**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

RAQUEL RODRIGUES ROSA

**Função de língua e funções orofaciais em indivíduos com
disfunção temporomandibular**

**BAURU
2014**

RAQUEL RODRIGUES ROSA

**Função de língua e funções orofaciais em indivíduos com
disfunção temporomandibular**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Bauru da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências no
Programa de Fonoaudiologia.

Orientadora: Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix

Versão corrigida

**BAURU
2014**

R71f Rosa, Raquel Rodrigues
 Função de língua e funções orofaciais em
 indivíduos com disfunção temporomandibular /
 Raquel Rodrigues Rosa. – Bauru, 2014.
 109p. : il. ; 30cm.

 Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia
 de Bauru. Universidade de São Paulo

 Orientadora: Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
CAAE: 32231114.1.0000.5417
Data: 25/06/2014

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pela vida, pela saúde, por todas as bênçãos concedidas, por guiar os meus caminhos e me proporcionar oportunidades as quais nunca imaginaria alcançar. A Ele minha eterna gratidão.

Ao amor da minha vida, meu **esposo Enéias**, pelo amor, carinho, companheirismo e incansável compreensão e incentivo. Amo muito você.

À **família Rodrigues e agora também Rosa**, pelo apoio, incentivo e carinho. Se consegui chegar a esta etapa da vida foi graças a seus esforços.

À minha orientadora, **Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix**, por ter concedido a rica oportunidade de aprendizagem, tanto no desenvolvimento deste trabalho, como no conhecimento clínico e científico. Agradeço por poder contar com a sua experiência e disponibilidade.

Às **Profas. Dras. Katia Flores Genaro e Cláudia Maria de Felício**, pela valiosa contribuição para o trabalho, com sugestões e apontamentos que permitiram a evolução do mesmo.

À **Universidade de São Paulo**, por manter o **programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia** que me proporcionou esta grande conquista.

A toda **equipe do Projeto**, pela oportunidade de trabalho em conjunto e pelo auxílio na obtenção dos dados desta pesquisa. Muito obrigada!

Às **avaliadoras**, que analisaram as amostras e forneceram dados valiosos, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Aos meus **amigos e amigas**, pela convivência e pelos momentos inesquecíveis de alegria.

À **Clínica de Fonoaudiologia**, pela concessão do espaço físico para execução do projeto.

Ao **Núcleo de Apoio à Pesquisa em Morfofisiologia do Complexo Craniofacial (NAP-CF)**, apoiado pela **Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo**, pelo financiamento do projeto do qual este estudo é parte integrante.

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a influência das condições funcionais da língua nas funções de mastigação, deglutição e fala em indivíduos com disfunção temporomandibular (DTM) articular (deslocamento de disco com redução) e possível componente muscular associado. A amostra foi formada por 45 indivíduos, de ambos os gêneros, de 18 a 28 anos, divididos em dois grupos: DTM (n=30) e Controle (n=15). A função de língua foi averiguada quanto à tonicidade, mobilidade, pressão e diadococinesia oral. As funções de mastigação, deglutição e fala foram avaliadas a partir do exame clínico. Os dados referentes à tonicidade, mobilidade e às funções orofaciais foram coletados por meio do protocolo MBGR. A função mastigatória foi analisada, também, com a eletromiografia de superfície, sendo que os índices eletromiográficos foram obtidos durante mastigação unilateral. A pressão da língua foi mensurada utilizando-se o *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI), durante as provas de elevação, lateralização, protrusão, deglutição e teste de fadiga. A análise da diadococinesia (DDC) oral foi realizada com o uso do Programa *Motor Speech Profile Advanced* (MSP). Para comparar os grupos e analisar as correlações, testes estatísticos pertinentes foram aplicados adotando-se nível de significância de $p < 0,05$. Ao comparar os grupos DTM e Controle, não foi encontrada diferença entre eles para a tonicidade, mobilidade e pressão de língua, bem como para as funções de mastigação, deglutição e fala e índices eletromiográficos. No entanto, para a diadococinesia oral, o grupo DTM apresentou menor velocidade nas emissões por segundo ($p = 0,019$) e maior tempo entre as vocalizações ($p = 0,024$) na emissão [ta] em relação ao grupo Controle. Dentre as relações evidenciadas no grupo DTM, foi observada correlação entre mobilidade de língua e deglutição ($r = 0,741$); pressão de língua na protrusão ($r = -0,366$) e na deglutição de saliva ($r = -0,499$) e deglutição; média da taxa da DDC e deglutição nas emissões [ta] ($r = -0,424$) e [ka] ($r = -0,446$); média do período da DDC e deglutição nas emissões [ta] ($r = 0,424$) e [ka] ($r = 0,446$); mobilidade e frequência mastigatória ($r = 0,512$); pressão de lateralização à direita e atividade muscular à direita total ($r = -0,455$) e por ciclo mastigatório ($r = -0,414$); pressão de lateralização à esquerda e frequência mastigatória à esquerda ($r = -0,531$). Desta forma, foi concluído que, em indivíduos com DTM articular (deslocamento de disco com redução), as condições funcionais da língua influenciaram as funções de mastigação e deglutição. Especificamente, a função de língua relacionada à mobilidade, pressão e diadococinesia oral refletiu diretamente na função de deglutição, assim como a mobilidade e a pressão de língua na funcionalidade da musculatura mastigatória.

Palavras-chave: Língua. Transtornos da Articulação Temporomandibular. Sistema Estomatognático.

ABSTRACT

Tongue function and orofacial functions in individuals with temporomandibular dysfunction

This study objective was to verify the influence of the functional conditions of the tongue in chewing, swallowing and speech functions in individuals with temporomandibular dysfunction (TMD) with articular disorders (disk displacement with reduction) and with possible associated muscle components. The sample consisted of 45 individuals of both genders, aged 18 to 28 years old, divided into two groups: TMD (n=30) and Control (n=15). The tongue function was verified as to the tone, mobility, pressure and oral diadochokinesia. The chewing, swallowing and speech functions were evaluated starting from the clinical examination. Data referring to tone, mobility and orofacial functions were collected through the MBGR Protocol. The chewing function was also analyzed using the surface electromyography, and the electromyographic indices were obtained during unilateral chewing. The tongue pressure was measured using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI), during the trials of lifting, lateralization, protrusion, swallowing and fatigue test. The oral diadochokinesia (DDK) was analyzed using the Motor Speech Profile Advanced (MSP) program. In order to compare groups and analyze correlations, relevant statistical tests were applied with a significance level of $p < 0.05$. When comparing the TMD and Control groups, no difference was found between them for tone, mobility and pressure of the tongue, as well as for the chewing, swallowing and speech functions and electromyographic indices. However, regarding the oral diadochokinesia, the TMD group presented lower velocity in emissions per second ($p = 0.019$) and longer time between the vocalizations ($p = 0.024$) in the emission [ta] compared with the Control group. Among the relations evidenced in the TMD group, a correlation was observed between tongue mobility and swallowing ($r = 0.741$); tongue pressure in protrusion ($r = -0.366$) and in the saliva swallowing ($r = -0.499$) and swallowing; mean rate of DDC and swallowing in the emissions [ta] ($r = -0.424$) e [ka] ($r = -0.446$); mean of the DDC period and swallowing in the emissions [ta] ($r = 0.424$) e [ka] ($r = 0.446$); mobility and chewing frequency ($r = 0.512$); lateralization pressure to the right and total muscle activity to the right ($r = -0.455$) and for chewing cycle ($r = -0.414$); lateralization pressure to the left and chewing frequency to the left ($r = -0.531$). Thus, it was concluded that, in individuals with TMD with articular disorders (disk displacement with reduction), the functional conditions of the tongue affected the chewing and swallowing functions. Specifically, the function of the tongue associated with mobility, pressure and oral diadochokinesia affected directly in the function of swallowing, as well as the mobility and the tongue pressure in the functionality of the chewing muscles.

Keywords: Tongue. Temporomandibular Joint Disorders. Stomatognathic System.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- GRÁFICO

Gráfico 1 - Distribuição, em porcentagem, dos indivíduos dos grupos DTM e Controle quanto à tonicidade da língua	62
---	-----------

- QUADROS

Quadro 1 - Parâmetros considerados na análise das emissões monossilábicas.....	50
Quadro 2 - Distribuição da amostra quanto à análise de normalidade dos dados, segundo o teste de normalidade de Shapiro-Wilk	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição da amostra quanto ao gênero e à idade nos grupos DTM e Controle.....	46
Tabela 2 -	Comparação entre os dois métodos de análise da taxa da diadococinesia oral, nas emissões [ta] e [ka]	51
Tabela 3 -	Distribuição dos indivíduos dos grupos DTM e Controle, considerando a pontuação obtida em cada movimento na prova de mobilidade de língua.....	63
Tabela 4 -	Pontuação obtida na prova de mobilidade de língua para os grupos DTM e Controle, com mediana, mínimo e máximo	64
Tabela 5 -	Apresentação dos valores da pressão de língua, em kilopascal (kPa), nos grupos DTM e Controle, nas provas de elevação, lateralização à direita, lateralização à esquerda, protrusão, deglutição e teste de fadiga	64
Tabela 6 -	Diadococinesia oral dos grupos DTM e controle, média e desvio padrão, nas emissões [ta], [ka] e [pataka].....	65
Tabela 7 -	Pontuação obtida nas funções de mastigação, deglutição e fala para os grupos DTM e Controle, com mediana, mínimo e máximo.....	66
Tabela 8 -	Comparação entre os índices eletromiográficos obtidos durante a mastigação unilateral à direita e à esquerda para os grupos DTM e Controle	66
Tabela 9 -	Coeficiente de correlação entre condições funcionais da língua (tonicidade, mobilidade e pressão) e funções de mastigação, deglutição e fala, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente	67

Tabela 10 - Coeficiente de correlação entre mastigação e diadococinesia (DDC) oral, nas emissões [ta], [ka] e [pataka], considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente	68
Tabela 11 - Coeficiente de correlação entre deglutição e diadococinesia (DDC) oral, nas emissões [ta], [ka] e [pataka], considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente	69
Tabela 12 - Coeficiente de correlação entre fala e diadococinesia (DDC) oral, nas emissões [ta], [ka] e [pataka], considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente	69
Tabela 13 - Coeficiente de correlação entre os índices eletromiográficos da mastigação unilateral, média dos lados direito e esquerdo, com a tonicidade e mobilidade de língua, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente	70
Tabela 14 - Coeficiente de correlação entre os índices eletromiográficos da mastigação unilateral com a tonicidade e mobilidade de língua, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente	70
Tabela 15 - Coeficiente de correlação entre os índices eletromiográficos da mastigação unilateral à direita e à esquerda com a pressão de língua à direita e à esquerda, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM isolado	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM	Articulação Temporomandibular
DDC	Diadococinesia
DTM	Disfunção Temporomandibular
SE	Sistema Estomatognático

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	FUNÇÃO DE LÍNGUA E FUNÇÕES OROFACIAIS	19
2.2	DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E FUNÇÕES OROFACIAIS	27
3	PROPOSIÇÃO	39
4	CASUÍSTICA E MÉTODOS	43
4.1	ASPECTOS ÉTICOS.....	45
4.2	CASUÍSTICA.....	45
4.3	PROCEDIMENTOS.....	47
4.3.1	Função de língua	48
4.3.1.1	<i>Tonicidade.....</i>	48
4.3.1.2	<i>Mobilidade.....</i>	48
4.3.1.3	<i>Pressão.....</i>	49
4.3.1.4	<i>Diadococinesia oral.....</i>	50
4.3.2	Mastigação.....	51
4.3.2.1	<i>Eletromiografia da mastigação</i>	<i>52</i>
4.3.3	Deglutição	54
4.3.4	Fala.....	54
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	55
5	RESULTADOS.....	59
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	61
5.2	FUNÇÃO DE LÍNGUA.....	61
5.2.1	Tonicidade	61
5.2.2	Mobilidade.....	62
5.2.3	Pressão	64
5.2.4	Diadococinesia oral.....	65
5.3	FUNÇÕES OROFACIAIS.....	66
5.4	RELAÇÃO ENTRE FUNÇÃO DE LÍNGUA E FUNÇÕES OROFACIAIS	67
6	DISCUSSÃO	73
7	CONCLUSÃO	87

REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICES.....	101
ANEXO.....	105

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O sistema estomatognático (SE) é constituído por estruturas que desempenham funções fisiológicas em comum, como a mastigação, a deglutição e a fala. A língua e a articulação temporomandibular (ATM) são integrantes deste sistema e necessitam estar em equilíbrio e atuar de forma harmoniosa para que as funções orofaciais sejam executadas precisamente (DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010; SHARMA et al., 2011).

Especificamente, a língua realiza ajustes quanto a sua forma, posição e mobilidade para atender às demandas das funções estomatognáticas (SANGUINETI; LABOISSIÉRE; PAYAN, 1997; GESTREAU et al., 2005; SOLOMON, 2012) e a sua importância para o desempenho destas funções, incluindo a força, é reconhecida (CLARK; SOLOMON, 2012; VANDERWEGEN et al., 2013). Assim, a força/pressão desempenhada por esta estrutura tem sido amplamente investigada e uma das ferramentas utilizadas para esta finalidade já tem comprovação científica (ADAMS et al., 2013).

Na mastigação, a língua movimenta-se de forma coordenada com a mandíbula para manipular e transportar o alimento até que o bolo esteja preparado para ser deglutido (HORI; ONO; NOKUBI, 2006; PEREIRA; GAVIÃO; VAN DER BILT, 2006; TANIGUCHI et al., 2013). Então, na fase oral da deglutição, a língua propulsa o bolo alimentar para a orofaringe exercendo força contra o palato (NICOSIA et al., 2000; TANIGUCHI et al., 2013; KIESER et al., 2014). Estudos têm investigado esta pressão gerada pela língua no palato durante a deglutição, sendo verificada maior pressão para deglutir alimentos mais consistentes (YOUMANS; STIERWALT, 2006; FURUYA et al., 2012). Ainda, a língua participa da produção da fala, sendo um dos principais articuladores envolvidos nesta função (SANGUINETI; LABOISSIÉRE; PAYAN, 1997).

Esta descrição da função de língua nas funções orofaciais refere-se às condições fisiológicas normais. No entanto, uma das condições clínicas que compromete o SE é a disfunção temporomandibular (DTM) a qual está relacionada a um conjunto alterações que envolvem a ATM, a musculatura mastigatória e as estruturas associadas (AMERICAN ACADEMY OF OROFACIAL PAIN, 2011). O

sintoma mais comumente relatado é a dor na musculatura mastigatória e na ATM e os sinais incluem ruídos articulares, sensibilidade dolorosa à palpação dos músculos e ATM e limitação/incoordenação nos movimentos mandibulares (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FIGUEIREDO et al., 2009; DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010; BAGIS et al., 2012; ROMERO-REYES; UYANIK, 2014).

Uma vez instalada, a DTM pode ocasionar compensações e adaptações às funções estomatognáticas (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FELÍCIO et al., 2012). Deste modo, faz-se necessário compreender estas alterações miofuncionais orofaciais por meio da avaliação detalhada das estruturas e funções orofaciais para definir o planejamento terapêutico adequado (GENARO et al., 2009; ROMERO-REYES; UYANIK, 2014).

Segundo os estudos que vêm sendo desenvolvidos para esta finalidade, em indivíduos com DTM pode ser observada alteração do tipo respiratório, sendo este superior (RODRIGUES et al., 1998; PASINATO; CORRÊA; PERONI, 2006; BARTLEY, 2011); redução do desempenho e eficiência mastigatória (PEROZ; TAI, 2002; AHN et al., 2011); maior tempo e número de golpes mastigatórios e tipo mastigatório unilateral (RODRIGUES et al., 1998; FELÍCIO et al., 2007; MARTINEZ-GOMIS et al., 2009; SANTANA-MORA et al., 2013; WEBER et al., 2013; FERREIRA et al., 2014); deglutição atípica (RODRIGUES et al., 1998; STUGINSKI-BARBOSA et al., 2012; WEBER et al., 2013) e alteração na fase faríngea da deglutição (MAFFEI et al., 2012); redução da amplitude dos movimentos mandibulares, desvios laterais (BIANCHINI, 2000; BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2007, 2008; TAUCCI; BIANCHINI, 2007) e distorção nos fones linguoalveolares (RODRIGUES et al., 1998; BIANCHINI, 1999).

Como pode ser verificado na literatura, o desempenho das funções de mastigação, deglutição e fala está relacionado com a função da língua. Esta relação entre língua e funções orofaciais foi observada em indivíduos saudáveis, sem comprometimento do SE.

Tendo em vista que os indivíduos com DTM apresentam alterações miofuncionais, questiona-se a relação entre função da língua e o desempenho das funções orofaciais nesta população. No entanto, não foram encontrados estudos que abordassem tal relação nos casos com DTM.

Assim, este estudo tem como hipótese que as alterações da função de língua referentes à tonicidade, mobilidade, pressão e ao controle motor oral influenciam o desempenho da mastigação, deglutição e fala em indivíduos com DTM.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FUNÇÃO DE LÍNGUA E FUNÇÕES OROFACIAIS

O sistema estomatognático é responsável pela realização das funções fisiológicas como mastigação, deglutição e fala. Para a execução destas funções, estruturas como mandíbula, língua, hioideo, palato mole, lábios, dentre outras, são acionadas motoramente ao mesmo tempo, sob comando do sistema nervoso central, e são moduladas pelos *inputs* periféricos, de modo a permitir que os eventos ocorram de forma harmoniosa (DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010).

A língua, assim como a articulação temporomandibular (ATM), é um dos componentes do sistema estomatognático e ambas desenvolvem funções em comum. A interação entre a língua e a estrutura óssea, envolvendo mandíbula e hioideo, representa um modelo global (SANGUINETI; LABOISSIÉRE; PAYAN, 1997). Durante a realização das funções de mastigação, deglutição e fala, a língua apresenta um padrão complexo de mudança de forma, posição e movimentos (SANGUINETI; LABOISSIÉRE; PAYAN, 1997; GESTREAU et al., 2005; SOLOMON, 2012). Esta ação, controlada pelo sistema nervoso, requer uma ativação e organização localizada das suas unidades motoras (SLAUGHTER; LI; SOKOLOFF, 2005).

Em particular, a língua é constituída por músculos extrínsecos, os quais alteram a sua posição, e músculos intrínsecos, com fibras que se entrelaçam e alteram a forma da língua (MANIERE-EZVAN; DUVAL; DARNAULT, 1993). Estudos vêm sendo desenvolvidos para detalhar os padrões de recrutamento da língua (KIESER et al., 2014) e um dos aspectos mais investigados tem sido a pressão/força exercida por esta estrutura, sendo esta medida importante na investigação de pacientes com distúrbio motor da língua (YANO et al., 2012). De forma análoga, a mensuração da resistência da língua, ou fatigabilidade, pode quantificar a severidade da condição do sujeito (SANGAVE et al., 2008).

