

Alessandra Juliana de Carvalho
Priscila Barros Gomes

VERIFICAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO FRÊNULO LINGUAL NA FORÇA AXIAL
DA LÍNGUA

Trabalho apresentado à banca
examinadora para conclusão do
Curso de Fonoaudiologia da
Faculdade de Medicina da
Universidade Federal de Minas
Gerais.

Belo Horizonte
2009

Alessandra Juliana de Carvalho
Priscila Barros Gomes

VERIFICAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO FRÊNULO LINGUAL NA FORÇA AXIAL
DA LÍNGUA

Trabalho apresentado à banca
examinadora para conclusão do Curso
de Fonoaudiologia da Faculdade de
Medicina da Universidade Federal de
Minas Gerais.

Orientadora: Andréa Rodrigues Motta –
Mestre em Fonoaudiologia.

Belo Horizonte
2009

Carvalho, Alessandra Juliana e Gomes, Priscila Barros
Verificação da interferência do frênulo lingual na força axial da língua. /Alessandra Juliana de Carvalho e Priscila Barros Gomes.
-- Belo Horizonte, 2009.
X, 49f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Curso de Fonoaudiologia.

Título em inglês: Verification of the interference of the tongue frenulum on the axial tongue force.

1. Freio lingual. 2. Força muscular. 3. Técnicas de Diagnóstico e Procedimentos. 4. Biomecânica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Chefe do Departamento: Prof.^a Andrea Rodrigues Motta

Coordenador do Curso de Graduação: Prof.^a Leticia Teixeira Caldas

Alessandra Juliana de Carvalho
Priscila Barros Gomes

VERIFICAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO FRÊNULO LINGUAL NA FORÇA AXIAL
DA LÍNGUA

Parecerista: Fga Ms.Tatiana Vargas de Castro Perilo

Aprovada em:

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha Mãe, que sempre me incentivou por acreditar no meu potencial. Agradeço a presença constante em minha vida, mesmo quando foi necessário estar longe. Ao meu noivo Leandro, por todo apoio, companheirismo, dedicação e amor eterno.

Alessandra Juliana de Carvalho

Dedico à Deus, força e sustento em cada passo deste trabalho, pelas promessas que se cumprem há seu tempo. Aos meus amados pais, pelo investimento do amor e da confiança incondicional depositada nos meus ideais. Aos meus queridos irmãos, Peterson e Maguinho pelas palavras de incentivo e carinho. Ao meu lindo amor, Renato, pelo encorajamento, cumplicidade e amor.

Priscila Barros Gomes

Agradecimentos

À Deus, por sempre iluminar o nosso caminho!

Os nossos mais sinceros agradecimentos à nossa orientadora, Andrea Motta, por todo o apoio dado durante a elaboração deste trabalho. Obrigada pelos incentivos, orientação, atenção, carinho e confiança. Você foi e sempre será para nós uma fonte de inspiração.

Agradecemos aos nossos noivos, pelo amor incondicional, apoio, dedicação e suporte em todos os momentos. Certamente, esta vitória também é de vocês!

A nossa gratidão aos nossos pais e familiares, por desejarem sempre o nosso sucesso e por compreenderem os nossos inúmeros momentos de ausência.

Ao Grupo de Engenharia Biomecânica, por ter tornado possível a realização deste sonho.

A todos que de alguma forma contribuíram para que conseguíssemos alcançar este objetivo, obrigada!

Sumário

[AM1] Comentário: Conferir se as páginas irão mudar após correções

Agradecimentos.....	vi
Listas.....	viii
Resumo.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	2
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1 Considerações acerca do frênulo lingual.....	3
2.2 Considerações acerca da força lingual.....	7
3 MÉTODOS.....	13
4 RESULTADOS.....	18
5 DISCUSSÃO.....	33
6 CONCLUSÕES.....	38
7 ANEXOS.....	39
8 REFERÊNCIAS.....	43
Abstract	
Bibliografia Consultada	

