mm, elementos dentários naturais no mínimo até o segundo molar, tipo facial médio e respiração nasal

Foram considerados critérios de exclusão de ambos os grupos: relato por parte dos participantes de presença de déficits intelectuais, distúrbios neurológicos, psiquiátricos e/ou síndromes, pacientes desdentados parciais ou totais e presença de fissuras labiopalatinas.

Foi realizada a caracterização da amostra quanto ao tipo de cirurgia realizada (osteotomia sagital mandibular, osteotomia Le Fort I ou ambos os procedimentos).

Procedimentos

Os indivíduos com deformidade dentofacial foram avaliados em três fases: fase pré, uma ou duas semanas antes da cirurgia ortognática; e fase pós, três e seis meses após a realização da cirurgia ortognática.

Exame Instrumental

A eletromiografia foi realizada utilizando-se o eletromiógrafo da marca EMG SYSTEM (São José dos Campos - SP Brasil), modelo 810c de oito canais. Por recomendação do fabricante, a calibragem utilizada na experimentação foi de – 2500 a + 2500μV.

Os dados foram coletados no Laboratório de Ultrassonografia e Eletromiografia do Departamento de Odontopediatria – FOP – UNICAMP, que constitui ambiente adequado, com condições de aterramento e coleta do sinal eletromiográfico adequados.

As avaliações foram realizadas com o indivíduo sentado em uma cadeira. A superfície da pele sobre os músculos masseteres e temporais direito e esquerdo foi limpa com algodão embebido em álcool (70º GL), com a finalidade de remover o excesso de oleosidade e facilitar o contato dos eletródios. Os potenciais bioelétricos dos músculos estudados foram captados por eletrodos de superfície descartáveis pediátricos da marca 3M, assentados na pele sobre pasta condutora e fixados com o uso de micropore®.

Foram utilizados eletrodos de superfície ativos diferenciais simples (Double Hal) adquiridos pela Miotec Equipamentos Biomédicos (Porto Alegre –RS, Brasil). A posição dos eletrodos foi determinada por meio de prova de função para cada músculo. Assim, os eletrodos foram posicionados no ventre do músculo masseter e porção anterior do temporal nas seguintes orientações: masseter - entre o nível do arco zigomático e do ângulo goníaco, próximo ao nível do plano oclusal; porção anterior do músculo temporal - na frente da borda anterior da linha do cabelo, no sentido longitudinal das fibras do feixe anterior, definida por palpação durante o apertamento dentário. Torna-se importante lembrar que a posição do eletrodo deve ser paralela às fibras musculares e as barras de detecção perpendicular ao sentido dessas fibras, para maximizar a captação e minimizar a interferência de ruídos. O eletrodo terra foi fixado no punho direito do paciente após aplicação do gel condutor.

Para a avaliação eletromiográfica da mastigação, solicitou-se aos indivíduos realizar a mastigação de um pedaço de 2 cm da bolacha waffer.

Na contração voluntária isométrica máxima (CVIM), foram considerados 10 segundos de contração com tempo de tela de 20 segundos. O sujeito foi orientado a morder com

o máximo de força possível (apertamento dental); foram realizados três registros e a média foi considerada para as análises. Durante a coleta dos dados, os sinais eletromiográficos e os sujeitos foram monitorados pela pesquisadora para que o exame pudesse ser repetido caso ocorresse qualquer interferência na captação dos potenciais elétricos.

Os resultados foram obtidos em µV *Root Mean Squared* (RMS), sendo RMS a raiz quadrada da média dos quadrados da corrente ao longo de todo o ciclo, o que fornece o número de unidades motoras ativadas (recrutamento), a frequência dos disparos das unidades motoras e a forma dos potenciais de ação das unidades motoras.

Foi calculada a porcentagem da atividade dos músculos masseteres direito e esquerdo durante as funções de mastigação e esse cálculo foi feito da seguinte forma: multiplica-se o valor da função mastigatória do músculo masseter direito por cem e o resultado desta operação é dividido pelo valor da atividade máxima do mesmo músculo, obtendo-se assim a porcentagem da atividade muscular do masseter direito. O mesmo foi feito com o músculo masseter esquerdo para que a porcentagem de sua atividade muscular seja encontrada.