Na prática clínica, a avaliação da força da língua é realizada com frequência por fonoaudiólogos que abordam a deglutição. Esta averiguação é norteadada pelo julgamento da força aplicada pela língua do paciente sobre a resistência fornecida

por abaixador de língua ou pelos dedos do avaliador em repouso nas bochechas. No entanto, trata-se de uma avaliação subjetiva que impossibilita eliminar vieses e variabilidade gerados por diferentes avaliadores em diferentes ambientes clínicos (ADAMS et al., 2014).

Neste sentido, aparelhos vêm sendo desenvolvidos e métodos utilizados para determinar a força/pressão e a resistência da língua de forma objetiva e quantitativa (SOLOMON; MUNSON, 2004; HEWITT et al., 2008; SANGAVE et al., 2008; UTANOHARA et al., 2008; HORI et al., 2009; YOSHIKAWA et al., 2011), tanto para avaliação como para intervenção (HEWITT et al., 2008; SANGAVE et al., 2008; YEATES; MOLFENTER; STEELE, 2008).

Uma das ferramentas utilizadas com evidência científica comprovada é o *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI) (ADAMS et al., 2013) e os valores da força da língua obtidos com este dispositivo têm mostrado aceitável confiabilidade (ADAMS et al., 2014). Diversos estudos utilizaram este aparelho como meio de avaliação (CROW; SHIP, 1996; SOLOMON; MUNSON, 2004; YOUNG; STIERWALT, 2006; STIERWALT; YOUNG, 2007; YOUNG; YOUNG; STIERWALT, 2009; KAYS et al., 2010; VITORINO, 2010; VANDERWEGEN et al., 2013). Além deste aparelho, outros sistemas de detecção de força de língua também foram citados (HEWITT et al., 2008; SANGAVE et al., 2008).

Determinados fatores influenciam os valores de força/pressão da língua, como a idade e o gênero (ADAMS et al., 2013). No entanto, é observada divergência na literatura quanto a estes achados. A maioria dos estudos encontraram maiores valores em homens (CROW; SHIP, 1996; YOUNG; STIERWALT, 2006; STIERWALT; YOUNG, 2007; ADAMS et al., 2013; VANDERWEGEN et al., 2013). Porém, também foi detectada semelhança entre os gêneros (CLARK; SOLOMON, 2012) e maior força em mulheres (YOUNG; YOUNG; STIERWALT, 2009). Ainda, a pressão maior em homens pode ser encontrada na população mais jovem, pois com o avanço da idade pode igualar-se à das mulheres (UTANOHARA et al., 2008).

Quanto à idade, a maioria das pesquisas observou diminuição da força/pressão da língua com o aumento da idade (CROW; SHIP, 1996; NICOSIA et al., 2000; YOUNG; STIERWALT, 2006; CLARK; SOLOMON, 2012; ADAMS et al.,

2013; FEI et al., 2013; VANDERWEGEN et al., 2013), sendo que em homens esta redução inicia-se primeiro do que nas mulheres (UTANOHARA et al., 2008).

Com relação à resistência da língua, a maior parte dos estudos não encontrou diferença entre gênero e idade (CROW; SHIP, 1996; STIERWALT; YOUNG, 2007; ADAMS et al., 2013), embora tenha sido observada maior resistência em homens por Vanderwegen et al. (2013). No entanto, no estudo realizado com brasileiros, esta diferença quanto à idade, bem como quanto ao gênero não foi encontrada para a força e a resistência da língua (VITORINO, 2010).

Algumas variáveis podem influenciar os resultados destas mensurações, como a região da elevação da língua e a estabilidade da mandíbula. Segundo os estudos, maiores valores foram obtidos com os sensores de força/pressão localizados na parte anterior do palato em relação à parte posterior (KAYS et al., 2010; CLARK; SOLOMON, 2012; VANDERWEGEN et al., 2013; ADAMS et al., 2014). Também, as medidas realizadas com a mandíbula livre foram maiores do que as efetuadas com estabilizadores na região de molares, sendo sugerido mantê-la livre ou utilizar pequenos estabilizadores durante as avaliações (SOLOMON; MUNSON, 2004).

O desempenho efetivo das funções orofaciais depende da função de língua, incluindo força adequada. Esta relação de dependência está bem definida (CLARK; SOLOMON, 2012; VANDERWEGEN et al., 2013).

No processo mastigatório, a língua em conjunto com os dentes, musculatura mastigatória, ATM, bochechas e músculos periorais participa do mecanismo de fragmentação dos alimentos por meio dos movimentos rítmicos regulados pelo gerador de padrão central (CASAS; KENNY; MACMILLAN, 2003; SAKAGUCHI; KAWASAKI; ARAKI, 2003; HORI; ONO; NOKUBI, 2006; PEREIRA; GAVIÃO; VAN DER BILT, 2006), sendo este ritmo controlado e modificado pelo córtex, cerebelo e hipotálamo (OHKUBO et al., 2013).

Durante esta fase de manipulação do alimento, o movimento da língua é cíclico e interligado ao da mandíbula no sentido espacial e temporal (TANIGUCHI et al., 2013). Sua ação é transportar o alimento para as faces oclusais pós-canino, manter este alimento nas faces oclusais para a trituração até que o mesmo esteja preparado para ser deglutido (VAN DER BILT et al., 2006).

Esta coordenação entre os movimentos da língua e mandíbula durante a mastigação foi analisada por Hori, Ono e Nokubi (2006). A pressão da língua no palato duro e registros dos movimentos mandibulares foram mensurados em adultos saudáveis. Foi observado que a pressão inicia-se durante a fase oclusal, atinge o pico próximo do início da abertura e desaparece durante a abertura da boca. A duração e magnitude da pressão foram maiores nos últimos instantes da mastigação. Os autores concluíram que o período e a força do contato da língua com o palato duro tende a ser mais prolongado na parte anterior, no lado mastigatório na parte postero-circunferencial e no último estágio da mastigação.

Blissett et al. (2007) investigaram o efeito do tamanho do bolo no movimento da língua, bem como a relação entre os movimentos da língua e mandíbula durante a mastigação de gomas por meio de ultrassom e articulografia 3-D. Observaram aumento do total de sequência mastigatória, do número de golpes e do tempo com o aumento do volume do bolo. Com o progresso da mastigação, os movimentos da mandíbula diminuíram linearmente e o movimento da língua diminuiu à medida que o volume do bolo diminuiu, embora tenha ocorrido um aumento no movimento da língua ao final da sequência mastigatória. Assim, concluíram que o movimento da língua está relacionado ao da mandíbula durante a mastigação.

A relação entre o lado de preferência mastigatória e a dominância hemisférica na ativação do córtex sensoriomotor primário responsável pelos movimentos da língua também tem sido observada (SHINAGAWA et al., 2003, 2004). Estudos com sujeitos com lado de preferência mastigatória evidenciou maior ativação contralateral ao lado de preferência quando solicitado movimento de protrusão e lateralização de língua (SHINAGAWA et al., 2003) e ipsilateral quando solicitados os movimentos da língua após a mastigação bilateral (SHINAGAWA et al., 2004).

Na deglutição, a língua realiza a propulsão do bolo alimentar para a orofaringe durante a fase oral da deglutição, aplicando força contra o palato, com magnitude e tempo adequados, inicialmente na porção anterior e depois na posterior (MANIERE-EZVAN; DUVAL; DARNAULT, 1993; NICOSIA et al., 2000; TANIGUCHI et al., 2013; KIESER et al., 2014). Esta pressão produzida é influenciada pela consistência do bolo (YOUNG; STIERWALT, 2006; FURUYA et al., 2012) e é

relacionada temporalmente com a movimentação do osso hioideo durante o processo (HORI et al., 2013).

Devido à importância do contato da língua no palato durante a deglutição, diversos estudos têm sido desenvolvidos para investigar a magnitude da pressão exercida pela língua nesta função.

Thüer, Sieber e Ingervall (1999) investigaram a pressão gerada pela língua no palato, bem como a pressão das bochechas e da língua nos dentes posteriores em adultos durante a deglutição de água. Observaram que a pressão exercida pela língua nos dentes foi maior do que as bochechas. Houve correlação negativa entre a pressão no palato e das bochechas na mandíbula que remete a pressão negativa proporcionada na cavidade oral durante a função.

Nicosia et al. (2000) estudaram a pressão da língua de jovens e idosos durante elevação máxima e deglutição de diferentes consistências (semi-sólido e líquido), com três bulbos posicionados no palato. Verificaram diminuição da pressão isométrica máxima com a idade, porém não observaram tal diferença para a pressão durante a deglutição. O tempo gasto para atingir o pico na prova isométrica e na deglutição de líquido aumentou com a idade. Para deglutir o líquido, os idosos apresentaram um padrão com múltiplos movimentos da língua para atingir o pico da pressão. Este padrão também foi observado tanto nos jovens quanto nos idosos para a deglutição do semi-sólido.

Youmans e Stierwalt (2006) investigaram a fisiologia normal da língua de jovens e adultos durante a pressão isométrica máxima, a deglutição de líquido fino e mel, bem como a porcentagem da pressão isométrica máxima utilizada durante a deglutição. Observaram maior pressão isométrica máxima em homens e jovens. A média da pressão da deglutição e a porcentagem da pressão máxima usada durante a deglutição não diferenciaram quanto ao gênero e idade, mas quanto ao tipo de bolo. Os autores concluíram que os indivíduos utilizaram maior pressão para deglutir bolo com maior viscosidade.

Hori et al. (2009) desenvolveram um novo sistema para mensurar a pressão da língua gerada durante a deglutição, com sensores acoplados no palato. Compararam a pressão máxima gerada pela língua durante a deglutição de água pelo novo sistema com o sensor de pressão convencional. Observaram maior

pressão na parte anterior do palato do que na parte posterior. Concluíram que o sistema desenvolvido pode ser útil para avaliar atividade da língua durante a deglutição.

Youmans, Youmans e Stierwalt (2009) averiguaram a força máxima de elevação e a força média durante a deglutição, assim como a porcentagem de força máxima da língua utilizada durante a deglutição em adultos e idosos. Para tanto, utilizaram alimentos nas consistências pudim, mel, néctar e líquido fino. Como resultado, constataram diferença quanto à força máxima da língua entre as idades, sendo menor para os mais velhos. A média da pressão na deglutição não diferenciou com a idade, mas mulheres apresentaram maior pressão que os homens, bem como maior porcentagem de força de língua para deglutir. Assim, os autores hipotetizaram que mulheres têm reserva de força de língua reduzida em relação aos homens devido ao aumento na demanda de força da língua para deglutir.

Com o objetivo de comparar um novo dispositivo ao IOPI e ao manômetro da Kay, Yoshikawa et al. (2011) avaliaram a pressão máxima de língua de adultos na elevação e na deglutição de líquido. Detectaram que o novo equipamento é capaz de mensurar a pressão gerada pela língua, uma vez que os resultados foram equivalentes aos outros dispositivos disponíveis.

Furuya et al. (2012) mensuraram a pressão da língua durante deglutição de líquido fino, de pudim e de saliva em indivíduos saudáveis, por meio de sensores de pressão acoplados no palato. Verificaram que a pressão foi gerada primeiro na parte antero-medial, seguida da parte posterior. A duração da pressão tendeu a aumentar durante a deglutição de pudim e saliva, exceto na porção postero-mediana. A magnitude máxima da pressão foi maior para o pudim do que para água, exceto na porção postero-mediana. Os autores concluíram que a pressão, o tempo e a sequência do contato da língua no palato modificam-se de acordo com a consistência.

Fei et al. (2013) estudaram a pressão de língua em adultos jovens e idosos durante isometria máxima e deglutição de saliva e de água. Observaram menor pressão isométrica máxima nos idosos que pode ser explicada pelas diferenças na força da língua, que tende a ser menor em idosos saudáveis. Na deglutição, a

pressão foi maior para a saliva do que para água. Não houve diferença relacionada à idade para a pressão de língua gerada na deglutição.

Hori et al. (2013) investigaram o mecanismo fisiológico da pressão de língua e a relação temporal entre pressão de língua, atividade muscular supra-hioidea e imagens videofluoroscópicas durante a deglutição de bário. Verificaram correlação do início da pressão da língua na área anterior do palato com o início da ligeira elevação do hioideo. O término da pressão da língua no ponto postero-lateral do palato foi fortemente sincronizado com a posição mais alta e anterior do hioideo. Assim, concluíram que na deglutição há coordenação temporal da pressão de língua gerada no palato com o movimento do hioideo e do bolo alimentar.

Kieser et al. (2014) observaram as pressões produzidas pela língua durante a fase oral da deglutição. Descreveram quatro estágios: preparação, com variação da pressão em duração e amplitude para conter o bolo; onda pressórica primária, originada na porção anterior do palato até a parte medial; estágio intermediário, com a diminuição da pressão anterior e lateral e o início da onda pressórica na porção medial e posterior do palato; e fase terminal, com os níveis pressóricos retornando aos iniciais.

Por meio da articulografia eletromagnética, Bourdiol et al. (2014) observaram três padrões de deglutição de saliva utilizando sensores acoplados no mento e na língua (porção anterior, média e posterior). No primeiro, houve elevação simultânea de todos os sensores da língua e mandíbula, com os três sensores da língua na posição mais elevada enquanto a mandíbula também alcançava sua posição mais alta. O segundo teve início com contato entre o sensor anterior e posterior em contato com palato, com a mandíbula mantendo a posição levemente mais alta. O sensor central, após movimento descendente, moveu-se para cima. O terceiro, mais prolongado do que os demais, iniciou com o movimento da mandíbula para baixo e com o movimento dos três sensores da língua para cima. Após, sensores da mandíbula e língua elevaram-se simultaneamente. Os autores concluíram que os padrões de deglutição de saliva estão associados ao movimento da mandíbula.

A língua também é uma das estruturas mais importantes envolvidas na produção da fala, contribuindo para o resultado acústico dos sons (SANGUINETI; LABOISSIÈRE; PAYAN, 1997). É um articulador ativo que em contato com outro articulador passivo, como dente, alvéolo e palato, obstrui a corrente expiratória

definindo, assim, o ponto articulatório, sendo ele linguodental, linguoalveolar, linguopalatal e velar (LOPES, 1999).

De acordo com o ponto articulatório, a mandíbula executa variados movimentos e há uma solicitação instantânea do tônus de sua musculatura para suportar os deslocamentos da língua (DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010).

Ainda, a língua, em conjunto com os demais órgãos fonoarticulatórios, participa do controle motor oral da fala. Uma das tarefas da fala que está relacionada à habilidade de realizar repetições rápidas, relacionada ao movimento articulatório e a taxa de posição dos articuladores é analisada na prova de diadococinesia (DDC) (PADOVANI; GIELOW; BEHLAU, 2009). Esta prova é considerada uma importante ferramenta de avaliação para o fonoaudiólogo. Porém, sua aplicação deve ser cautelosa na comparação do desempenho individual, tendo em vista a influência cultural e do idioma (ICHT; BEM-DAVID, 2014).

Um estudo analisou as medidas de DDC articulatória e laríngea de indivíduos jovens e idosos por meio da produção rápida e repetida das sílabas /pa/, /ta/, /ka/ e sequência /pataka/, além da vogal /a/. Para ambos os grupos, houve redução da velocidade à medida que as emissões tornaram-se mais complexas. Observaram redução da taxa e variáveis com o ponto articulatório mais posterior. O grupo mais jovem apresentou maior velocidade e o grupo de idosos demonstrou pior controle de intensidade (PADOVANI; GIELOW; BEHLAU, 2009).

Louzada et al. (2011) compararam o resultado da DDC oral e laríngea de mulheres disfônicas com mulheres sem disfonia. Para tanto, foi solicitada a repetição das sílabas “pa”, “ta”, “ka” e das vogais “a” e “i”, além da sequência “pataka”. Como resultado, não observaram diferença significativa entre os grupos, embora o coeficiente de variação do período e a perturbação do período tenham sido maiores nas mulheres com disfonia, indicando maior instabilidade na DDC laríngea.

Um estudo comparou a força de língua e a DDC de sujeitos disártricos com normais. Foram observadas maior força de língua e taxa da DDC nos sujeitos normais e também para os homens. Não foi verificada relação entre força de língua e velocidade nos movimentos repetitivos para ambos os grupos. Os autores aferiram que se a velocidade e a acurácia de movimentos repetitivos e alternados da língua estão reduzidos durante o teste de sílaba isolada, então o ajuste da língua requerido

para a fala contextual pode ser similarmente imprecisa e lenta (DWORKIN; AROSON, 1986).

Yano et al. (2012) compararam a pressão da língua exercida no palato duro durante a articulação do [ki] com a pressão durante a deglutição de saliva em adultos saudáveis. A pressão articulatória foi verificada somente na parte circunferencial do palato duro, com menor duração e menor magnitude comparada com a pressão na deglutição.

Como pode ser observada na literatura apresentada, as funções de mastigação, deglutição e fala estão altamente relacionadas com a função de língua, sendo que a maioria dos estudos citados foi realizada com indivíduos saudáveis, sem comprometimento do SE. Deste modo, faz-se necessário investigar esta relação nos casos em que o SE está comprometido, como na disfunção temporomandibular.

2.2 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E FUNÇÕES OROFACIAIS

Como um dos constituintes do sistema estomatognático, a articulação temporomandibular (ATM) também participa na execução das funções orofaciais. O equilíbrio entre esta articulação com os músculos, nervos e tecido de suporte é fundamental para que haja estabilidade, eficiência funcional, saúde e estética ao sistema estomatognático (SHARMA et al., 2011). Condições clínicas que envolvem alterações da ATM e da musculatura mastigatória estão relacionadas à disfunção temporomandibular (DTM).

A DTM é uma das condições mais prevalentes da dor orofacial de origem não dental pela qual o paciente procura tratamento (FIGUEIREDO et al., 2009; SHARMA et al., 2011; ROMERO-REYES; UYANIK, 2014). Sua etiologia é multifatorial e complexa e, para alguns autores, ainda não está bem estabelecida (DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010). Alguns fatores predisponentes estão relacionados a processos patofisiológicos, psicológicos ou estruturais que acometem o sistema orofacial de modo a aumentar o risco de desenvolvimento da DTM (AKHTER et al., 2011; SHARMA et al., 2011). Dentre estes fatores estão a perda de dentes (BAGIS et al., 2012), presença de contatos oclusais incorretos (REINHARDT et al., 2006; DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010), bruxismo e outros hábitos

parafuncionais, como sucção de bochechas/lábios (JOHANSSON et al., 2003; FIGUEIREDO et al., 2009), além de trauma na ATM e estresse (AKHTER et al., 2011; LIU; STEINKELER, 2013).

Tem sido detectada maior ocorrência de DTM em mulheres (KITSOULIS et al., 2011; SHARMA et al., 2011; BAGIS et al., 2012) relacionada a fatores biológicos, anatômicos ou hormonais de maneira isolada ou associada, além dos aspectos psicossociais como estresse, depressão e somatização (LERESCHE, 1997; BAGIS et al., 2012). No entanto, para alguns autores esta relação ainda não está clara (SHARMA et al., 2011; LIU; STEINKELER, 2013).

A dor é um dos sintomas mais relatados na presença da DTM, sendo localizada na musculatura mastigatória, na ATM, na cabeça, no ouvido e na região cervical (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FIGUEIREDO et al., 2009; MACHADO et al., 2009; BAGIS et al., 2012; ROMERO-REYES; UYANIK, 2014). Além destes, tem sido referida dificuldade em ingerir alimentos duros e cansaço após a mastigação (FIGUEIREDO et al., 2009; DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010), bem como sintomas otológicos, incluindo otalgia, zumbido, plenitude auricular e vertigem (FELÍCIO et al., 2004; FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; KITSOULIS et al., 2011).

Já os sinais relacionados à DTM incluem ruídos articulares, sensibilidade dolorosa à palpação dos músculos e ATM e limitação/incoordenação nos movimentos mandibulares (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010; BAGIS et al., 2012; ROMERO-REYES; UYANIK, 2014). O comprometimento da ATM ocorre pela incoordenação côndilo-disco, a qual altera o biomecanismo da articulação, e está relacionada a interferências no disco ou degeneração interna (ROMERO-REYES; UYANIK, 2014). Associação entre sinais e sintomas de DTM tem sido observada, como a mialgia relacionada à limitação na abertura de boca e a desvios mandibulares (FIGUEIREDO et al., 2009).

O quadro de DTM por tempo estendido pode ocasionar limitações e problemas físicos com impacto na função social (TJAKKES et al., 2010) e o sistema estomatognático não terá condições de suportar a carga funcional sem que haja dor, desconforto ou compensação (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FELÍCIO et al., 2012). Desta forma, a avaliação minuciosa das estruturas e funções orofaciais somadas aos sinais e sintomas clínicos é de suma importância para realizar o

diagnóstico diferencial e traçar o planejamento terapêutico adequado para o caso (ROMERO-REYES; UYANIK, 2014), tendo em vista que distúrbio miofuncional orofacial pode ocorrer na presença da DTM (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009) e que a busca por tratamento para DTM tem aumentado nos últimos anos (KÖHLER; HUGOSON; MAGNUSSON, 2013). Para tanto, é necessário compreender estas alterações miofuncionais orofaciais. Estudos vêm sendo desenvolvidos com esta finalidade.

Neste sentido, as alterações das funções estomatognáticas podem desencadear modificação estrutural, como consequência de alguma alteração já estabelecida, perpetuar ou exacerbar tal modificação (BIANCHINI, 1999, 2000). Recentemente, foi sugerido o termo 'síndrome motora adaptativa estomatognática' para diagnosticar os problemas motores da mandíbula, tendo em vista a etiologia e patofisiologia das condições clínicas que até então haviam sido denominadas de DTM. Neste caso, alterações nos componentes do sistema estomatognático desencadeiam respostas motoras adaptativas que comprometem o desempenho das funções orofaciais (DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010).

Especificamente quanto à função respiratória, tem sido observada alteração do tipo respiratório em indivíduos com DTM (PASINATO; CORRÊA; PERONI, 2006; BARTLEY, 2011). Como citado anteriormente, o estresse está associado com a origem da DTM. Nos momentos em que ele ocorre, pode haver uma modificação do tipo respiratório de diafragmático/abdominal para torácico/peitoral, tendo como consequência maior utilização dos músculos superiores do corpo e adaptação da postura corporal. Assim, mudanças patofisiológicas podem acontecer dentro da ATM e musculatura associada devido às modificações biomecânicas associadas às influências psicossociais causadas pelo padrão respiratório alterado (BARTLEY, 2011).

No estudo realizado por Pasinato, Corrêa e Peroni (2006), a mecânica ventilatória de indivíduos com DTM e assintomáticos foi avaliada, sendo analisados parâmetros referentes ao tipo e modo respiratório, medidas dos perímetros torácicos, além de teste de força dos músculos respiratórios e levantamento do histórico de doenças respiratórias. No grupo de DTM houve maior ocorrência do tipo respiratório superior e de modo oral e oronasal, além de menor expansibilidade

torácica e redução na amplitude abdominal. Assim, concluíram que a ocorrência da DTM é influenciada pela mecânica ventilatória.

Outra função do sistema estomatognático que pode estar alterada na DTM é a mastigação (PEROZ; TAI, 2002; PEREIRA; GAVIÃO; VAN DER BILT, 2006) e a redução da habilidade mastigatória tem sido relatada como um dos problemas encontrados em pacientes com esta disfunção (KURITA et al., 2001; FIGUEIREDO et al., 2009). Nesta condição, as compensações geradas para realizar a função podem não ser suficientes, além de contribuir com a progressão da DTM em longo prazo (FELÍCIO et al., 2007).

Um estudo analisou o desempenho mastigatório de pacientes com deslocamento de disco anterior sem redução por meio da mastigação de alimento artificial, além de exame clínico e questionário de dor. Foi detectado desempenho reduzido nos pacientes com DTM, além de dor durante a função e mobilidade mandibular diminuída. Os que apresentavam a disfunção há mais de três anos tenderam a apresentar menor redução do desempenho. E, os casos com dor leve ou sem dor exerceram maior esforço durante a mastigação, tendo como consequência manutenção da intensidade da dor na função (PEROZ; TAI, 2002).

A função mastigatória também foi relacionada com a severidade da DTM e com o exame clínico da oclusão e dos movimentos mandibulares por Felício et al. (2007). Para os indivíduos com DTM, foi observado maior tempo e número de golpes mastigatórios e severidade da DTM, além da tendência ao tipo mastigatório unilateral. Por outro lado, os sujeitos do grupo controle obtiveram maiores médias dos escores do tipo mastigatório e das medidas de lateralidade. Houve correlação da interferência oclusal e da severidade da DTM com a mastigação. Assim, concluíram que o maior número de interferências oclusais e a severidade da DTM resultaram em maior tempo mastigatório e menor escore do tipo mastigatório.

Já Martinez-Gomis et al. (2009) relacionaram o padrão mastigatório com a predominância lateral, características estáticas e dinâmicas da oclusão e força de mordida unilateral em indivíduos com DTM. Observaram maior ocorrência de padrão mastigatório unilateral à direita seguido do bilateral, além de correlação positiva com o padrão mastigatório e força de mordida e área de contato oclusal na posição intercuspidal. Porém, tal relação não foi verificada quanto à predominância lateral.

Assim, o lado com maior força de mordida e com mais áreas de contatos oclusais teve maior probabilidade de ser utilizado para a mastigação.

A eficiência mastigatória em sujeitos com comprometimento articular foi avaliada pelo estudo de Ahn et al. (2011). Além da avaliação objetiva com a mastigação da parafina, a habilidade mastigatória foi investigada subjetivamente por meio de questionários sobre habilidade de ingestão dos alimentos e qualidade de vida relacionada à saúde oral, além de escala visual analógica. Concluíram que a dor em pacientes com DTM diminui a eficiência mastigatória. Pacientes com ruído articular não tiveram redução do desempenho mastigatório, porém referiram diminuição da qualidade de vida relacionada à saúde oral.

Santana-Mora et al. (2013) correlacionaram o padrão mastigatório com o lado da dor em pacientes com diagnóstico de DTM unilateral crônica. A avaliação mastigatória consistiu na inspeção direta durante mastigação de amêndoas, além dos registros dos movimentos mandibulares durante mastigação de goma. Como resultado, foi observado predomínio do padrão mastigatório unilateral, além da associação entre o lado de preferência mastigatória com o lado da sintomatologia crônica.

Além das avaliações clínicas supracitadas, a mastigação tem sido analisada por meio de exames instrumentais como a eletromiografia de superfície. Esta ferramenta, somada aos achados clínicos, proporciona informações a respeito do estado funcional da musculatura mastigatória (HUGGER et al., 2013; MAZZETTO et al., 2014).

A atividade eletromiográfica do músculo masseter foi avaliada em adultos com e sem DTM durante a mastigação habitual de pão, maçã, banana, castanha de caju e folha de parafilme. Os parâmetros analisados foram a duração do ato e do ciclo mastigatório, além do número de ciclos mastigatórios. Não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos ao considerar os alimentos testados. Nos dois grupos, houve maior duração do ato e ciclo mastigatório para a mastigação de parafilme, bem como maior número de ciclos para mastigação da maçã, comparada com a da banana. O comportamento dos músculos mastigatórios dos indivíduos com e sem DTM foi semelhante. Foi constatado que a consistência dos alimentos exerce influência nos parâmetros analisados. Os autores sugeriram que futuras pesquisas

também considerassem o lado da dor, lado com maior alteração muscular e/ou de preferência mastigatória (BERRETIN-FELIX et al., 2005).

No estudo piloto de Santos et al. (2007) a atividade eletromiográfica foi comparada a autopercepção do lado de preferência mastigatória. Foi observada maior atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal do lado direito para os pacientes com e sem DTM. Para os indivíduos com disfunção, houve predomínio da atividade dos músculos masseteres em relação aos temporais e relatos de preferência mastigatória do lado direito.

Ries, Alves e Bérzin (2008) analisaram a simetria da atividade eletromiográfica dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastóideo em indivíduos com e sem DTM. Verificaram ativação assimétrica dos músculos mandibulares e cervicais na presença da disfunção. Este achado foi compreendido como estratégia compensatória para alcançar estabilidade do sistema durante a função mastigatória.

O estudo de Ardizzone et al. (2010) foi realizado com o intuito de detectar possível existência de um padrão eletromiográfico específico em pacientes com DTM comparados com sujeitos assintomáticos. Os achados foram diferentes entre os pacientes com DTM e o grupo controle, bem como entre os próprios pacientes com diversos graus de disfunção. Tal divergência foi mais evidente durante a mastigação e contração voluntária máxima.

Duarte Kroll, Bérzin e Alves (2010) compararam os valores absolutos e normalizados da amplitude eletromiográfica dos músculos mastigatórios entre mulheres com e sem DTM. Pela análise qualitativa, observaram menor amplitude eletromiográfica dos músculos masseteres no grupo DTM. Após a normalização dos valores, não foi observada tal diferença. Concluíram que os dados absolutos podem comprovar achados clínicos observados na análise qualitativa do sinal eletromiográfico.

As características eletromiográficas normalizadas da musculatura mastigatória durante apertamento dentário com algodão e em posição intercuspidal de pacientes com DTM foram comparadas a um grupo controle. Foi observada maior assimetria nos músculos temporais e maior atividade do temporal em relação ao masseter nos pacientes com DTM. Assim, foi constatado que em adultos jovens com

DTM por tempo prolongado há maior atividade assimétrica dos músculos temporais anteriores (TARTAGLIA et al., 2011).

Felício et al. (2012) investigaram a associação entre atividade eletromiográfica da musculatura mastigatória, severidade da DTM e condição miofuncional orofacial em mulheres com e sem DTM. Verificaram maior assimetria entre os pares de músculos da direita e esquerda, maior desequilíbrio na atividade contrátil dos músculos masseter e temporal contralateral, além de maior escore de severidade da DTM e pior condição da função orofacial no grupo com DTM. Os autores concluíram que os protocolos utilizados foram sensíveis para diferenciar mulheres saudáveis e com DTM e que os resultados demonstraram a importância da avaliação clínica e instrumental do sistema estomatognático.

No estudo Felício et al. (2013), a cinemática mandibular foi avaliada em sujeitos com e sem DTM, além das características eletromiográficas dos músculos mastigatórios. Os movimentos mandibulares foram gravados durante abertura e fechamento da boca e mastigação unilateral de goma de mascar. Já os índices eletromiográficos dos músculos masseter e temporal foram obtidos durante máxima contração voluntária com algodão e em posição intercuspidal e durante a mastigação da goma. Sujeitos com DTM tiveram menor rotação mandibular no final da abertura, maior número de intersecção entre distância interincisal de abertura e fechamento durante a mastigação e maior atividade eletromiográfica do lado de balanceio, com participação da musculatura contralateral além do esperado.

Ferreira et al. (2014) avaliaram as funções orofaciais e a atividade eletromiográfica durante mastigação unilateral em pacientes com DTM crônica, com sinais e sintomas de grau moderado a severo, e em sujeitos saudáveis. Pacientes com DTM relataram maior dificuldade na mastigação, sendo mais significativa para alimentos mais duros, apresentaram alteração de aparência/postura, mobilidade, mastigação e deglutição, maior frequência do padrão mastigatório unilateral e necessitaram de maior tempo para mastigar. Na avaliação eletromiográfica, para o grupo com DTM foi observada incoordenação entre os músculos masseter e temporal durante a mastigação, além de maior atividade muscular normalizada total e por ciclo, menor índice de simetria mastigatória e maior variabilidade na coordenação entre os músculos do lado de trabalho e balanceio. Também foi encontrada correlação entre o escore miofuncional orofacial, de severidade da DTM

e o índice de simetria mastigatória, sendo a frequência mastigatória semelhante entre os grupos. O controle motor orofacial alterado nos pacientes com DTM crônica foi caracterizado por alteração na função orofacial e aumento da atividade dos músculos do lado de balanceio.

Outro estudo correlacionou a atividade eletromiográfica com a severidade da DTM, sendo a avaliação dos músculos masseter e temporal realizada no repouso, em pé e sentado, durante apertamento dentário e deglutição. Foi encontrada maior atividade do temporal em relação ao masseter, sendo o lado esquerdo com maiores médias. O índice de disfunção também foi correlacionado com a atividade eletromiográfica do músculo masseter direito e temporal (MAZZETTO et al., 2014).

A mastigação e deglutição em pacientes com DTM grave também foram investigadas por meio de exame de videofluoroscopia da deglutição. Como resultado, foram observados movimentos compensatórios de língua durante a mastigação, escape prematuro, resíduos na cavidade após a deglutição e número excessivo de deglutições, além de resíduos em valécula e em seios piriformes, penetração laríngea e aspiração traqueal. Desta forma, foi concluído que pacientes com DTM podem apresentar alterações nos padrões de mastigação e deglutição, com penetração laríngea e/ou aspiração traqueal (MAFFEI et al., 2012).

Weber et al. (2013) avaliaram clinicamente a mastigação e a deglutição, bem como a posição da mandíbula e do osso hioideo por meio da análise cefalométrica em mulheres com e sem DTM. O padrão mastigatório unilateral crônico foi observado com mais frequência no grupo com DTM, podendo ser atribuído à influência da sintomatologia dolorosa. Neste mesmo grupo, houve maior ocorrência de esforço labial e interposição de língua durante a deglutição, além de maior distância entre o osso hioide e a mandíbula, podendo justificar os comportamentos atípicos da língua durante a deglutição, segundo os autores.

A deglutição de pacientes com DTM, quando associada ao estresse, pode acontecer com apertamento dentário, de forma subconsciente. Somada ao pressionamento excessivo dos músculos envolvidos na deglutição contra os dentes também pode ocorrer dentalização na língua e na mucosa labial (WILKS, 2011).

Outro estudo investigou as alterações na função de deglutição em mulheres com dor miofascial mastigatória em comparação às mulheres sem sinais e sintomas

de DTM. Foram observadas, com maior ocorrência no grupo de DTM, presença de contração da musculatura periorbicular, contração de mental, movimento de cabeça, interposição de lábios inferior e projeção anterior de língua. A deglutição alterada associou-se à presença de dor miofascial mastigatória apenas durante a ingestão de líquido e não foi possível associar um tipo específico alteração à DTM (STUGINSKI-BARBOSA et al., 2012).

A relação entre o padrão de deglutição e a articulação da fala em pacientes com DTM foi investigada por Bianchini (1999). Como resultado, foi observado predomínio de deglutição normal para a maioria dos pacientes, com apenas 19,6% apresentando deglutição atípica, sendo esta considerada na presença de interposição de língua, pressionamento perioral e/ou movimento compensatório de cabeça. As distorções fonéticas, observadas em número reduzido nos fonemas linguoalveolares, foram relacionadas à presença de deglutição atípica. Segundo a autora, tais dados parecem estar associados às alterações de tonicidade e volume da língua. Não foram observadas trocas ou omissões fonêmicas.

A interferência e as consequências das disfunções da ATM na articulação da fala foram verificadas em pacientes com diagnóstico de DTM antes de iniciarem tratamento, por meio da análise clínica dos movimentos mandibulares. Como resultado, pode ser verificada redução da amplitude dos movimentos mandibulares e desvios laterais. Assim, foi concluído que a DTM parece modificar a articulação da fala como mecanismo adaptativo protetor, provavelmente desencadeado pela presença da dor (BIANCHINI, 2000).

Taucci e Bianchini (2007) correlacionaram os movimentos mandibulares durante a fala com a presença de queixas de fala de indivíduos com DTM e assintomáticos. Como resultado, observaram maior ocorrência de redução da amplitude vertical, desvios da trajetória da mandíbula, bem como menor ocorrência de movimentos protrusivos durante a fala para os indivíduos com DTM. As queixas de fala foram mais frequentes para este grupo, sendo relacionadas à presença de ruídos na articulação e cansaço após longo período de fala, além de limitação do movimento mandibular na presença de dor, desvios na trajetória mandibular, deslocamentos ou travamento mandibular e rouquidão. Assim, foi concluído que a DTM parece interferir na fala, tendo em vista a redução da amplitude vertical e desvios laterais na trajetória mandibular para indivíduos com DTM em comparação

aos assintomáticos. Também, as queixas de fala parecem estar associadas à presença da DTM e as características dos movimentos observados.

Já Bianchini, Paiva e Andrade (2007) analisaram os movimentos mandibulares na fala de indivíduos com e sem DTM por meio da eletrognatografia computadorizada relacionando-os ao índice de dor. Foi observado que os movimentos mandibulares durante a fala são discretos, com desvios laterais e com componentes antero-posterior. Os autores concluíram que a DTM pode alterar os movimentos mandibulares na fala ao levar a redução das amplitudes máximas de abertura e redução da velocidade na abertura e fechamento. O grau da dor, se leve, moderado ou grave, pareceu não ser determinante na maior redução dos movimentos mandibulares observados.

Outro estudo também verificou a amplitude e as características dos movimentos mandibulares durante a fala de indivíduos com DTM e assintomáticos por meio da eletrognatografia computadorizada. Como resultado, foram observadas diferenças entre os grupos na abertura e retrusão máxima. Para o grupo com DTM houve prevalência de desvios unilateral e para o grupo controle, os bilaterais. Os autores concluíram que a presença da DTM leva a redução da amplitude dos movimentos mandibulares no sentido vertical e antero-posterior. Embora a DTM pareça não ser determinante para maior incidência ou amplitude de desvios mandibulares na fala, uma vez que os desvios acontecem em indivíduos assintomáticos, estes achados podem ser considerados indicativos de DTM, bem como determinantes nos casos de desvios unilaterais (BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2008).