Além desses cálculos, foi realizada a medida da duração do ato (DA) e do ciclo mastigatório (DC) dos masseteres direito e esquerdo em segundos, onde foram considerados os registros efetuados durante 60 segundos, sendo os dois primeiros segundos desprezados, considerando-se o intervalo de tempo dos 10 segundos subseqüentes (Berretin-Felix, 2005).

ESTATÍSTICA

Foi realizada a comparação entre os resultados obtidos na avaliação entre os grupos nos períodos pré e nos dois períodos pós-operatórios para o total de indivíduos. De acordo com a distribuição dos dados, os resultados foram comparados por teste não paramétrico de *Friedman*, adotando o nível de significância de 5%, e o teste *pos hoc Dunn* foi utilizado para identificar quais pares de médias diferiram. Para a comparação com o controle foi utilizado o teste Anova com *pos hoc* de *Dunnet*.

RESULTADOS

Na tabela 1 encontram-se os dados de caracterização do grupo experimental, quanto ao tipo de maloclusão (classe II e III) e tipo de cirurgia realizado (Osteotomia sagital mandibular, osteotomia Le Fort I com ou sem recuo mandibular).

Tabela 1. Caracterização do GE quanto ao tipo de maloclusão, tipo de cirurgia realizado

Indivíduos	Maloclusão	Tipo de cirurgia
1	Classe II	Osteotomia sagital mandibular
2	Classe III	Osteotomia Le Fort I e recuo de mandibular
3	Classe II	Osteotomia sagital mandibular e recuo de maxila
4	Classe III	Osteotomia Le Fort I e recuo mandibular
5	Classe II	Osteotomia sagital mandibular
6	Classe II	Osteotomia sagital mandibular
7	Classe III	Osteotomia Le Fort I e recuo mandibular
8	Classe III	Osteotomia Le Fort I
9	Classe III	Osteotomia Le Fort I e recuo mandibular
10	Classe III	Osteotomia Le Fort I
11	Classe III	Osteotomia Le Fort I e recuo mandibular
12	Classe II	Osteotomia sagital mandibular
13	Classe III	Osteotomia Le Fort I
14	Classe II	Osteotomia sagital mandibular
15	Classe III	Osteotomia Le Fort I e recuo mandibular
16	Classe II	Osteotomia sagital mandibular e recuo de mento
17	Classe III	Recuo mandibular
18	Classe II	Osteotomia sagital mandibular

Durante a prova de mastigação habitual da bolacha foram analisados os valores da atividade muscular; os resultados encontram-se na tabela 2 e demonstram que houve diferença significante para o músculo temporal esquerdo, onde os valores do pré-operatório foram menores que os valores do grupo controle.

Tabela 2. Valores (média e desvio padrão) da porcentagem da atividade muscular na prova de mastigação habitual da bolacha

	Atividade muscular %			
	MD	**ME**	**TD**	**TE**
Pré	98,25 (±49,06)	92,09 (±68,18)	84,24 (±38,62)	68,85 (±28,30)
Pós 3	87,52 (±35,94)	84,24 (±30,47)	84,63 (±42,72)	87,55 (42,57) *
Pós 6	92,55 (±38,48)	92,86 (±32,30)	77,69 (±23,54)	78,13 (±26,67)
GC	105,59 (±62,51)	101,27 (±39,83)	92,31 (±58,02)	102,06 (±50,19)

* $p \leq 0.05$ estatísticamente significante
Teste estatístico utilizado: Comparação entre períodos: Anova/Tukey ou Friedman/Dunn
Comparação com o controle: Anova/Dunnet

Na tabela 3 encontram-se os resultados da EMG quanto a duração do ato. Para o masseter esquerdo, os valores diminuíram no pós-operatório de 6 meses comparativamente ao pré e pós três meses. Ou seja, após a cirurgia os indivíduos apresentaram mastigação mais rápida. Para o temporal esquerdo houve aumento após três meses, sendo que após seis meses os valores retornaram ao encontrado no pré-operatório.

As diferenças relacionadas ao grupo controle mostraram que para o masseter direito e temporal esquerdo os valores do grupo com DDF foram maiores que o controle em todos os períodos de avaliação. Para o masseter esquerdo e temporal direito, essa diferença ocorreu apenas no pós três meses, onde os valores foram maiores que o controle.