Suzuki et al. (2010) avaliaram os movimentos mandibulares realizados durante a fala em sujeitos com mialgia e assintomáticos para inferir sobre a dor muscular. Pela avaliação eletromiográfica, realizaram análise qualitativa e quantitativa da atividade dos músculos masseteres. Observaram maiores valores da frequência média de energia nos sujeitos com mialgia. Este achado, segundo os autores, pode estar relacionado possivelmente ao aumento da taxa de disparo ou recrutamento das unidades motoras inervadas pelo motoneurônio com maior limiar que pode existir em pacientes com mialgia.

As alterações do sistema estomatognático e a acuidade auditiva em mulheres com DTM foram caracterizadas por Rodrigues et al. (1998). Na avaliação

da respiração, o tipo respiratório clavicular e o modo nasal foram predominantes. Quanto à função mastigatória, houve predomínio do padrão unilateral. Na deglutição, foi observada participação da musculatura perioral e pressionamento atípico da língua. Na produção da fala, houve projeção anterior e desvios laterais da mandíbula, além de distorção acústica no fone [s]. Alterações da qualidade vocal também foram observadas, sendo elas a rouquidão, a soproidade e a aspereza. Na função auditiva foi verificado rebaixamento dos limiares aéreos nas frequências agudas de 6 e 8 kHz. Os autores concluíram que indivíduos com DTM podem apresentar alterações quanto ao tipo respiratório e às funções de mastigação, deglutição e fonoarticulação.

A frequência e o grau do distúrbio miofuncional orofacial em pacientes com DTM foram averiguados por Ferreira, Da Silva e Felício (2009). Por meio da avaliação clínica, foi possível observar mudanças na postura/aparência dos lábios e língua, bem como na mobilidade de lábios e língua. Nas funções, houve presença significativa de alteração na mastigação, deglutição e fala. Quanto ao grau do distúrbio, foi mais frequente o grau elevado, com pontuação entre 5 a 8. Os autores destacaram a importância da avaliação clínica focada nas condições miofuncionais orofaciais ao investigar os sinais e sintomas de DTM.

Em suma, na presença da DTM pode ocorrer distúrbio miofuncional orofacial, com impacto nas funções de mastigação, deglutição e fala. Porém, não foram encontrados na literatura pesquisada estudos que abordassem a relação entre função de língua e funções orofaciais em indivíduos com DTM, tornando-se necessário investigar esta relação.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo tem a finalidade de verificar a influência das condições funcionais da língua nas funções de mastigação, deglutição e fala em indivíduos com disfunção temporomandibular articular (deslocamento de disco com redução) e possível componente muscular associado.

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru, sob o parecer de número 703.214/2014 e CAAE número 32231114.1.0000.5417 (Anexo A). Após sua aprovação, foi desenvolvido nas dependências do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, sendo inserido na linha de pesquisa Processos e Distúrbios da Voz, Fala e das Funções Orofaciais.

Este trabalho é parte integrante do projeto “Relações morfofuncionais nas desordens temporomandibulares e na deformidade dentofacial”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, processo número 406.337/2013. Este, por sua vez, é apoiado pela Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo e é subprojeto de um estudo multicêntrico denominado “Inter-relações Morfofuncionais no Complexo Craniofacial” do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Morfofisiologia do Complexo Craniofacial (NAP-CF), com sede na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP), da Universidade de São Paulo.

4.2 CASUÍSTICA

A amostra desta pesquisa foi composta por 45 jovens e adultos, de ambos os gêneros, que participaram do projeto anteriormente citado. A idade mínima foi de 18 anos e a máxima de 28 anos. Eles foram divididos em dois grupos, sendo o grupo DTM formado por 30 indivíduos com disfunção temporomandibular com deslocamento de disco com redução e o grupo controle composto por 15 indivíduos saudáveis, sem sinais e sintomas de disfunção temporomandibular ou deformidade dentofacial (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição da amostra quanto ao gênero e à idade nos grupos DTM e Controle

Gênero	Grupo DTM		Grupo Controle	
	n	Idade (mediana / mín - máx)	n	Idade (mediana / mín - máx)
Feminino	24	23,5 / 19 - 28	12	21 / 18 - 26
Masculino	06	24 / 20 - 25	03	23 / 20 - 27

n= número de indivíduos; **mín**= mínimo; **máx**= máximo.

Conforme os critérios de inclusão determinados, foram selecionados indivíduos com boa saúde geral e que não apresentavam patologias de cabeça e pescoço. Também, tinham no mínimo 28 dentes permanentes, sem problema periodontal e sem apresentar relevante má oclusão (mordida aberta anterior, mordida cruzada posterior ou anterior, deformidade dentofacial). Não haviam realizado tratamento ortodôntico, fisioterápico ou fonoaudiológico, em andamento ou há menos de um ano. Não apresentavam distúrbio alimentar (bulimia ou anorexia), não faziam uso de marcapasso e não estavam grávidas, sendo o último critério considerado especificamente para as mulheres.

Para o grupo com disfunção temporomandibular foram elencados os indivíduos com deslocamento de disco com redução segundo o protocolo *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* RDC/TMD, Eixo I (DWORKIN; LERESCHE, 1992), adaptado para o português (PEREIRA JUNIOR et al., 2004), e que não estavam em tratamento para o problema.

Para o grupo controle, foram incluídos aqueles que não apresentavam sinais e sintomas de disfunção da articulação temporomandibular, não mascavam chicletes com frequência e não relatavam bruxismo/apertamento dentário.

De acordo com os critérios de exclusão, não foram selecionados para qualquer grupo indivíduos estavam fazendo uso crônico de analgésicos, anti-inflamatórios ou psicotrópicos, bem como apresentavam histórico de distúrbios neurológicos centrais ou periféricos, cirurgias e/ou tumores ou traumas na região de cabeça e pescoço.

As informações referentes à condição de saúde, ao histórico de doenças, traumas e cirurgias, uso de medicamentos e aos tratamentos realizados foram obtidas por meio da aplicação do protocolo de História Clínica do MBGR (GENARO

et al., 2009). Os dados relacionados ao RDC/TMD foram coletados por três fonoaudiólogas, as quais receberam treinamento ministrado por odontólogos especialistas em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial e foram devidamente calibradas para esta finalidade, sendo o resultado considerado pela concordância de pelo menos duas delas.

O grau de severidade dos sinais e sintomas foi obtido por meio da aplicação do *Protocol for Multi-Professional Centers for the Determination of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders* (ProDTMMulti - Parte II) (FELÍCIO et al., 2004; FELÍCIO; MELCHIOR; DA SILVA, 2009).

4.3 PROCEDIMENTOS

Para avaliação clínica das condições funcionais da língua referentes à mobilidade, bem como para as funções de mastigação, deglutição e fala foram utilizados os dados coletados por meio do Exame Miofuncional Orofacial MBGR (adaptação de GENARO et al., 2009) validado para indivíduos com disfunção temporomandibular (BUENO, 2014).

Estas funções foram registradas dinamicamente por meio de uma câmera digital da marca Sony (Cybershot DSC-HP, Full HD 1080, 8.1 Mega Pixels) apoiada em um tripé a um metro de distância do indivíduo. Este, por sua vez, permaneceu sentado confortavelmente durante as gravações, com os pés apoiados no chão e com ângulo de 90° entre as articulações do quadril e do joelho.

As imagens foram analisadas separadamente por duas avaliadoras (A1 e A2) as quais atribuíram pontuação para o desempenho de cada item analisado de cada indivíduo. Desta forma, quanto menor foram os escores obtidos, melhor foi o resultado e o desempenho das funções; quanto maior foram os escores, pior foram os resultados demonstrando alteração nas funções.

As avaliadoras possuíam experiência clínica e científica na área de Motricidade Orofacial e foram previamente calibradas para este procedimento. A primeira analisou 100% das amostras (n=45) e a segunda analisou 20% da amostra de cada grupo (n=9). Nos casos em que houve discordância entre as avaliadoras,

uma terceira avaliadora (A3) analisou o item em questão para definir o resultado final.

Ao analisar a confiabilidade entre as avaliadoras A1 e A2, por meio da estatística kappa, pode ser observada boa concordância interavaliadora ($k=0,89$), sendo considerada como concordância quase perfeita (LANDIS; KOCH, 1977). A confiabilidade intra-avaliadora foi averiguada previamente no estudo de Bueno (2014) onde a avaliadora A1 analisou pela segunda vez 20% da amostra, selecionada aleatoriamente, após 15 dias da avaliação inicial. Foi obtida concordância de moderada a quase perfeita ($k= 0,46$ a $0,97$), segundo categorização de Landis e Koch (1977), para os itens analisados neste estudo.

4.3.1 Função de língua

4.3.1.1 Tonicidade

O tônus da língua foi avaliado por meio da palpação com auxílio de espátula de madeira e observação visual da língua dos indivíduos, enquanto estes sentavam confortavelmente em uma cadeira, com os pés apoiados no chão. Para esta finalidade foi utilizado o protocolo de Exame Miofuncional Orofacial MBGR (adaptação de GENARO et al., 2009) e o procedimento foi realizado conjuntamente por duas fonoaudiólogas experientes e calibradas. Na análise, considerou-se a opinião consensual destas. Como resultado, o tônus foi pontuado de acordo com a sua classificação: normal (0), diminuído (1) ou aumentado (1).

4.3.1.2 Mobilidade

Para avaliar a mobilidade de língua, os indivíduos foram orientados a abrir a boca e a realizar os seguintes movimentos: protrair, tocar o ápice sequencialmente nas comissuras direita e esquerda e nos lábios superior e inferior, tocar o ápice na papila incisiva, tocar o ápice na bochecha direita, tocar o ápice na bochecha esquerda, estalar o ápice, sugar a língua no palato e vibrar. As avaliadoras

atribuíram pontuação ao desempenho dos indivíduos na realização dos movimentos, sendo adequado (0), alterado (1) ou ausente (2).

Desta forma, a soma das pontuações poderia variar de zero, demonstrando melhor resultado, a 16, pior resultado.

4.3.1.3 Pressão

As medidas da pressão de língua foram coletadas por meio do aparelho *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI), modelo 2.2 (IOPI® Medical LLC, Carnation, WA, EUA). O aparelho possui um visor na parte superior e o modo de luz na lateral direita. Como acessórios, possui um tubo de conexão e o bulbo, sendo estes acoplados ao aparelho.

Durante o exame, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira confortável, com os pés apoiados ao chão, com a cabeça paralela ao plano horizontal e foram orientados quanto aos procedimentos. O bulbo foi posicionado na cavidade oral seguindo os critérios de higiene e limpeza. Para todas as provas os participantes realizaram três medidas consecutivas, com intervalos de descanso de um minuto entre elas. Para análise, foram considerados os maiores valores obtidos em cada prova para cada voluntário, sendo estes valores registrados em kilopascal (kPa).

A pressão de língua foi avaliada durante as provas de elevação, lateralização, protrusão, deglutição, bem como pelo teste de fadiga. Para a prova de elevação, o bulbo, posicionado na região da papila palatina, foi pressionado pela língua durante 2 segundos. Na prova de lateralização, o bulbo foi acoplado a uma espátula, por meio de fita adesiva, a qual foi posicionada entre os dentes pré-molares e molares, de forma que o bulbo permanecesse na face lingual destes. Os indivíduos realizaram a lateralização contra bulbo, nos lados direito e esquerdo, mantendo a pressão por 2 segundos de cada lado. Para a protrusão, o bulbo acoplado à espátula foi posicionado entre os dentes incisivos para que os indivíduos realizassem pressão contra o bulbo por 2 segundos. Na prova de deglutição, o bulbo foi posicionado na papila incisiva e os indivíduos deglutiram a saliva como de forma habitual. Para o teste de fadiga, os indivíduos elevaram a língua contra o bulbo e

mantiveram 50% da pressão obtida na prova de elevação, monitorando a pressão aplicada por meio do equipamento, sendo registrado o tempo em segundos da pressão mantida.

4.3.1.4 Diadococinesia oral

A avaliação do controle motor oral refinado da língua foi realizada por meio da prova quantitativa da diadococinesia (DDC) oral. Para tanto, os registros em vídeos das repetições das sílabas [ta], [ka] e da sequência trissilábica [pataka] foram convertidos em arquivos de áudio, pelo programa *WAV Converter*. Após, as gravações foram editadas no programa *Sound Forge Pro 10.0*. De cada emissão, os três primeiros e os três últimos segundos da amostra foram excluídos, permanecendo as emissões realizadas durante 4 segundos. Para a análise das emissões monossilábicas, foi utilizado o programa *Motor Speech Profile Advanced* (MSP), Modelo 5141, versão: 2.5.2 da KayPentax que fornece automaticamente os parâmetros listados no Quadro 1. No ajuste de captura foi utilizada taxa de amostragem de 11025Hz.

A análise da sequência [pataka] foi realizada quantitativamente a partir do programa *Sound Forge Pro 10.0*. A contagem do número das sequências trissilábicas por segundo foi realizada de forma manual, com o apoio da pista visual e auditiva, após demarcação do tempo analisado.

Quadro 1 - Parâmetros considerados na análise das emissões monossilábicas

Parâmetros		Unidade	Descrição
avr	Média da taxa da DDC	/s	Números de vocalizações por segundo, que representa a velocidade da DDC.
avp	Média do período da DDC	ms	Tempo médio entre as vocalizações.
sdp	Desvio-padrão do período da DDC	ms	
cvp	Coefficiente de variação do período da DDC	%	Mede o grau de variação da taxa no período, indicando a habilidade em manter uma taxa de vocalizações constante.
jit	Perturbações do período da DDC	%	Mede o grau de variação ciclo a ciclo no período, indicando a habilidade em manter uma taxa de vocalizações constante.
cvi	Coefficiente de variação do pico de intensidade da DDC	%	Mede o grau de variação da intensidade no pico de cada vocalização, indicando a habilidade em manter a intensidade das vocalizações.

s= segundos; ms= milissegundos; %= porcentagem.

Para verificar se as análises realizadas pelo programa MSP poderiam ser consideradas confiáveis, tendo em vista que as gravações não foram realizadas em ambiente tratado acusticamente e apresentavam ruído de fundo, foi realizada a análise manual da taxa da DDC das emissões monossilábicas por meio do programa Sound Forge Pro 10.0. A comparação dos resultados obtidos pelos dois métodos de análise, manual e pelo programa MSP, foi averiguada pelo teste t pareado, pelo erro de Dahlberg e pelo Coeficiente de Correlação Intraclass. Para todas as emissões, não foi constatada diferença significativa entre os dois métodos (Tabela 2) e assim, foi considerada a análise do programa MSP.

Tabela 2 - Comparação entre os dois métodos de análise da taxa da diadococinesia oral, nas emissões [ta] e [ka]

Emissões	Erro sistemático (t pareado)	Erro casual (Dahlberg)	Coeficiente de Correlação Intraclass
[ta]	t = 0,148 / p = 0,884	0,117	0,98
[ka]	t = 1,837 / p = 0,076	0,162	0,96

4.3.2 Mastigação

Para a avaliação clínica da mastigação, foi utilizado um biscoito do tipo wafer sabor chocolate (Bauducco®) como alimento da prova. Os indivíduos foram orientados a mordê-lo e a mastigá-lo de forma habitual.

Na análise, foram considerados os aspectos relacionados à incisão, trituração, fechamento labial, velocidade, ruído, contrações musculares atípicas e padrão mastigatório. Cada item recebeu uma pontuação de acordo com o resultado. A incisão foi classificada como anterior (0), lateral (1) ou outra (1), como quebrar o alimento em pedaços com as mãos antes de levá-lo à boca. A trituração do alimento poderia ser realizada pelos dentes posteriores (0), pelos dentes anteriores (1) ou com a língua (1). O fechamento labial foi assinalado como sistemático (0), assistemático (1) ou ausente (2). A velocidade poderia estar adequada (0), aumentada (1) ou diminuída (1). A mastigação ruidosa foi assinalada como não (0) ou sim (1). As contrações musculares não esperadas poderiam estar ausentes (0) ou presentes (1).

Também, o padrão mastigatório foi classificado como bilateral alternado (0), unilateral preferencial (0), bilateral simultâneo (1) ou unilateral crônico (2). Para este resultado, foi realizada a análise a partir da contagem visual dos números de golpes mastigatórios nos lados direito e esquerdo da cavidade oral: bilateral alternado, quando os golpes ocorreram 50% das vezes em cada lado ou 40% em um lado e 60% no outro lado; bilateral simultâneo, com os golpes realizados em ambos os lados da cavidade oral em 95% das vezes; unilateral preferencial quando os golpes aconteceram no mesmo lado em 61 a 94% das vezes; unilateral crônico, quando os golpes ocorreram no mesmo lado 95 a 100% das vezes (FELÍCIO et al., 2010).

Com a soma das pontuações, melhor resultado foi igual a zero e pior resultado igual a 9.

4.3.2.1 Eletromiografia da mastigação

Para o registro da atividade eletromiográfica foi utilizado o equipamento BTS FREEMG 300, de oito canais (BTS Bioengineering®).

Para a realização do exame, a pele dos indivíduos foi limpa com álcool 70% e gaze para reduzir a sua impedância. Eletrodos de superfície bipolar de cloreto de prata (Hal Ind. Com. Ltda.), com 10 mm de diâmetro e com distância intereletrodos de 21 ± 1 mm, foram posicionados paralelamente às fibras dos músculos masseter e temporal anterior de ambos os lados. Durante o exame, os indivíduos permaneceram sentados, com os pés apoiados no chão e com a cabeça paralela ao solo.

Primeiro, para a normalização do sinal eletromiográfico, foi registrada a Máxima Contração Voluntária (MCV) com roletes de algodão (Roeka Luna, 10 mm de espessura) interpostos bilateralmente nos primeiros molares/segundo pré-molares, durante 5 segundos.

Após, foi realizada a mastigação unilateral de goma de mascar sem açúcar (Trident®), à direita e depois à esquerda. Os indivíduos mascaram a goma para amaciá-la e depois colocaram o bolo de goma sobre a língua. Então, iniciaram a mastigação unilateral da goma durante 20-25 ciclos do lado direito e após, do lado

esquerdo. Os potenciais eletromiográficos produzidos nos primeiros 15 segundos de cada mastigação unilateral foi padronizado ($\mu\text{V}/\mu\text{V} \times 100$).

Os registros foram realizados pelo programa *BTS Dental Contact Analyser*. Os arquivos referentes aos registros de cada sujeito foram analisados pelo programa *Smart Analyser*, após pelo MatLab 2011 e finalmente pelo *Lissajous* para a análise bivariada e simultânea da atividade diferencial do masseter e temporal. A representação em eixos cartesianos foi efetuada com a atividade diferencial do masseter direito-esquerdo, como a coordenada X, e a atividade diferencial do temporal direito-esquerdo, como coordenada Y. Para cada paciente a atividade absoluta (μVs), diretamente calculada da amplitude dos potenciais eletromiográficos em RMS, registrada durante a mastigação, e a atividade normalizadas dos potenciais eletromiográficos ($\mu\text{V}/\mu\text{Vs}\%$) foram calculadas. Desta forma, os índices eletromiográficos normalizados foram obtidos e estão descritos a seguir (FERRARIO et al., 2004; FERREIRA et al., 2014).

A frequência mastigatória refere-se ao número de ciclos mastigatórios por segundo. O coeficiente de impacto total está relacionado à atividade muscular total computada como a média dos potenciais eletromiográficos pelo tempo. Já o impacto por ciclo (%) é calculado como o impacto pelo número de ciclos mastigatórios. O índice de simetria da mastigação (SMI, %) avalia se os testes de mastigação direita e esquerda foram realizados com padrão muscular simétrico, do centro das duas elipses de confiança. Possui variação entre 0% (padrão muscular assimétrico) e 100% (padrão muscular simétrico). Por fim, a razão trabalho e balanceio está relacionada à diferença entre os lados de trabalho e balanceio dos músculos masseter e temporal, representados pelas coordenadas ΔM e ΔT respectivamente, sendo que valores positivos indicam uma prevalência da atividade muscular do lado de trabalho. Os índices foram analisados para todos os sujeitos, exceto para a razão trabalho/balanceio. Para este índice, três sujeitos do grupo controle e um do grupo DTM foram excluídos, pois apresentaram valores discrepantes aos valores de corte estabelecidos.

4.3.3 Deglutição

A avaliação da deglutição foi realizada durante a ingestão habitual de sólido (um biscoito do tipo wafer sabor chocolate da Bauducco®) e dirigida de líquido. Para a deglutição do sólido, os indivíduos foram orientados a comer o biscoito de forma habitual. Por fim, para a deglutição dirigida de líquido, os indivíduos receberam um copo de 200 ml contendo cerca de 100 ml de água. Foram orientados a colocar um volume de água na boca (quantidade habitual), abaixar o copo e deglutir quando solicitado, por três vezes.

Para a análise, foram considerados os aspectos referentes à postura de lábios e de língua, contenção do alimento/líquido, contração do orbicular e do mental, movimento de cabeça, ruído, coordenação e resíduo após deglutir (item considerado somente para o sólido). As avaliadoras atribuíram uma pontuação para cada item analisado de acordo com o resultado: postura de lábios fechados (0), fechados parcialmente (1), lábio inferior tocando os dentes superiores (1) ou abertos (2); postura da língua não se vê (0), atrás dos dentes (0), contra os dentes (1) ou entre os dentes (2); contenção do alimento/líquido adequada (0), parcial (1) ou inadequada (2); contração do orbicular adequada (0), pouca (1) ou acentuada (2); contração do mental ausente (0), pouca (1) ou acentuada (2); movimento de cabeça ausente (0) ou presente (1); ruído ausente (0) ou presente (1); coordenação adequada (0), engasgo (1) ou tosse (1); resíduo após deglutir ausente (0) ou presente (1).

A pontuação total das duas provas indicou melhor resultado igual a zero e pior igual a 28.

4.3.4 Fala

As provas para avaliação clínica da fala consistiram na fala espontânea e automática, nomeação de figuras e coordenação motora da fala. Para fala espontânea, os indivíduos receberam a seguinte orientação: “diga o seu nome e quantos anos tem; diga o que faz (estuda, trabalha); conte uma viagem (passeio) que fez e gostou”. Já para a fala automática, foi solicitada a contagem de 0 a 20,

dias da semana e meses do ano. Para a nomeação de figuras foi utilizada uma prancha contendo figuras foneticamente balanceadas, sendo estas nomeadas pelos indivíduos. Por fim, para a coordenação motora na fala foi solicitada a emissão rápida e repetida, por 10 segundos, das sílabas [ta], [ka] e sequência trissilábica [pataka].

Na análise da fala espontânea, fala automática e nomeação de figuras, os avaliadores verificaram a ocorrência de omissão, substituição e distorção. De acordo com o resultado, estes aspectos foram pontuados como ausente (0), assistemática (1) ou sistemática (2), além da indicação do(s) fone(s) alterado(s), quando presente. Para a coordenação motora da fala, a velocidade e o ritmo das emissões foram pontuados como adequados (0) ou inadequados (1).

Os aspectos gerais da fala também foram verificados e receberam pontuação, sendo eles: saliva deglutida (0), acumulada na comissura direita e/ou esquerda (1), acumulada no lábio inferior (1), espirra (2) ou baba (3); abertura da boca normal (0), reduzida (1) ou exagerada (1); posição da língua adequada (0), no assoalho (1), anteriorizada (2), posteriorizada (2) ou ponta baixa e laterais altas (2); movimento labial adequado (0), reduzido (1) ou exagerado (1); movimento mandibular com trajetória adequada (0), desvio à direita (1), desvio à esquerda (1), anteriorizado (1); ressonância com equilíbrio oronasal (0), uso reduzido nasal (1), uso excessivo nasal (1), laringofaríngea (1); precisão articulatória adequada (0), imprecisão assistemática (1) ou imprecisão sistemática (2); velocidade normal (0), aumentada (1) ou reduzida (1); coordenação pneumofonoarticulatória adequada (0) ou alterada (1).

A soma das pontuações das cinco provas igual a zero revelou melhor resultado e igual a 42 pior resultado.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram computados em planilha do Excel (Microsoft Office®) e analisados pela estatística descritiva.

Para a comparação entre os grupos DTM e Controle, as variáveis categóricas referentes à tonicidade e mobilidade de língua, bem como às funções de mastigação, deglutição e fala foram analisadas pelo teste estatístico não-paramétrico de Mann-Whitney. Para os dados contínuos relacionados à pressão de língua, ao controle motor oral e aos índices eletromiográficos, primeiramente foi verificada a distribuição dos dados por meio do teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Em seguida, foi aplicado o teste estatístico paramétrico t de Student para os dados com distribuição normal, bem como o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para os dados com distribuição anormal. O Quadro 2 apresenta a distribuição da amostra quanto à análise da normalidade dos dados.

Na análise da influência da função da língua nas funções orofaciais, foi aplicado o teste estatístico não-paramétrico de Correlação de Spearman para verificar a relação entre tônus, mobilidade, pressão de língua, controle motor oral e mastigação, deglutição e fala. Este mesmo teste também foi aplicado para relacionar a pressão de língua e os índices eletromiográficos, pois os dados das provas elencadas para esta análise apresentaram distribuição anormal, segundo o teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

As correlações foram classificadas de acordo com o valor de r: fraca (0,10 a 0,30), moderada (0,40 a 0,60) ou forte (0,70 a 1) (DANCEY; REIDY, 2006).

Para realizar as correlações, primeiramente os grupos DTM e Controle foram analisados como um todo (n=45), pois se esperava que as relações ficassem mais evidentes pelas diferenças entre os grupos. Adicionalmente, esta correlação foi efetuada somente para o grupo DTM (n=30) para verificar os achados relacionados aos indivíduos com disfunção.

Os testes foram realizados por meio do programa SigmaPlot 12.0 (Systat Software, Inc. SigmaPlot for Windows) e o nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

Quadro 2 - Distribuição da amostra quanto à análise de normalidade dos dados, segundo o teste de normalidade de Shapiro-Wilk

Provas	Distribuição Normal	Distribuição Anormal
Pressão de língua	<ul style="list-style-type: none"> - Elevação - Protrusão - Deglutição 	<ul style="list-style-type: none"> - Lateralização - Teste de Fadiga
Controle motor oral	<ul style="list-style-type: none"> - Média da taxa da DDC para [ta] e [ka] - Média do período da DDC para [ta] e [ka] - Coeficiente de variação do pico da intensidade da DDC para [ta] 	<ul style="list-style-type: none"> - Média da taxa da DDC para [pataka] - Desvio-padrão do período da DDC para [ta] e [ka] - Coeficiente de variação do período da DDC para [ta] e [ka] - Perturbações do período da DDC para [ta] e [ka] - Coeficiente de variação do pico da intensidade para [ka]
Índices eletromiográficos	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto da atividade total à esquerda e média - Impacto da atividade por ciclo à direita, à esquerda e média - Frequência mastigatória à esquerda e média 	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto da atividade total à direita - Frequência mastigatória à direita - Índice de simetria mastigatória - Razão trabalho e balanceio

DDC= diadococinesia oral.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Para caracterização do grupo DTM, foram selecionadas as informações referentes ao tipo e à severidade da DTM. Os dados do tipo foram coletados pelo protocolo RDC/TMD citado anteriormente e estão dispostos no Apêndice A. Todos os indivíduos apresentaram componente articular e 18 também tiveram envolvimento muscular.

Os resultados da aplicação do *Protocol for Multi-Professional Centers for the Determination of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders* (ProDTMMulti - Parte II) (FELÍCIO et al., 2004; FELÍCIO; MELCHIOR; DA SILVA, 2009) podem ser visualizados no Apêndice B. Ao analisar o grau de severidade classificado para cada sinal e sintoma considerado no protocolo, pelo escore parcial, nota-se predomínio do grau 0 e 1 indicando sintomatologia ausente ou leve (FELÍCIO et al., 2004).

Dos 30 indivíduos com DTM, sete procuraram tratamento para DTM e estavam aguardando o início da intervenção. Os demais participaram da pesquisa voluntariamente, por perceberem o estalido ou porque foram avaliados para participarem do grupo controle e no momento da avaliação foram diagnosticados com deslocamento de disco com redução.

5.2 FUNÇÃO DE LÍNGUA

5.2.1 Tonicidade

O resultado da avaliação da tonicidade da língua para os grupos DTM e Controle pode ser visualizado no Gráfico 1.

Ao observar a porcentagem da distribuição nos grupos, pode ser verificada maior ocorrência de tônus diminuído para o grupo DTM e tônus normal para o grupo

Controle. Porém, ao comparar a pontuação obtida no grupo DTM (mediana = 1, mínimo = 0, máximo = 1) com os encontrados no grupo Controle (mediana = 0, mínimo = 0, máximo = 1), não foi detectada diferença entre os grupos, segundo o Teste Mann-Whitney ($p=0,136$).

Gráfico 1 - Distribuição, em porcentagem, dos indivíduos dos grupos DTM e Controle quanto à tonicidade da língua

5.2.2 Mobilidade

A pontuação obtida na prova de mobilidade de língua para cada movimento está descrita na Tabela 3, com a representação em número e porcentagem dos indivíduos dos grupos DTM e Controle.

Tabela 3 - Distribuição dos indivíduos dos grupos DTM e Controle, considerando a pontuação obtida em cada movimento na prova de mobilidade de língua

Movimento	Pontuação	DTM		Controle	
		n	%	n	%
Protrair	0	30	100,00	15	100,00
	1	0	0,00	0	0,00
	2	0	0,00	0	0,00
	1+2	0	0,00	0	0,00
Pontos cardeais	0	30	100,00	15	100,00
	1	0	0,00	0	0,00
	2	0	0,00	0	0,00
	1+2	0	0,00	0	0,00
Ápice na papila	0	30	100,00	15	100,00
	1	0	0,00	0	0,00
	2	0	0,00	0	0,00
	1+2	0	0,00	0	0,00
Ápice na bochecha Direita	0	30	100,00	15	100,00
	1	0	0,00	0	0,00
	2	0	0,00	0	0,00
	1+2	0	0,00	0	0,00
Ápice na bochecha Esquerda	0	30	100,00	15	100,00
	1	0	0,00	0	0,00
	2	0	0,00	0	0,00
	1+2	0	0,00	0	0,00
Estalar o ápice	0	24	80,00	14	93,33
	1	6	20,00	1	6,67
	2	0	0,00	0	0,00
	1+2	6	20,00	1	6,67
Sugar	0	24	80,00	11	73,33
	1	3	10,00	3	20,00
	2	3	10,00	1	6,67
	1+2	6	20,00	4	26,67
Vibrar	0	21	70,00	12	80,00
	1	7	23,33	2	13,33
	2	2	6,77	1	6,67
	1+2	9	30,00	3	20,00

Ao comparar a pontuação total obtida no grupo DTM com a do grupo Controle, de acordo com o Teste Mann-Whitney não foi detectada diferença entre os grupos para os escores relacionados à mobilidade de língua (Tabela 4).

Tabela 4 - Pontuação obtida na prova de mobilidade de língua para os grupos DTM e Controle, com mediana, mínimo e máximo

Prova	Grupo DTM			Grupo Controle			Valor de p
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo	
Mobilidade	0	5	0	0	3	0	0,945

5.2.3 Pressão

O resultado da mensuração da pressão da língua nas provas de elevação, lateralização, protrusão, deglutição e teste de fadiga dos grupos DTM e Controle está disposto na Tabela 5. Ao comparar os dados entre os grupos para cada prova pelo teste estatístico (teste t de Student ou Mann-Whitney), não foi observada diferença significativa.

Tabela 5 - Apresentação dos valores da pressão de língua, em kilopascal (kPa), nos grupos DTM e Controle, nas provas de elevação, lateralização à direita, lateralização à esquerda, protrusão, deglutição e teste de fadiga

Provas	Grupo DTM		Grupo Controle		Valor de p
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Elevação	56,333	11,260	58,200	12,996	0,621
Lateralização à direita	35,367	10,196	35,667	13,526	0,837
Lateralização à esquerda	34,933	9,347	32,267	13,139	0,339
Protrusão	44,133	11,927	49,600	16,483	0,210
Deglutição	34,333	14,667	32,733	10,613	0,709
Teste de Fadiga	19,267	9,854	16,867	7,328	0,440

5.2.4 Diadococinesia oral

A Tabela 6 apresenta o resultado da diadococinesia (DDC) oral dos grupos DTM e Controle, de acordo com os parâmetros analisados, para as emissões [ta], [ka] e [pataka]. Ao comparar os valores obtidos entre os grupos, pode ser observada diferença significativa para a média da taxa e a média do período da DDC na emissão [ta]. Pela média da taxa, o grupo DTM apresentou menor velocidade nas emissões por segundo do que o grupo Controle. De acordo com a média do período, inversamente proporcional à taxa, o grupo DTM dispendeu maior tempo entre as vocalizações.

Tabela 6 - Diadococinesia oral dos grupos DTM e controle, média e desvio padrão, nas emissões [ta], [ka] e [pataka]

Parâmetros	Grupo	[ta]	[ka]	[pataka]
		Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
avr (emissão/s)	DTM	5,905 (0,862)	5,516 (0,831)	2,266 (0,216)
	Controle	6,584 (0,932)	5,87 (0,728)	2,560 (0,784)
	p	0,019*	0,169	0,198
avp (ms)	DTM	172,800 (24,680)	185,266 (27,687)	-
	Controle	154,891 (23,066)	172,967 (22,699)	-
	p	0,024*	0,144	-
sdp (ms)	DTM	23,221 (16,146)	30,636 (18,497)	-
	Controle	21,701 (14,536)	30,410 (19,246)	-
	p	0,990	0,745	-
cvp (%)	DTM	13,468 (8,968)	16,589 (9,836)	-
	Controle	13,851 (8,777)	17,767 (11,279)	-
	p	0,463	0,866	-
jit (%)	DTM	2,709 (1,784)	3,148 (1,717)	-
	Controle	2,402 (1,543)	3,340 (1,766)	-
	p	0,800	0,727	-
cvi (%)	DTM	3,045 (0,946)	3,337 (0,935)	-
	Controle	2,838 (1,030)	3,101 (0,973)	-
	p	0,506	0,448	-

*diferença significativa pelo teste t de Student.

DP= desvio padrão; **p**= valor de p; **avr**= média da taxa da DDC; **avp**= média do período da DDC; **sdp**= desvio-padrão do período da DDC; **cvp**= coeficiente de variação do período da DDC; **jit**= perturbações do período da DDC; **cvi**= coeficiente de variação do pico da intensidade da DDC; **s**= segundos; **ms**= milissegundos; **%**= porcentagem; **-**= não realizado.

5.3 FUNÇÕES OROFACIAIS

O resultado da pontuação da avaliação clínica da mastigação, deglutição e fala pode ser visualizado na Tabela 7. Não foi encontrada diferença entre os grupos para cada função, segundo o teste de Mann-Whitney.

Tabela 7 - Pontuação obtida nas funções de mastigação, deglutição e fala para os grupos DTM e Controle, com mediana, mínimo e máximo

Função	Grupo DTM			Grupo Controle			Valor de p
	Mediana	Máximo	Mínimo	Mediana	Máximo	Mínimo	
Mastigação	1	4	0	1	2	0	0,215
Deglutição	1,5	5	0	2	3	0	0,664
Fala	1,5	5	0	1	4	0	0,063

Com relação à eletromiografia da mastigação, não foi observada diferença entre os grupos para cada índice eletromiográfico analisado (Tabela 8), segundo o teste estatístico t de Student ou de Mann-Whitney.

Tabela 8 - Comparação entre os índices eletromiográficos obtidos durante a mastigação unilateral à direita e à esquerda para os grupos DTM e Controle

Índice	Lado	Grupo DTM		Grupo Controle		Valor de p
		Média	DP	Média	DP	
Impacto da atividade total (%)	Direito	747,923	478,137	652,927	236,766	0,875
	Esquerdo	759,177	405,018	645,233	276,828	0,333
	Média	753,55	413,075	649,08	244,132	0,373
Impacto da atividade por ciclo (%)	Direito	40,280	19,644	32,687	9,715	0,166
	Esquerdo	37,897	18,201	30,633	9,940	0,158
	Média	39,088	18,247	31,66	9,309	0,147
Frequência mastigatória (ciclos/s)	Direito	1,228	0,361	1,315	0,219	0,709
	Esquerdo	1,304	0,270	1,373	0,273	0,427
	Média	1,266	0,267	1,344	0,240	0,345
SMI (%)	-	66,97	21,296	62,236	28,059	0,763
ΔM (%)	-	65,86	29,15	64,82	23,10	0,699
ΔT (%)	-	34,98	48,97	57,41	31,93	0,258

DP= desvio padrão; **SMI** (*symmetric mastication index*)= índice de simetria mastigatória; **ΔM** = razão trabalho/balanceio do músculo masseter; **ΔT** = razão trabalho/balanceio do músculo temporal; % = porcentagem; s = segundos.

5.4 RELAÇÃO ENTRE FUNÇÃO DE LÍNGUA E FUNÇÕES OROFACIAIS

Ao correlacionar o resultado da tonicidade, mobilidade e pressão de língua com as funções de mastigação, deglutição e fala, foi observada forte correlação positiva entre mobilidade de língua e deglutição, correlação negativa fraca entre pressão de língua na protrusão e deglutição, bem como correlação negativa entre pressão na deglutição de saliva com a função de deglutição, sendo fraca para o grupo como um todo e moderada para o grupo DTM analisado separadamente, segundo a correlação Spearman (Tabela 9). Desta forma, quanto maior a pontuação da mobilidade da língua, maior foi a pontuação na deglutição, indicando que à medida que ocorre alteração na mobilidade de língua, pior é a função da deglutição. Também, quanto menor foi a pressão de língua na protrusão e deglutição de saliva, maior foi a pontuação na deglutição, indicando que à medida que ocorre alteração na deglutição, menor é a pressão da língua na protrusão e na deglutição de saliva para os indivíduos com DTM.