Tabela 3. Valores (média e desvio padrão) da duração do ato mastigatório na prova de mastigação da bolacha

	Duração do ato (s)			
	MD	**ME**	**TD**	**TE**
Pré	0,38 (±0,09)	0,39 (±0,06)	0,34 (±0,06)	0,35 (±0,06)
Pós 3	0,40 (±0,05)	0,41 (±0,08)	0,36 (±0,07)	0,40 (±0,06)
Pós 6	0,41 (±0,09)	0,36 (±0,08)	0,33 (±0,09)	0,35 (±0,07)
GC	0,31 (±0,04)	0,33 (±0,06)	0,29 (±0,03)	0,29 (±0,04)

* p≤0.05 estatísticamente significante
Teste estatístico utilizado: Comparação entre períodos: Anova/Tukey ou Friedman/Dunn
Comparação com o controle: Anova/Dunnet

Na tabela 4 encontram-se os resultados referentes a duração do ciclo mastigatório e neste aspecto não houve diferenças significantes.

Tabela 4. Valores (média e desvio padrão) da duração do ciclo mastigatório na prova de mastigação da bolacha

	Duração do ciclo (s)			
	MD	**ME**	**TD**	**TE**
Pré	0,76 (±0,11)	0,76 (±0,15)	0,76 (±0,12)	0,74 (±0,12)
Pós 3	0,73 (±0,08)	0,74 (±0,10)	0,75 (±0,09)	0,75 (±0,08)
Pós 6	0,75 (±0,10)	0,75 (±0,12)	0,75 (±0,11)	0,75 (±0,11)
GC	0,71 (±0,11)	0,71 (±0,11)	0,70 (±0,12)	0,70 (±0,11)

Teste estatístico utilizado: Comparação entre períodos: Anova/Tukey ou Friedman/Dunn
Comparação com o controle: Anova/Dunnet

DISCUSSÃO

Indivíduos com maloclusão submetidos à cirurgia ortognática apresentam modificações das estruturas do sistema estomatognático, sendo a mastigação, uma das funções comprometidas após a cirurgia (Kubota et al., 2015). Na literatura alguns estudos abordam este tema, porém, ainda existem divergências entre os resultados. Assim, no presente estudo decidiu-se investigar a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios de indivíduos com DDF antes e após a cirurgia ortognática e avaliar a mastigação habitual.

Foram analisados os resultados referentes à atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios durante a mastigação da bolacha *waffer*, nos diferentes períodos e observou-se para o músculo TE os valores no período pré-operatório eram menores que o controle, ou seja, a maloclusão pode ter desencadeado maior dificuldade durante a mastigação, devido ao desequilíbrio muscular por ela acarretado. Alguns estudos encontraram menor atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios dos indivíduos com DDF comparativamente ao grupo controle (Harper; de Bruin; Burcea, 1997; van den Braber et al., 2004).

Quanto à duração do ato mastigatório, os resultados mostraram que para o ME houve redução da duração após seis meses da realização da cirurgia ortognática, comparativamente ao período pós três meses e ao pré-operatório. Este resultado indica que após a cirurgia os indivíduos mastigaram de forma mais rápida. A maloclusão presente antes da cirurgia pode ter prejudicado a eficiência mastigatória devido ao desequilíbrio muscular por ela acarretado e uma forma de compensar seria aumentar a duração tornando a mastigação mais lenta, após a cirurgia o reestabelecimento do equilíbrio dentofacial pode ter proporcionado melhora, por isso a diminuição da duração. Não foram encontrados estudos que analisassem separadamente o ato mastigatório, ou seja, o período de contração muscular, porém, um estudo realizado por Nakaya et al. (1997) demonstrou que a duração do ciclo mastigatório foi maior em pacientes com maloclusão classe III ao ser comparado aos controles com oclusão normal.

Para o músculo TE na duração do ato houve aumento após três meses, sendo que após seis meses os valores retornaram ao encontrado no pré-operatório. Neste caso a melhora na mastigação não foi observada, o que pode ser explicado pelo número reduzido de indivíduos na amostra.

Ainda em relação à duração do ato, as diferenças relacionadas ao grupo controle mostraram que para o MD e TE os valores do grupo com DDF foram maiores que o controle

em todos os períodos de avaliação. Para o ME e TD, essa diferença ocorreu apenas no pós-operatório de três meses, onde os valores foram maiores que o controle. Assim, para o MD e TE os valores do grupo experimental ainda estavam maiores que o controle, mostrando que talvez o período de 6 meses não seja suficiente para adequar este aspecto.

Em relação à duração do ciclo não houve diferenças significantes, o que pode ser explicado pelo número reduzido da amostra. Na literatura os resultados encontrados por Kobayashi et al. (2001), que analisaram pacientes com maloclusão classe III, demonstraram redução no ritmo mastigatório no período pós-operatório, comparativamente ao pré-operatório. Por outro lado, alguns estudos não observaram mudanças neste aspecto após a cirurgia ortognática. (Youssef et al., 1997; Ueki et al., 2009).

Portanto, os resultados mostraram que a diminuição da duração do ato mastigatório após a cirurgia indica uma mastigação mais rápida, o que pode estar associada ao fato dos indivíduos apresentarem maior equilíbrio muscular provavelmente devido à adequação da oclusão após a cirurgia ortognática.

Deve ser salientada a necessidade de pesquisas envolvendo um número maior de indivíduos, estudos longitudinais com pós-operatório mais tardio para analisar a estabilidade do tratamento, assim como pesquisas que abordem outros aspectos funcionais da mastigação.

CONCLUSÃO

Os indivíduos apresentaram redução na duração do ato mastigatório do músculo ME, mostrando melhora na função mastigatória, porém, o mesmo não foi observado no músculo TE, caracterizando a necessidade de mais estudos com número maior de sujeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERRETIN-FELIX, G; GENARO, K.F.; TRINDADE, I.E.K; TRINDADE JUNIOR, A.S. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. **J. Appl. Oral Sci**. v.13, n.4, p. 360-365, 2005.
2. BERRETIN-FELIX, G.; JORGE, T. M.; GENARO, K. F. Intervenção fonoaudiológica nos casos submetidos à cirurgia ortognática. In: FERNANDES, F. D. M.; MENDES, B. C. A.; NAVAS, A. L. P. G. P. (Org.). Tratado de Fonoaudiologia. 2. ed. São Paulo: Roca, 2009. p. 545-557.
3. CONTI, P.C.R. et al. A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. **Orofac Pain**..v.10,n.3,p. 254-62, 1996.
4. COUTINHO, T.A; ABATH, M.B; CAMPOS, G.J.L; ANTUNES, A.A; CARVALHO R.W.F. Adaptations on the stomatognathic system of individuals with maxillomandibular disproportion: literature review. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 14, n.20,p.275-9, 2009.
5. DI PALMA, E., GASPARINI, G., PELO, S.; TARTAGLIA, G.M.; CHIMENTI, C;Activities of masticatory muscles in patients after orthognathic surgery. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 37, n. 7, p. 417-420, 2009.
6. DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicada a fonoaudiologia**. São Paulo: Robe Editorial, 2002. 774 p.
7. FRONGIA, G.; RAMIERI, G.; DE BIASE, C.;BRACCO, P.; PIANCINO,M,G. Changes in electric activity of masseter and anterior temporalis muscles before and after orthognathic surgery in skeletal class III patients. **Oral and maxillofacial surgery**, v.116, n.4, p.398-401, 2013.
8. HARPER, R.P; DE BRUIN, H; BURCEA, I. Muscle activity during mandibular movements normal and mandibular retrognathic subjects. **J Oral Maxillofacl Surg**.v.55, n. 3, p.225-33, 1997.
9. JUGGINS, K. J.; NIXON, F.; CUNNINGHAM, S. J. Patient – and clinician-perceived need for orthognathic surgery. Am J OrthodDentofacialOrthop, v. 128, n. 6, p. 697-702, Dec. 2005