Tabela 9 - Coeficiente de correlação entre condições funcionais da língua (tonicidade, mobilidade e pressão) e funções de mastigação, deglutição e fala, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente

Função	Mastigação		Deglutição		Fala	
	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)
Tonicidade	0,132	0,0985	0,004	-0,052	-0,040	-0,140
Mobilidade	0,063	0,134	0,735*	0,741*	0,216	0,266
Pressão elevação	-	-	-0,163	-0,096	0,119	-0,010
Pressão lateralização D	-0,116	-0,207	-	-	-	-
Pressão lateralização E	-0,170	-0,228	-	-	-	-
Pressão protrusão	-	-	-0,305*	-0,366*	0,011	0,058
Pressão deglutição	-	-	-0,394*	-0,499*	-	-
Teste de Fadiga	0,008	0,216	0,134	0,245	-0,012	-0,253

*relação entre função da língua e deglutição, segundo a correlação de Spearman.

D= direita; E= esquerda; DTM= grupo com Disfunção Temporomandibular; C= grupo Controle; -= não efetuada correlação.

O controle motor oral refinado da língua, averiguado por meio da DDC das emissões [ta], [ka] e [pataka], foi relacionado com as funções de mastigação, deglutição e fala.

Na mastigação, não foi observada correlação em nenhum dos parâmetros da DDC analisados (Tabela 10).

Tabela 10 - Coeficiente de correlação entre mastigação e diadococinesia (DDC) oral, nas emissões [ta], [ka] e [pataka], considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente

Parâmetros	[ta]		[ka]		[pataka]	
	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)
avr (emissão/s)	-0,213	-0,130	-0,173	-0,191	-0,106	-0,016
avp (ms)	0,213	0,130	0,173	0,191	-	-
sdp (ms)	0,179	0,210	0,194	0,104	-	-
cvp (%)	0,092	0,131	0,188	0,119	-	-
jit (%)	0,159	0,193	0,179	0,115	-	-
cvi (%)	0,222	0,281	0,078	0,045	-	-

avr= média da taxa da DDC; **avp**= média do período da DDC; **sdp**= desvio padrão do período da DDC; **cvp**= coeficiente de variação do período da DDC; **jit**= perturbações do período da DDC; **cvi**= coeficiente de variação do pico da intensidade da DDC; **s**= segundos; **ms**= milissegundos; %= porcentagem; **DTM**= grupo com Disfunção Temporomandibular; **C**= grupo Controle; **-**= não realizado.

A deglutição apresentou correlação negativa com a média da taxa da DDC e positiva com a média do período da DDC, ambas para as emissões [ta] e [ka], sendo de fraca para os grupos considerados como um todo e moderada para o grupo DTM isoladamente. Desta forma, quanto maior a pontuação obtida na deglutição, menor foram as emissões por segundo e maior foi o tempo médio entre as vocalizações.

Também, houve correlação positiva entre deglutição e desvio-padrão e perturbações do período da DDC somente para a emissão [ka] e para os grupos em sua totalidade, sendo considerada fraca. Assim, quanto maior foi a pontuação da deglutição, menor foi a habilidade de manter constante a taxa de vocalizações.

A Tabela 11 ilustra a relação da DDC oral e deglutição.

Tabela 11 - Coeficiente de correlação entre deglutição e diadococinesia (DDC) oral, nas emissões [ta], [ka] e [pataka], considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente

Parâmetros	[ta]		[ka]		[pataka]	
	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)
avr (emissão/s)	-0,399*	-0,424*	-0,386*	-0,446*	-0,265	-0,178
avp (ms)	0,399*	0,424*	0,386*	0,446*	-	-
sdp (ms)	0,199	0,234	0,320*	0,251	-	-
cvp (%)	0,069	0,081	0,235	0,191	-	-
jit (%)	0,224	0,254	0,301*	0,298	-	-
cvi (%)	0,225	0,300	0,230	0,194	-	-

*relação entre controle motor oral e deglutição, segundo Correlação de Spearman.

avr= média da taxa da DDC; **avp**= média do período da DDC; **sdp**= desvio padrão do período da DDC; **cvp**= coeficiente de variação do período da DDC; **jit**= perturbações do período da DDC; **cvi**= coeficiente de variação do pico da intensidade da DDC; **s**= segundos; **ms**= milissegundos; **%**= porcentagem; **DTM**= grupo com Disfunção Temporomandibular; **C**= grupo Controle; **-**= não realizado.

Não houve nenhuma correlação entre a fala e a DDC oral considerando o grupo como um todo e o grupo DTM em particular (Tabela 12).

Tabela 12 - Coeficiente de correlação entre fala e diadococinesia (DDC) oral, nas emissões [ta], [ka] e [pataka], considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente

Parâmetros	[ta]		[ka]		[pataka]	
	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)
avr (emissão/s)	-0,199	-0,144	-0,243	-0,160	-0,043	0,250
avp (ms)	0,199	0,144	0,242	0,159	-	-
sdp (ms)	0,087	0,003	-0,035	0,270	-	-
cvp (%)	0,011	-0,086	-0,105	0,212	-	-
jit (%)	0,701	-0,025	-0,017	0,316	-	-
cvi (%)	0,084	0,032	-0,079	0,028	-	-

avr= média da taxa da DDC; **avp**= média do período da DDC; **sdp**= desvio padrão do período da DDC; **cvp**= coeficiente de variação do período da DDC; **jit**= perturbações do período da DDC; **cvi**= coeficiente de variação do pico da intensidade da DDC; **s**= segundos; **ms**= milissegundos; **%**= porcentagem; **DTM**= grupo com Disfunção Temporomandibular; **C**= grupo Controle; **-**= não realizado.

Os índices eletromiográficos da mastigação unilateral, considerando a média dos valores obtidos, foram correlacionados com a tonicidade e mobilidade de língua (Tabela 13 e 14), bem como a pressão de lateralização à direita e à esquerda, considerando o lado da mastigação (Tabela 15).

Foi observada correlação positiva entre a frequência mastigatória e a mobilidade de língua, segundo a correlação de Spearman, sendo fraca para os grupos considerados como um todo e moderada para o grupo DTM separadamente (Tabela 13). Desta forma, pode ser observado que maiores números de ciclos mastigatórios por segundo foram necessários à medida que ocorreu alteração na mobilidade da língua. Também, houve correlação negativa fraca entre a razão trabalho/balanceio e mobilidade da língua para o grupo considerado como um todo (Tabela 14). Assim, quanto menor a razão trabalho/balanceio, maior a pontuação na mobilidade de língua, indicando que quanto maior a participação da musculatura mastigatória do lado de balanceio, maior foi a alteração na função da língua.

Tabela 13 - Coeficiente de correlação entre os índices eletromiográficos da mastigação unilateral, média dos lados direito e esquerdo, com a tonicidade e mobilidade de língua, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente

Índice Eletromiográfico	Tonicidade		Mobilidade	
	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)
Impacto total (%)	-0,039	-0,063	0,0717	0,042
Impacto por ciclo (%)	0,013	-0,055	-0,041	-0,182
FM (ciclo/s)	-0,102	-0,021	0,310*	0,512*
SMI (%)	-0,085	-0,248	0,041	0,094

*correlação positiva segundo teste de Spearman.

FM= frequência mastigatória; **SMI**= índice de simetria mastigatória; %= porcentagem; **s**= segundos; **DTM**= grupo com Disfunção Temporomandibular; **C**= grupo Controle.

Tabela 14 - Coeficiente de correlação entre os índices eletromiográficos da mastigação unilateral com a tonicidade e mobilidade de língua, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM separadamente

Índice Eletromiográfico	Tonicidade		Mobilidade	
	DTM+C (n=41)	DTM (n=29)	DTM+C (n=41)	DTM (n=29)
ΔM (%)	-0,009	0,101	-0,312*	-0,243
ΔT (%)	0,057	0,501	0,038	0,192

*correlação negativa segundo teste de Spearman.

ΔM = razão trabalho/balanceio do músculo masseter; **ΔT** = razão trabalho/balanceio do músculo temporal; %= porcentagem; **DTM**= grupo com Disfunção Temporomandibular; **C**= grupo Controle.

Também, houve correlação negativa moderada entre impacto total e impacto por ciclo na mastigação do lado direito com a pressão de língua durante a lateralização à direita, segundo a correlação de Spearman, somente para o grupo DTM analisado isoladamente. Assim, quanto menor a pressão de língua na lateralidade à direita, maior foi o gasto de energia da musculatura mastigatória do lado direito para os indivíduos com DTM. Ainda, houve correlação negativa entre a frequência mastigatória do lado esquerdo com a pressão de língua na lateralização à esquerda, classificada como fraca para a análise dos grupos como um todo e moderada para o grupo DTM separadamente. Desta forma, com a diminuição da pressão de língua na lateralidade à esquerda, foram realizados maiores números de ciclos mastigatórios à esquerda por segundo (Tabela 15).

Tabela 15 - Coeficiente de correlação entre os índices eletromiográficos da mastigação unilateral à direita e à esquerda com a pressão de língua à direita e à esquerda, considerando os grupos DTM e Controle em sua totalidade e o grupo DTM isolado

Índice Eletromiográfico	Lado	Pressão Lateralização D		Pressão Lateralização E	
		DTM+C (n=45)	DTM (n=30)	DTM+C (n=45)	DTM (n=30)
Impacto total (%)	D	-0,223	-0,455*		
	E			-0,114	-0,238
Impacto por ciclo (%)	D	-0,198	-0,414*		
	E			-0,038	-0,160
Frequência Mastigatória (ciclo/s)	D	-0,134	-0,317		
	E			-0,368*	-0,531*

*correlação negativa segundo teste de Spearman.

D= direita; E= esquerda; DTM= grupo com Disfunção Temporomandibular; C= grupo Controle; %= porcentagem; s= segundos.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

A relação entre função de língua e funções orofaciais, já reconhecida em indivíduos sem comprometimento do sistema estomatognático, foi investigada, em indivíduos com disfunção temporomandibular (DTM), no presente estudo. Ao consultar a literatura disponível, não foram encontrados trabalhos que abordassem tal relação, fato que atribui o caráter inédito para esta pesquisa.

Para compor a amostra, foram selecionados adultos jovens, de ambos os gêneros, divididos em dois grupos: DTM e Controle. Na distribuição da amostra, buscou-se manter a proporção entre os gêneros nos grupos, tendo em vista o maior número de mulheres no grupo DTM. O predomínio de sinais e sintomas de DTM em mulheres é relatada na literatura, sendo relacionado a fatores biológicos, anatômicos, hormonais e psicossociais (LERESCHE, 1997; KITSOULIS et al., 2011; SHARMA et al., 2011; BAGIS et al., 2012).

Os indivíduos do grupo DTM apresentaram características específicas relacionadas ao diagnóstico e ao grau de severidade dos sinais e sintomas da disfunção. Todos foram classificados com deslocamento de disco com redução. Além do componente articular, pouco mais da metade (60%) tinha envolvimento muscular. Para estes indivíduos, a disfunção pareceu não ter impacto nas funções orofaciais, uma vez que o grau de severidade da DTM foi baixo e poucos procuraram por tratamento, sendo a maioria voluntários advindos da comunidade local. De forma semelhante, no estudo Felício et al. (2013) os sujeitos da pesquisa não haviam procurado tratamento para a DTM e apresentaram severidade de grau leve a moderado, além de disfunção com componente muscular e articular e de curta duração.

Para avaliação das condições funcionais da língua, bem como das funções de mastigação, deglutição e fala, foram elencadas avaliações clínicas e instrumentais, as quais se complementam no processo diagnóstico e permitem estabelecer o planejamento terapêutico adequado na prática clínica.

Um dos aspectos avaliados referentes à função de língua foi a tonicidade. Como resultado, embora tenha sido encontrada maior ocorrência de tônus diminuído no grupo DTM e tônus normal no grupo Controle, a diferença entre os grupos não foi

significante. Rodrigues et al. (1998) também observaram ocorrência de hipotonia de língua em indivíduos com DTM, em porcentagem semelhante ao do presente estudo, mas não a comparam com grupo controle.

No resultado obtido na análise da mobilidade de língua, não foi observada diferença entre os grupos DTM e Controle, concordando com Felício et al. (2012), sendo comum aos dois estudos maior número de sujeitos no grupo DTM em relação ao Controle, sendo esta a provável causa da não detecção da diferença entre os grupos. No entanto, outros estudos discordam deste resultado ao constatarem alteração na mobilidade de língua na presença da DTM (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FERREIRA et al., 2014). Esta diferença pode estar associada às características da amostra, uma vez que os sujeitos da pesquisa de Ferreira, da Silva e Felício (2009) e Ferreira et al. (2014) eram pacientes que procuraram por tratamento e apresentavam a disfunção há longo tempo. É importante considerar que no trabalho de Ferreira, da Silva e Felício (2009) não foi utilizado o grupo controle para comparações.

Esperava-se que os indivíduos com DTM apresentassem alteração na tonicidade e mobilidade da língua, tendo em vista o desequilíbrio do sistema estomatognático (SE) presente em quadros de disfunção (BIANCHINI, 1999, 2000), bem como pelo fato da língua e a articulação temporomandibular necessitarem de estar em equilíbrio para que as funções do SE sejam executadas de forma harmoniosa (DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010), sendo este conjunto afetado pela DTM.

A pressão da língua foi elencada para averiguar objetivamente as condições funcionais da língua, uma vez que tem sido considerada na investigação de distúrbio motor da língua (YANO et al., 2012). Sua mensuração foi realizada de forma quantitativa por meio de instrumento com comprovação científica e que fornece valores confiáveis (ADAMS et al., 2013, 2014).

Ao comparar a pressão obtida no grupo DTM com o grupo Controle, não foi verificada diferença, tanto nas provas de elevação, lateralização, protrusão, deglutição, como no teste de fadiga. Consultando a literatura, não foram encontrados estudos que avaliaram a pressão/força de língua em indivíduos com DTM, fato que dificultou as comparações dos resultados encontrados. Porém, pode ser notada concordância entre os resultados referentes à avaliação instrumental da

língua com os da avaliação clínica da tonicidade e mobilidade da língua quanto a não diferenciação entre os grupos para função de língua.

Alguns fatores podem influenciar os valores de força/pressão de língua, como a idade e gênero (ADAMS et al., 2013), porém há divergência na literatura quanto a esta constatação. No estudo realizado com brasileiros, não foi encontrada diferença em relação a estes fatores (VITORINO, 2010). Maiores valores foram encontrados em homens (CROW; SHIP, 1996; YOUMANS; STIERWALT, 2006; STIERWALT; YOUMANS, 2007; ADAMS et al., 2013; VANDERWEGEN et al., 2013), em mulheres (YOUMANS; YOUMANS; STIERWALT, 2009) ou semelhante entre os gêneros (CLARK; SOLOMON, 2012). Para a idade, foi observada diminuição da força/pressão da língua com o avanço da idade (CROW; SHIP, 1996; NICOSIA et al., 2000; YOUMANS; STIERWALT, 2006; CLARK; SOLOMON, 2012; ADAMS et al., 2013; FEI et al., 2013; VANDERWEGEN et al., 2013). No presente estudo, os grupos estavam equilibrados quanto ao gênero e faixa etária, o que possibilitou a comparação entre os mesmos. Também, o bulbo foi posicionado na parte anterior do palato, para todos os indivíduos, local onde maiores valores podem ser obtidos (KAYS et al., 2010; CLARK; SOLOMON, 2012; VANDERWEGEN et al., 2013; ADAMS et al., 2014).

Os resultados alcançados na prova de elevação estão semelhantes aos verificados em trabalhos que utilizaram o mesmo instrumento de avaliação, incluindo o realizado com brasileiros, e reduzidos quanto à lateralização e protrusão (VITORINO, 2010; CLARK; SOLOMON, 2012). Para a deglutição, tem sido observada variação, mesmo com o critério de habilidade normal para deglutir (YOUMANS; STIERWALT, 2006). No entanto, vale ressaltar que a maioria dos participantes do grupo era formada por mulheres e, segundo a meta-análise efetuada por Adams et al. (2013), a força de língua em homens é maior que em mulheres, com discrepância de 5,21 kPa.

Quanto ao controle motor oral, houve diferença significativa entre os grupos DTM e Controle na média da taxa e do período da DDC na emissão [ta]. No grupo DTM, as emissões por segundo foram realizadas com menor velocidade e com maior tempo entre as vocalizações. Deste modo, é possível inferir que os indivíduos com DTM apresentam dificuldade no controle motor na região anterior da língua, local com mais receptores e responsável pela produção dos sons mais refinados

(TRULSSON; JOHANSSON, 2002). Dentre os procedimentos de avaliação propostos no presente estudo, a DDC foi a mais sensível para identificar alteração na função de língua nos indivíduos com DTM quando comparada com a avaliação da tonicidade, mobilidade e pressão da língua.

Ao comparar os resultados da DDC com a literatura, não foram encontrados dados relacionadas à DTM. Tendo em vista as recomendações para aplicação e interpretação desta prova, considerando o idioma e a cultura (ICHT; BEM-DAVID, 2014), os resultados foram comparados aos publicados para adultos brasileiros (PADOVANI; GIELOW; BEHLAU, 2009). Os valores da média da taxa da DDC estão semelhantes no grupo Controle e reduzida no grupo DTM para a emissão [ta] e ambos diminuído para a emissão [ka]. Para a média do período, os valores estão próximos para o Controle e abaixo para o DTM. Os valores de coeficiente de variação do período, perturbação do período e coeficiente de variação da intensidade do pico estão mais elevados para ambos os grupos.

Em relação às funções orofaciais, a pontuação obtida na avaliação clínica da mastigação, deglutição e fala não demonstrou diferença entre os grupos. Tal resultado não era esperado, uma vez que a literatura aponta a ocorrência de distúrbio miofuncional como mecanismo compensatório do sistema estomatognático alterado na presença da DTM (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FELÍCIO et al., 2012), e pode ser justificado pelo baixo grau de severidade da DTM na amostra, bem como pelo diagnóstico de deslocamento de disco com redução, comum a todos os indivíduos. Neste sentido, poderia ser levantada a hipótese de que em casos com deslocamento de disco com redução cuja severidade da DTM é leve, não há impacto significativo nas funções orofaciais.

Na avaliação clínica da mastigação, a mediana da pontuação foi semelhante entre os grupos e o padrão mastigatório predominante foi o bilateral alternado, diferentemente do padrão unilateral encontrado com maior frequência em indivíduos com DTM apontado na literatura (RODRIGUES et al., 1998; FELÍCIO et al., 2007; MARTINEZ-GOMIS et al., 2009; SANTANA-MORA et al., 2013; WEBBER et al., 2013; FERREIRA et al., 2014). Uma possível explicação para tal achado seria que a disfunção apresentada pelos participantes da presente pesquisa não teria causado impacto na função mastigatória devido ao seu reduzido grau de severidade e, por isso, não foram necessários ajustes ou compensações. Adicionalmente, redução do

desempenho e da eficiência mastigatória tem sido observada em sujeitos com comprometimento articular (PEROZ; TAI, 2002; AHN et al., 2011). Porém, estas avaliações não foram executadas no presente estudo, impossibilitando comparações.