10. KOBAYASHI, T. et al. Changes in masticatory function after orthognathic treatment in patients with mandibular prognathism. **Br J Oral MaxillofacSurg**, v. 39, n. 4, p. 260-265, Aug. 2001.
11. KUBOTA, T; YAGI,T; TOMONARI, H; IKEMORI, T; MIYAWAKI, S. Influence of surgical orthodontic treatment on masticatory function in skeletal Class III patients. **J Oral Rehabil**, v.42, p.733-41, 2015.
12. LUND, J. P.; WIDMER, C. G. An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. **J CraniomandibDisord**,Lombard, v. 3, n. 3, p. 125-137, summer 1989.
13. NAKAYA Y, NAKAMURA T, ISHIKAWA H. Chewing rhythm in skeletal class III patientes. **The Journal of Japan Orthodontic Society**, v.56, p.170-179,1997.
14. OKAZAKI, L. K. Quando indicar uma cirurgia ortognática. In: ARAÚJO, A. Cirurgia Ortognática. São Paulo: Santos, 1999. cap. 2, p. 7-18
15. PEREIRA, L. J.; DUARTE GAVIAO, M. B.; VAN DER BILT, A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. **Acta OdontolScand**, v. 64, n. 4, p. 193-201, 2006.
16. PIANCINO, M.G.;FRONGIA G.; DALESSANDRI,D.; BRACCO, P.; RAMIERI, G.Reverse cycle chewing before and after orthodontic-Surgical correction in class III patients.**Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.115, n.3, p.328-331, 2013.
17. PICINATO-PIROLA, M. N. C.; MESTRINERJR, W.; FREITAS, O.; MELLO-FILHO, F. V.; TRAWITZKI, L. V. V. Masticatory efficiency in class II and class III dentofacial deformities. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**. v.41, p. 830–834, 2012.
18. RAHAL, A.; GOFFI-GOMEZ, M. V. S. Estudo eletromiográfico do músculo masseter durante o apertamento dentário e mastigação habitual em adultos com oclusão dentária normal. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 14, n. 2, p. 160-164, 2009.
19. REIS, S. A. B; ABRÃO, J; FILHO, L.C; CLARO, C.A.A. Análise facial subjetiva. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.11,n.5,p.159-172, Set/out 2006.
20. RIBAS, M. O. et al. Cirurgia ortognática: orientações legais aos ortodontistas e cirurgiões bucofaciais. **Rev Dent Press OrtodonOrtop Facial**, Maringá, v. 10, n. 6, p. 75-83, nov./dez. 2005.
21. TAKESHITA, N ET AL., Improvement of asymmetric stomatognathic functions, unilateral crossbite, and facial esthetics in a patient with skeletal Class III malocclusion and mandibular

asymmetry, treated with orthognathic surgery. **Am. J. Orthod. and Dentofac Orthoped**, v. 144, n. 3, p. 441-454, Sept. 2013.

22. TULLOCH, J.F.; PHILLIPS, C.; KOCH, G.; PROFFIT, W.R. The effect of early intervention on skeletal patter in class II malocclusion: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 111, p. 391-400, 1997.
23. TRAWITSKY, L.V.V; DANTAS, R.O.; MELLO-FILHO, F.V; MARQUES JR W.; Masticatory muscle function three years after surgical correction of class III dentofacialdeformity.Int. **J. Oral Maxillofac. Surg,** v.39, p.853-856**,** 2010.
24. TRULSSON, M; VAN DER BILT, A; CARLSSON, G.E; GOTFREDSEN, K; LARSSON, P; MULLER, F; et al. From brain to bridge: masticatory function and dental Implants. **J Oral Rehabil,** v.39,p. 858-77,2012.
25. UEKI, K. K. et al. Changes in the duration of the chewing cycle in patients with skeletal class III with and without asymmetry before and after orthognathic surgery. **J. MaxillofacSurg**, v. 67, n. 1, p. 67-72, Jan. 2009.
26. UEKI, K.K. et al. Changes in border movement of mandible in skeletal Class III before and after orthgnathic surgery. **In. J. Oral Maxillofac Surg**,v.43, p.213-216.2014.
27. VAN DEN BRABER W. et al. The influence of mandibular advancement surgery on oral function in retrognathic patients: a 5-year follow-up study. **J Oral MaxillofacSurg**, Philadelphia, v. 64, n. 8, p. 1237-1240, Aug. 2006.
28. VAN DEN BRABER, W. et al. Masticatory function in retrognathic patients, before and after mandibular advancement surgery. **J Oral MaxillofacSurg**, Philadelphia, v. 62, n. 5, p. 549-554, May 2004.
29. YOUSSEF, R.E ; THROCKMORTON, G.S ; ELLIS, E ; SINN, D.P. Comparison of habitual masticatory cycles and muscles activity before and after orthognathic surgery. **J Oral Maxillofac Surg,**v. 55,p.699-707, 1997