Outra análise da função mastigatória foi realizada por meio da eletromiografia de superfície. Este exame foi elencado por complementar os dados clínicos ao fornecer informações funcionais da musculatura mastigatória (HUGGER et al., 2013; MAZZETTO et al., 2014). Para todos os índices eletromiográficos avaliados, não foi observada diferença entre os grupos DTM e Controle, tanto para os lados direitos e esquerdos como para a média de ambos os lados. Novamente, os resultados da avaliação clínica foram compatíveis com os do exame instrumental da função mastigatória, sendo que em ambos não se detectou diferença entre os grupos.

Berretin-Felix et al. (2005) também verificaram, por meio da eletromiografia de superfície, comportamento dos músculos mastigatórios semelhante entre indivíduos com e sem DTM durante a mastigação habitual de diferentes alimentos. No entanto, a maioria dos trabalhos tem constatado assimetria na atividade e na ativação da musculatura mastigatória em sujeitos com DTM (SANTOS et al., 2007; RIES; ALVES; BÉRZIN, 2008; DUARTE; KROLL; BÉRZIN ALVES, 2010; TARTAGLIA et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012; MAZZETTO et al., 2014), com padrão eletromiográfico diferente dentre os pacientes com diversos graus de disfunção (DUARTE; KROLL; BÉRZIN ALVES, 2010), sendo compreendido como estratégia compensatória para alcançar estabilidade do sistema (RIES; ALVES; BÉRZIN, 2008).

No presente estudo, os potenciais eletromiográficos foram registrados durante a mastigação unilateral da goma de mascar. Pela análise bivariada da atividade diferencial dos músculos masseter e temporal, foram obtidos os índices normalizados referentes à atividade muscular total e por ciclo mastigatório, ao número de ciclos mastigatórios por segundo e ao padrão de simetria muscular e para nenhum deles houve diferença entre os grupos. Em outros trabalhos que realizaram análise semelhante, foi observada maior atividade do lado de balanceio, com participação da musculatura contralateral além do esperado em sujeitos DTM (FELÍCIO et al., 2013), bem como maior atividade muscular normalizada total e por

ciclo e maior variabilidade na coordenação entre os músculos do lado de trabalho e balanceio com aumento da atividade deste último em pacientes com disfunção (FERREIRA et al., 2014). Ao comparar os resultados, os indivíduos deste estudo demonstraram melhor funcionalidade da musculatura mastigatória em relação aos pacientes com DTM crônica de moderada a severa que procuraram por tratamento (FERREIRA et al., 2014), bem como os sujeitos com DTM leve a moderada de curto prazo (FELÍCIO et al., 2013).

A função de deglutição mostrou-se semelhante entre os grupos DTM e Controle, concordando com Bianchini (1999) que observou deglutição normal para a maioria dos pacientes com DTM, embora não tenha comparado a um grupo controle. No entanto, o achado difere da maioria dos trabalhos que observaram alteração na função de deglutição em sujeitos com DTM, como contrações musculares dos músculos orbicular da boca e mental, além de interposição de língua (RODRIGUES et al., 1998; FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; FELÍCIO et al., 2012; MAFFEI et al., 2012; STUGINSKI-BARBOSA et al., 2012; WEBBER et al., 2013; FERREIRA et al., 2014). Provavelmente, a divergência com a literatura está relacionada com a gravidade e sintomatologia da disfunção dos indivíduos deste estudo.

Ainda, na análise da fala não foi detectada diferença entre os grupos, embora fosse esperada maior pontuação no grupo DTM, tendo em vista os achados da literatura quanto a este aspecto: redução da amplitude dos movimentos mandibulares, desvios laterais da mandíbula e distorção nos fones linguoalveolares (RODRIGUES et al., 1998; BIANCHINI, 1999, 2000; TAUCCI; BIANCHINI, 2007; BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2007, 2008). Também, a redução da velocidade da abertura do movimento mandibular pode estar presente e ser ocasionada por dor grave (BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2007), característica que não foi encontrada nos indivíduos do presente estudo.

Como principal foco da presente pesquisa, os achados referentes às condições funcionais da língua foram relacionados às funções orofaciais para verificar a provável influência das alterações da tonicidade, mobilidade, pressão e ao controle motor oral da língua no desempenho da mastigação, deglutição e fala em indivíduos com DTM.

Como resultado, não houve correlação entre tonicidade da língua com as funções de mastigação, deglutição e fala, discordando do único estudo que associou

distúrbios na fala e na deglutição com as alterações de tonicidade e volume da língua em indivíduos com DTM (BIANCHINI, 1999). É provável que este resultado não tenha sido observado no presente estudo pelo fato de não ter sido evidenciada a alteração de tonicidade, bem como das funções orofaciais no grupo DTM, em comparação ao grupo Controle.

A correlação positiva encontrada entre mobilidade de língua e deglutição indica que à medida que ocorre alteração na mobilidade de língua, pior é o desempenho da deglutição. No processo de transporte do bolo alimentar para a orofaringe, durante a força aplicada contra o palato, a língua realiza movimento antero-posterior para a propulsão efetiva (NICOSIA et al., 2000; TANIGUCHI et al., 2013; KIESER et al., 2014) e a inabilidade desta estrutura em executar movimentos isolados pode ter consequências funcionais (FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009). Assim, a mobilidade da língua alterada pode acarretar compensações na deglutição para os indivíduos com DTM.

Embora não tenha sido observada, a relação entre mobilidade de língua e as funções de mastigação e fala era esperada, uma vez que a língua apresenta um padrão complexo de mudança de movimentos, forma e posição para desempenhar as funções orofaciais (GESTREAU et al., 2005; SOLOMON, 2012). Ainda, o movimento da mandíbula está relacionado ao da língua durante a mastigação (BLISSET et al., 2007) e a fala, sendo esta última diretamente relacionada ao ponto articulatorio dos fones da Língua Portuguesa (LOPES, 1999; DOUGLAS; AVOGLIO; OLIVEIRA, 2010).

A pressão de língua na protrusão e na deglutição de saliva correlacionou negativamente com a função de deglutição para os indivíduos com DTM. Deste modo, quanto menor é a pressão da língua na protrusão e na deglutição de saliva maior é a pontuação na deglutição. A mensuração da pressão/força de língua como o mesmo instrumento utilizado neste estudo vem sendo realizada em diferentes populações, envolvendo adultos, idosos e disfágicos, como meio de avaliação e até mesmo como ferramenta de intervenção nos distúrbios da deglutição (ADAMS et al., 2013; STEELE et al., 2013). Também, a pressão de língua na deglutição tem sido avaliada com saliva e alimentos de diferentes consistências (NICOSIA et al., 2000; YOUMANS; STIERWALT, 2006; YOUMANS; YOUMANS; STIERWALT, 2009; FEI et al., 2013; BOURDIOL et al., 2014), mas não foi correlacionada com a avaliação

clínica da deglutição. Todavia, para aos indivíduos com DTM pode ser inferido que a diminuição da pressão de língua na deglutição levou a alteração na deglutição.

Não foi observada relação entre pressão de elevação e lateralização da língua com as funções orofaciais. Estas provas foram realizadas durante atividade máxima, sendo considerado o maior valor obtido. Talvez, pelo fato de não ser necessária estas pressões máximas para a realização das funções, não foi detectada a relação mencionada. Porém, não foram encontrados estudos para realizar estas comparações.

Não houve relação entre o controle motor oral refinado da língua, avaliado por meio da diadococinesia (DDC) oral, e a fala. Esta correlação era esperada uma vez que a prova da DDC está relacionada ao movimento articulatorio (PADOVANI; GIELOW; BEHLAU, 2009). Tal fato poderia ser atribuído à subjetividade e limitações do exame clínico da fala, com provas que não requerem refinada avaliação do controle motor oral. Adicionalmente, a leve severidade da DTM para a maioria dos indivíduos avaliados no presente estudo pode justificar os achados.

Também, não foi detectada relação entre a DDC oral e a mastigação. Estudos com idosos saudáveis observaram correlação entre desempenho mastigatório e taxa da DDC para a emissão /ta/ (KIKUTANI et al., 2009), bem como entre o tempo mastigatório e os parâmetros que indicam instabilidade da DDC, sendo que quanto maior a instabilidade na repetição dos movimentos envolvendo dorso da língua durante a produção articulatoria, maior tempo foi necessário para o preparo do alimento para a deglutição (COSTA, 2012). Dessa forma, a correlação entre outros parâmetros da função mastigatória com a DDC oral deve ser considerada em futuras pesquisas.

Para a deglutição, houve correlação negativa com a média da taxa da DDC e positiva com a média do período da DDC. Assim, quanto maior a pontuação obtida na deglutição menos emissões são produzidas por segundo e maior é o tempo médio entre as vocalizações, tanto para o envolvimento da porção anterior da língua como a posterior, pela emissão do [ta] e [ka] respectivamente. Como para a deglutição o contato da língua no palato é realizado sincronicamente nas porções anterior, média e posterior (NICOSIA et al., 2000; TANIGUCHI et al., 2013; KIESER et al., 2014), a alteração neste mecanismo durante a deglutição, somada ao controle

motor oral prejudicado, pode comprometer o desempenho da deglutição nos indivíduos com DTM.

Também, houve correlação positiva entre deglutição e desvio-padrão e perturbações do período da DDC somente para a emissão [ka] e para os grupos em sua totalidade. Assim, quanto maior foi a pontuação da deglutição, maior foi a dificuldade em manter a taxa de vocalizações constantes envolvendo a porção posterior da língua. Este achado também foi observado por Costa (2012) em idosos saudáveis, relacionando a instabilidade na repetição dos movimentos de dorso de língua ao maior o tempo dispendido no preparo do alimento para a deglutição.

Quanto aos índices eletromiográficos, durante a mastigação unilateral, houve correlação positiva entre a frequência mastigatória e a mobilidade de língua, apontando a necessidade de realizar maiores números de ciclos mastigatórios por segundo na medida em que ocorre alteração na mobilidade da língua. Houve, também, correlação negativa entre a razão trabalho/balanceio e mobilidade da língua. Assim, quanto menor foi a razão trabalho/balanceio, maior foi a pontuação na mobilidade de língua. Desta forma, pode ser inferido que o aumento da atividade da musculatura mastigatória do lado de balanceio foi realizado para compensar a alteração da mobilidade de língua.

Foi observada, ainda, correlação negativa entre impacto total e impacto por ciclo na mastigação do lado direito com a pressão de língua durante a lateralização à direita, indicando maior gasto de energia da musculatura mastigatória do lado direito quando a pressão de língua na lateralidade à direita foi menor. Deste modo, pode ser inferido que os indivíduos com DTM compensaram a pressão reduzida da língua na lateralidade à direita com aumento da atividade da musculatura mastigatória do mesmo lado.

Também, houve correlação negativa entre a frequência mastigatória do lado esquerdo com a pressão de língua na lateralização à esquerda. Assim, para compensar a diminuição da pressão de língua na lateralidade à esquerda, indivíduos com DTM necessitaram realizar maiores números de ciclos mastigatórios por segundo desse mesmo lado.

Portanto, fica evidente a relação entre a função de língua e a função mastigatória em indivíduos com DTM. Na literatura, a função mastigatória, a mais

comprometida na presença da DTM, tem sido amplamente pesquisada (RODRIGUES et al., 1998; PEROZ; TAI, 2002; BERRETIN-FELIX et al., 2005; PEREIRA; GAVIÃO; VAN DER BILT, 2006; FELÍCIO et al., 2007; SANTOS et al., 2007; RIES; ALVES; BÉRZIN, 2008; FERREIRA; DA SILVA; FELÍCIO, 2009; MARTINEZ-GOMIS et al., 2009; ARDIZONE et al., 2010; AHN et al., 2011; FELÍCIO et al., 2012; FELÍCIO et al., 2013; SANTANA-MORA et al., 2013; WEBER et al., 2013; FERREIRA et al., 2014; MAZZETTO et al., 2014). Entretanto, o presente estudo é o primeiro a investigar a relação da mastigação com a língua, fato que impossibilitou comparar os resultados encontrados com a literatura.

Adicionalmente, os achados da presente pesquisa sugerem que, para estes indivíduos com DTM leve e que não apresentaram alteração na função mastigatória, caso a sobrecarga da musculatura mastigatória seja mantida em decorrência da alteração da pressão língua, poderá haver evolução do quadro da DTM e, por consequência, alteração na função mastigatória.

Como foi discorrido anteriormente, diferenciação entre os indivíduos com e sem DTM, bem como relação entre função de língua e funções orofaciais nos indivíduos com DTM eram esperadas neste estudo. Destas, pode ser confirmada a diferença entre os grupos para o controle motor oral somente. Além disso, foram encontradas relações específicas entre mobilidade, controle motor oral, pressão de língua com a função de deglutição e mobilidade e pressão de língua com determinados índices eletromiográficos da musculatura mastigatória. Dentre as correlações, a única considerada forte foi a obtida entre mobilidade de língua e deglutição. As demais foram consideradas fracas para os grupos analisados como um todo e moderada para o grupo DTM isoladamente, evidenciando, assim, maior detecção das relações nos indivíduos com DTM.

Alguns fatores podem ter contribuído para estes resultados, sendo importante considerar como limitações do presente estudo o tamanho da amostra do grupo controle, a não investigação da duração dos sintomas da DTM e a participação de indivíduos com diversas classificações de disfunção, embora o deslocamento de disco com redução tenha sido presente em todos os casos. Outra limitação do estudo está relacionada à condução da avaliação da deglutição. Para esta prova, não foi realizada a padronização do volume de água a ser ingerido em

cada repetição. Desta forma, pesquisas futuras deverão controlar esta variável uma vez que pode interferir na resposta fisiológica da deglutição.

Assim, há necessidade de novas pesquisas para dar continuidade à investigação desta relação, com casuística maior, considerando grupos com específicas classificações de disfunção, analisados separadamente. Os avanços do conhecimento advindos destes resultados irão contribuir com a prática clínica, em especial para a terapia miofuncional orofacial, bem como para futuros estudos relacionados à comprovação da eficácia de modalidades terapêuticas específicas na área.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Em indivíduos com disfunção temporomandibular articular (deslocamento de disco com redução), as condições funcionais da língua influenciaram as funções de mastigação e deglutição. Especificamente, a função de língua relacionada à mobilidade, à pressão e à diadococinesia oral refletiu diretamente na função de deglutição, assim como a mobilidade e a pressão de língua na funcionalidade da musculatura mastigatória.

REFÊRENCIAS

REFERÊNCIAS

- Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). *Dysphagia*. 2013;28:350-69.
- Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults. *Dysphagia*. 2014;29:83-95.
- Ahn HJ, Lee YS, Jeong SH, Kang SM, Byun YS, Kim BI. Objective and subjective assessment of masticatory function for patients with temporomandibular disorder in Korea. *J Oral Rehabil*. 2011;38(7):475-81.
- Akhter R, Morita M, Esaki M, Nakamura K, Kanehira T. Development of temporomandibular disorder symptoms: a 3-year cohort study of university students. *J Oral Rehabil*. 2011;38(6):395-403.
- American Academy of Orofacial Pain. TMD. New York: The Academy of Orofacial Pain; 2011.
- Ardizzone I, Celemin A, Aneiros F, del Rio J, Sanchez T, Moreno I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: comparison with the clinical dysfunction index. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15(1):e14-9.
- Bagis B, Ayaz EA, Turgut S, Durkan R, Özcan M. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. *Int J Med Sci*. 2012;9(7):539-44.
- Bartley J. Breathing and temporomandibular joint disease. *J Bodyw Mov Ther*. 2011;15(3):291-7.
- Berretin-Felix G, Genaro KF, Trindade IE, Trindade Junior AS. Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation. *J Appl Oral Sci*. 2005;13(4):360-5.
- Bianchini EMG. Disfunção da articulação temporomandibular: relações com a deglutição e fala. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial*. 1999;4(5):55-60.
- Bianchini EMG. Relações das disfunções da articulação temporomandibular com a articulação da fala. *Rev Dental Press Ortodon Ortoped Facial*. 2000;5(1):51-9.
- Bianchini EMG, Paiva, G, Andrade, CRF. Movimentos mandibulares na fala: interferência das disfunções temporomandibulares segundo índices de dor. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2007;1(1):7-19.
- Bianchini EMG, Paiva G, Andrade CR. Mandibular movement patterns during speech in subjects with temporomandibular disorders and in asymptomatic individuals. *Cranio*. 2008;26(1):50-8.

Blissett A, Prinz JF, Wulfert F, Taylor AJ, Hort J. Effect of bolus size on chewing, swallowing, oral soft tissue and tongue movement. *J Oral Rehabil.* 2007;34(8):572-82.

Bourdiol P, Mishellany-Dutour A, Peyron MA, Woda A. Tongue-mandible coupling movements during saliva swallowing. *J Oral Rehabil.* 2014;41(3):199-205.

Bueno MRS. Validação do protocolo de avaliação miofuncional orofacial – MBGR para adultos com disfunção temporomandibular [dissertação]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2014.

Casas MJ, Kenny DJ, Macmillan RE. Buccal and lingual activity during mastication and swallowing in typical adults. *J Oral Rehabil.* 2003;30(1):9-16.

Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia.* 2012;27:2-9.

Costa DR. Diadococinesia oral e função mastigatória em idosos saudáveis [monografia]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo; 2012.

Crow HC, Ship JA. Tongue strength and endurance in different aged individuals. *J Gerontol A Biol Med Sci.* 1996;51A(5):M247-50.

Dancey CP, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.

Douglas CR, Avoglio JL, Oliveira H. Stomatognathic adaptive motor syndrome is the correct diagnosis for temporomandibular disorders. *Med Hypotheses.* 2010;74(4):710-8.

Duarte Kroll C, Bérzin F, Alves MC. Avaliação clínica da atividade dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual: um estudo sobre a normalização dos dados eletromiográficos. *Rev Odontol UNESP.* 2010;39(3):157-62.

Dworkin JP, Aronson AE. Tongue strength and alternate motion rates in normal and dysarthric subjects. *J Commun Disord.* 1986;19(2):115-32.

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord.* 1992;6(4):301-55.

Fei T, Polacco RC, Hori SE, Molfenter SM, Peladeau-Pigeon M, Tsang C, et al. *Dysphagia.* 2013;28:575-81.

Felício CM, Faria TG, Silva MAMR, Anquino AMCM, Junqueira CA. Desordem temporomandibular: relações entre sintomas otológicos e orofaciais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(6):786-93.

Felício CM, Melchior MO, Silva MAMR, Caleghini RMS. Desempenho mastigatório em adultos relacionado com a desordem temporomandibular e com a oclusão. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007;19(2):151-8.

Felício CM, Melchior MO, da Silva MA. Clinical validity of the protocol for multi-professional centers for the determination of signs and symptoms of temporomandibular disorders. Part II. *Cranio*. 2009;27(1):62-7.

Felício CM, Folha GA, Ferreira CL, Medeiros AP. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(11):1230-9.

Felício CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Silva MAR, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders: a correlation study. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22(2):266-72.

Felício CM, Mapelli A, Sidequersky FV, Tartaglia GM, Sforza C. Mandibular kinematics and masticatory muscles EMG in patients with short lasting TMD of mild-moderate severity. *Electromyogr Kinesiol*. 2013;23(3):627-33.

Ferrario VF, Tartaglia GM, Maglione M, Simion M, Sforza C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(2):219-25.

Ferreira CL, da Silva MA, Felício CM. Orofacial myofunctional disorder in subjects with temporomandibular disorder. *Cranio*. 2009;27(4):268-74.

Ferreira CL, Machado BC, Borges CG, Rodrigues Da Silva MA, Sforza C, et al. Impaired orofacial motor functions on chronic temporomandibular disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2014;24(4):565-71.

Figueiredo VMG, Cavalcanti AL, Farias ABL, Nascimento SR. Prevalência de sinais, sintomas e fatores associados em portadores de disfunção temporomandibular. *Acta Scientiarum Health Sciences*. 2009;31(2):159-63.

Furuya J, Nakamura S, Ono T, Suzuki T. Tongue pressure production while swallowing water and pudding and during dry swallow using a sensor sheet system. *J Oral Rehabil*. 2012;39:684-91.

Genaro KF, Berretin-Felix G, Rehder MIBC, Marchesan I. Avaliação miofuncional orofacial – protocolo MBGR. *Rev CEFAC*. 2009;11(2):237-55.

Gestreau C, Dutschmann M, Obled S, Bianchi AL. Activation of XII motoneurons and premotor neuros during various oropharyngeal behaviors. *Resp Physiol Neurobiol*. 2005;147:159-76.

Hewitt A, Hind J, Kays S, Nicosia M, Doyle J, Tompkins W, et al. Standardized instrument for lingual pressure measurement. *Dysphagia*. 2008;23(1):16-25.

Hori K, Ono T, Nokubi T. Coordination of tongue pressure and jaw movement in mastication. *J Dent Res*. 2006;85(2):187-91.

Hori K, Ono T, Tamine K, Kondo J, Hamanaka S, Maeda Y, et al. Newly developed sensor sheet for measuring tongue pressure during swallowing. *J Prosthodont Res*. 2009;53(1):28-32.

- Hori K, Taniguchi H, Hayashi H, Magara J, Minagi Y, Li Q, et al. Role of tongue pressure production in oropharyngeal swallow biomechanics. *Physiol Rep*. 2013;1(6):e00167.
- Hugger S, Schindler HJ, Kordass B, Hugger A. Surface EMG of the masticatory muscles. (Part 4): Effects of occlusal splints and other treatment modalities. *Int J Comput Dent*. 2013;16(3):225-39.
- Icht M, Ben-David BM. Oral-diadochokinesis rates across languages: English and Hebrew norms. *J Commun Disord*. 2014;48:27-37.
- Johansson A, Unell L, Carlsson GE, Söderfeldt B, Halling A. Gender difference in symptoms related to temporomandibular disorders in a population of 50-year-old subjects. *J Orofac Pain*. 2003;17(1):29-35.
- Kays A, Hind JA, Gangnon RE, Robbins J. Effects of dining on tongue endurance and swallowing-related outcomes. *J Speech Lang Hear Res*. 2010;53(4):898-907.
- Kieser JA, Farland MG, Jack H, Farella M, Wang Y, Rohrle O. The role of oral soft tissues in swallowing function: what can tongue pressure tell us? *Aust Dent J*. 2014;59(Suppl 1):155-61.
- Kikutani T, Tamura F, Nishiwaki K, Kodama M, Suda M, Fukui T, et al. Oral motor function and masticatory performance in the community-dwelling elderly. *Odontology*. 2009;97(1):38-42.
- Kitsoulis P, Marini A, Iliou K, Galani V, Zimpis A, Kanavaros P, et al. Signs and symptoms of temporomandibular joint disorders related to the degree of mouth opening and hearing loss. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2011;11:5.
- Köhler AA, Hugoson A, Magnusson T. Clinical signs indicative of temporomandibular disorders in adults: time trends and associated factors. *Swed Dent J*. 2013;37(1):1-11.
- Kurita H, Ohtsuka A, Kurashina K, Kopp S. Chewing ability as a parameter for evaluating the disability of patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2001;28(5):463-5.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159-74.
- LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1997;8(3):291-305.
- Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am*. 2013;57(3):465-79.
- Lopes E. *Fundamento da linguística contemporânea*. São Paulo: Cultrix; 1999. p. 104-7.
- Louzada T, Beraldinelle R, Berretin-Felix G, Brasolotto AG. Oral and vocal fold diadochokinesis in dysphonic women. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(6):567-72.

- Machado LP, Nery CG, Leles CR, Nery MB, Okeson JP. The prevalence of clinical diagnostic groups in patients with temporomandibular disorders. *Cranio*. 2009;27(3):194-9.
- Maffei C, Mello MM, Biase NG, Pasetti L, Camargo PA, Silvério KC, et al. Videofluoroscopic evaluation of mastication and swallowing in individuals with TMD. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(4):24-8.
- Maniere-Ezvan A, Duval JM, Darnault P. Ultrasonic assessment of the anatomy and function of the tongue. *Surg Radiol Anat*. 1993;15(1):55-61.
- Martinez-Gomis J, Lujan-Climent M, Palau S, Bizar J, Salsench J, Peraire M. Relationship between chewing side preference and handedness and lateral asymmetry of peripheral factors. *Arch Oral Biol*. 2009;54(2):101-7.
- Mazzetto MO, Rodrigues CA, Magri LV, Melchior MO, Paiva G. Severity of TMD related to age, sex and electromyographic analysis. *Braz Dent J*. 2014;25(1):54-8.
- Nicosia MA, Hind JA, Roecker EB, Carnes M, Doyler J, Dengel GA, et al. Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure. *J Gerontol Med Sci*. 2000;55(11):634-40.
- Ohkubo C, Morokuma M, Yoneyama Y, Matsuda R, Lee JS. Interactions between occlusion and human brain function activities. *J Oral Rehabil*. 2013;40(2):119-29.
- Padovani M, Gielow I, Behlau M. Phonoarticulatory diadochokinesis in young and elderly individuals. *Arq Neuropsiquiatr*. 2009;67(1):58-61.
- Pasinato F, Corrêa ECR, Peroni ABF. Avaliação da mecânica ventilatória em indivíduos com disfunção têmporo-mandibular e assintomáticos. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(3):285-9.
- Pereira Junior F, Favilla EE, Dworkin S, Huggins K. Critérios de diagnóstico para pesquisa das disfunções temporomandibulares (RDC/TMD). Tradução oficial para a língua portuguesa. *JBC J Bras Clin Odontol Integr*. 2004;8(47):384-95.
- Pereira LJ, Gavião MBD, Van Der Bilt A. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. *Acta Odontol Scand*. 2006;64(4):183-201.
- Peroz I, Tai S. Masticatory performance in patients with anterior disk displacement without reduction in comparison with symptom-free volunteers. *Eur J Oral Sci*. 2002;110(5):341-4.
- Reinhardt R, Tremel T, Wehrbein H, Reinhardt W. The unilateral chewing phenomenon, occlusion, and TMD. *Cranio*. 2006;24(3):166-70.
- Ries LG, Alves MC, Bérzin F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. *Cranio*. 2008;26(1):59-64.

- Rodrigues ACY, Berretin G, Jorge JC, Genaro KF. Caracterização das alterações miofuncinais orais e auditivas em indivíduos com disfunção craniomandibular. *Pró-fono*. 1998;10(1):51-5.
- Romero-Reyes M, Uyanik JM. Orofacial pain management: current perspectives. *J Pain Res*. 2014;7:99-115.
- Sakaguchi K, Kawasaki T, Araki O. Time-series analyses of mandibular and perioral soft tissue movements during mastication. *J Oral Rehabil*. 2003;30(3):270-7.
- Sangave A, Manuccia T, Kay M, Zderic V. Lingual force detection system. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2008;2008:4844-7.
- Sanguineti V, Laboissière R, Payan Y. A control model of human tongue movements in speech. *Biol Cybern*. 1997;77:11-22.
- Santana-Mora U, López-Cedrún J, Mora MJ, Otero XL, Santana-Penín U. Temporomandibular disorders: the habitual chewing side syndrome. *PLoS One*. 2013;8(4):e59980.
- Santos MESM, Oliveira MG, Santos SMMC, Weber JBB, Macagnan FE. Parâmetros clínicos e atividade eletromiográfica em pacientes com disfunção temporomandibular. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac*. 2007;7(4):65-72.
- Sharma S, Gupta DS, Pal US, Jurel SK. Etiological factors of temporomandibular joint disorders. *Natl J Maxillofac Sur*. 2011;2(2):116-9.
- Shinagawa H, Ono T, Ishiwata Y, Honda W, Sasaki T, Taira M. Hemispheric dominance on tongue control depends on the chewing-side preference. *J Dent Res*. 2003;82(4):278-83.
- Shinagawa H, Ono T, Honda E, Sasaki T, Taira M, Iriki A, et al. 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;83(10):762-66.
- Slaughter K, Li H, Sokoloff AJ. Neuromuscular organization of the superior longitudinalis muscle in the human tongue. 1. Motor endplate morphology and muscle fiber architecture. *Cells Tissues Organs*. 2005;181(1):51-64.
- Solomon NP, Munson B. The effect of jaw position on measures of tongue strength and endurance. *J Speech Lang Hear Res*. 2004;47(3):584-94.
- Solomon NP. Assesment of tongue weakness and fatigue. *Int J Orofacial Myology*. 2012;17:1-14.
- Steele CM, Bailey GL, Polacco RE, Hori SF, Molfenter SM, Oshalla M, Yeates EM. Outcomes of tongue-pressure strength and accuracy training for dysphagia following acquired brain injury. *Int J Speech Lang Pathol*. 2013;15(5):492-502.
- Stierwalt JA, Youmans SR. Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *Am J Speech Lang Pathol*. 2007;16(2):148-56.

- Stuginski-Barbosa J, Alcântara AM, Pereira CA, Cansoni FMC, Conti PCR. A deglutição inadequada está associada a presença de dor miofascial mastigatória? *Rev Dor*. 2012;13(2):132-6.
- Suzuki E, Ishigaki S, Yatani H, Morishige E, Uchida M. Mean power frequency during speech in myalgia patients. *J Oral Rehabil*. 2010;37(9):692-7.
- Taniguchi H, Matsuo K, Okazaki H, Yoda M, Inokuchi H, Gonzalez-Fernandez M, et al. Fluoroscopic evaluation of tongue and jaw movements during mastication in healthy humans. *Dysphagia*. 2013;28(3):419-27.
- Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, de Felicio CM, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011;21(4):659-64.
- Taucci RA, Bianchini EMG. Verificação da interferência das disfunções temporomandibulares na articulação da fala: queixas e caracterização dos movimentos mandibulares. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(4):274-80.
- Thüer U, Sieber R, Ingervall B. Cheek and tongue pressures in the molar areas and the atmospheric pressure in the palatal vault in young adults. *Eur J Orthodont*. 1999;21:299-309.
- Tjakkes GH, Reinders JJ, Tenvergert EM, Stegenga B. TMD pain: the effect on health related quality of life and the influence of pain duration. *Health Qual Life Outcomes*. 2010;8(2):46.
- Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*. 2008;23:286-90.
- van der Bilt A, Engelen L, Pereira LJ, van der Glas HW, Abbink JH. Oral physiology and mastication. *Physiol Behav*. 2006;89(1):22-7.
- Vanderwegen J, Guns C, Van Nuffelen G, Elen R, De Bodt M. The influence of age, sex, bulb position, visual feedback, and the order of testing on maximum anterior and posterior tongue strength and endurance in Belgian adults. *Dysphagia*. 2013;29:159-66.
- Vitorino J. Effect of age on tongue strength and endurance scores of healthy Portuguese speakers. *Int J Speech Lang Pathol*. 2010;12(3):237-43.
- Weber P, Corrêa ECR, Bolzan GP, Ferreira FS, Soares JC, Silva AMT. Mastigação e deglutição em mulheres jovens com desordem temporomandibular. *CoDAS*. 2013;25(4):375-80.
- Wilks CG. Stress modified swallowing. *Br Dent J*. 2011;210(3):98.
- Yano J, Kumakura I, Hori K, Tamine KI, Ono T. Differences in biomechanical features of tongue pressure production between articulation and swallow. *J Oral Rehabil*. 2012;39(2):118-25.

Yeates EM, Molfenter SM, Steele CM. Improvements in tongue strength and pressure-generation precision following a tongue-pressure training protocol in older individuals with dysphagia: three case reports. *Clin Interv Aging*. 2008;3(4):735-47.

Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y, Groher M. Comparison of three types of tongue pressure measurement devices. *Dysphagia*. 2011;26:232-7.

Youmans SR, Stierwalt JAG. Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia*. 2006;102-11.

Youmans SR, Youmans GL, Stierwalt JAG. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? *Dysphagia*. 2009;24:57-65.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Caracterização do grupo DTM quanto ao diagnóstico da disfunção, segundo o protocolo *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)*

Indivíduo	Grupo I	Grupo II	Grupo III
1	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	Osteoartrite (ATM E)
2		Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
3		Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
4		Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
5		Deslocamento de disco com redução (ATM D)	
6	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM E)	Osteoartrite (ATM E)
7		Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	Osteoartrose (ATM D)
8	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
9		Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
10	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
11		Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
12		Deslocamento de disco com redução (ATM D)	Osteoartrite (ATM D)
13	Dor miofascial com limitação de abertura	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	Artralgia (ATM D e E)
14		Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
15		Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
16	Dor miofascial com limitação de abertura	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	Artralgia (ATM D e E)
17	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
18	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
19	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	Artralgia (ATM D e E)
20	Dor Miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	Artralgia (ATM D)
21		Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
22	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D)	
23	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
24	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
25	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
26	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
27	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	
28	Dor miofascial	Deslocamento de disco com redução (ATM E)	
29	Dor miofascial com limitação de abertura	Deslocamento de disco com redução (ATM D)	Osteoartrite (ATM D e E)
30		Deslocamento de disco com redução (ATM D e E)	

ATM= articulação temporomandibular; D= direita; E= esquerda.

APÊNDICE B - Caracterização do grupo DTM quanto ao grau de severidade dos sinais e sintomas da Disfunção Temporomandibular segundo o *Protocol for Multi-Professional Centers for the Determination of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders* (ProDTMMulti – Parte II)

Indivíduo	Dor na musculatura		Dor na ATM		Dor no Pescoço		Otolgia		Zumbido		Plenitude		Sensibilidade nos dentes		Ruído na articulação		Escore Total
	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	
1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	32	4	41
2	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	10
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	1	0	0	8
4	3	1	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	15
5	7	1	12	2	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	5	1	32
6	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	5	1	4	1	9	1	25
7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	9
8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	14
9	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	7
10	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	22
11	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	4	1	6	1	15
13	6	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	8	1	8	1	26
14	3	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	15
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3
16	6	1	24	3	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	30	3	64
17	32	4	0	0	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	2	63
18	5	1	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	10
19	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	36
20	10	1	18	2	7	1	0	0	4	1	0	0	5	1	16	2	60
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	10
22	10	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	21
23	8	1	24	3	14	2	0	0	6	1	6	1	0	0	16	2	74
24	6	1	8	1	14	2	0	0	4	1	24	3	0	0	12	2	68
25	14	2	24	3	9	1	0	0	6	1	0	0	9	1	30	3	92
26	12	2	16	2	0	0	0	0	3	1	6	1	0	0	16	2	53
27	8	1	5	1	3	1	0	0	6	1	20	2	5	1	32	4	79
28	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	3	6	1	0	0	46
29	36	4	36	4	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	2	112
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	8
Mediana	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	23,5
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Máximo	36	4	36	4	24	3	0	0	6	1	24	3	9	1	32	4	112

E= escore parcial; G= grau de severidade.

ANEXO

ANEXO A

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Função de língua e funções orofaciais em indivíduos com disfunção temporomandibular

Pesquisador: RAQUEL RODRIGUES ROSA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 32231114.1.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo - Faculdade de Odontologia de Bauru

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 703.214

Data da Relatoria: 25/06/2014

Apresentação do Projeto:

No presente projeto analisado, a pesquisadora afirma que embora a relação entre língua e funções orofaciais esteja descrita em indivíduos normais, não foram encontrados na literatura estudos que abordassem tal relação em indivíduos com DTM (disfunção temporomandibular). Desta forma, o objetivo da pesquisa é verificar a influência das condições funcionais da língua nas funções de mastigação, deglutição e fala em indivíduos com disfunção temporomandibular. Para tanto, será analisada parte dos dados coletados no projeto "Relações morfofuncionais nas desordens temporomandibulares e na deformidade dentofacial", previamente aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa. A amostra do estudo será composta por 60 indivíduos jovens e adultos, de 18 a 28 anos de idade, de ambos os gêneros, divididos em dois grupos. O grupo de disfunção temporomandibular será composto por indivíduos com deslocamento de disco com redução, segundo o protocolo RDC/DTM Eixo I, e o grupo controle será formado por indivíduos saudáveis, sem sinais de disfunção temporomandibular e deformidade dentofacial. Quanto aos procedimentos, para avaliação clínica das condições funcionais da língua e das funções orofaciais serão utilizados os dados coletados por meio do Exame Miofuncional Orofacial MBGR. Especificamente, os dados selecionados são referentes à tonicidade e mobilidade da língua, bem como às funções de

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 703.214

mastigação, deglutição e fala, incluindo o controle motor oral. Várias avaliações e análises serão realizadas, todas descritas no projeto. Por fim, para obtenção dos resultados os dados que serão utilizados nesta pesquisa serão computados em planilha do Excel e testes estatísticos pertinentes também serão aplicados.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar a influência das condições funcionais da língua nas funções de mastigação, deglutição e fala em indivíduos com disfunção temporomandibular.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Para a realização deste projeto não há riscos diretos aos sujeitos, pois trata-se de análise de banco de dados. Porém, há a possibilidade de haver falta de informação no banco de dados que impossibilite a constituição de uma amostra suficiente para estudo estatístico.

Benefícios:

O estudo irá contribuir com a comunidade científica ao proporcionar informações sobre a relação da função de língua nas funções de mastigação, deglutição e fala em indivíduos com disfunção temporomandibular. Ao conhecer e compreender esta relação, a qual não está estabelecida para esta população, será possível propor e conduzir intervenção pertinente para os indivíduos com esta disfunção.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa que não implica em nenhum problema ético para sua realização e que irá proporcionar informações sobre a relação da função de língua nas funções de mastigação, deglutição e fala em indivíduos com disfunção temporomandibular.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Tendo em vista a apresentação de todos os documentos de forma correta, sou de parecer favorável a aprovação do projeto de pesquisa.

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 703.214

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 25.6.2014, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados.

BAURU, 30 de Junho de 2014

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br