Tabela 1. Distribuição das variáveis quanto à avaliação dos aspectos do frênulo lingual	18
Tabela 2. Distribuição das variáveis quanto à avaliação dos aspectos clínicos da língua.....	19
Tabela 3. Distribuição das variáveis quanto à avaliação clínica da tensão da língua (N=39)	20
Quadro 1. Estatística descritiva das variáveis quantitativas do estudo	21
Tabela 4. Associação das variáveis sexo e tensão de língua	22
Tabela 5. Associação das variáveis aspectos do frênulo lingual e tensão da língua.....	23
Tabela 6. Associação das variáveis aspectos clínicos e tensão da língua.....	24
Tabela 7. Associação das variáveis sexo e medidas de força	25
Tabela 8. Associação das variáveis aspectos do frênulo lingual e medidas de força	26
Tabela 9. Associação das variáveis aspectos clínicos e medidas de força.....	27
Quadro 2. Estatística descritiva da relação entre a distância máxima interincisal e da distância com a língua na papila (redução da abertura da boca) com as medidas de força	28
Tabela 10. Associação das variáveis redução da abertura da boca e medidas de força	29
Tabela 11. Associação das variáveis relação redução da abertura da boca e tensão da língua	30
Tabela 12 – Associação das variáveis quantitativas do estudo e tensão da língua.....	31
Quadro 3. Associação das variáveis quantitativas do estudo e medidas de força	32

Lista de abreviaturas e símbolos

cm	Centímetro
CPC	Conjunto Pistão-Cilindro
F	Força
G	Gramas
Kg	Quilograma
KPa	Quilopascal
m	Metro
ml	Mililitros
mm	Milímetro
min	Minuto
N	Newton
P	Pressão
PVC	Policloreto de Vinila
S	Segundo
S	Área

Resumo

Objetivo: Comparar aspectos relacionados ao frênulo lingual com as forças axiais produzidas pela língua de indivíduos saudáveis. **Métodos:** Um estudo transversal foi realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. A amostra foi constituída por 40 indivíduos, sendo 12 (30%) homens e 28 (70%) mulheres, estudantes e funcionários da Faculdade de Medicina da UFMG, com idade entre 20 e 35 anos, média de $23,72 \pm 3,67$ anos. Inicialmente os indivíduos foram submetidos à avaliação miofuncional orofacial, tendo sido investigados: a tensão (tônus) da língua, as características do frênulo lingual, as praxias linguais, as características do assoalho da boca durante a elevação e sucção de língua, o aspecto lingual durante a protrusão, a ocorrência de tremores, bem como a presença de más oclusões ou ausências dentárias. Em seguida foi realizada a avaliação quantitativa da força de língua por meio do instrumento desenvolvido pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da Universidade Federal de Minas Gerais em parceria com a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, em que foram obtidos os valores de força máxima e média de cada indivíduo. A análise dos dados foi realizada por meio dos testes Qui-quadrado, coeficiente de correlação de Pearson, teste T, teste ANOVA, e teste de comparações múltiplas de Turkey, considerando-se o nível de significância de 5%. **Resultados:** Não se observou diferença significativa tanto nas medidas de força média quanto de força máxima em relação ao sexo, inserção do frênulo no assoalho e na face sublingual, classificação do frênulo, elevação do assoalho da boca durante elevação da língua e presença de tremor na língua. Entretanto, verificou-se diferença significativa entre as médias, apenas no caso da mensuração da força média, entre indivíduos que apresentavam elevação do assoalho durante sucção de língua no palato ($p=0,019$). Observou-se também que as médias das medidas de força média foram maiores ($p=0,016$) quando os indivíduos não apresentam as características elevação do assoalho oral durante elevação e/ou sucção da língua, sendo que na força máxima apesar do p-valor ser 0,052, é muito próximo ao estabelecido como ponto de corte no

presente estudo. Quanto à associação das categorias de redução da abertura da boca com as medidas de força, encontrou-se diferença significativa entre as categorias abaixo de 50% e entre 50% - 60%, tanto nas medidas de força média ($p=0,042$), quanto nas de força máxima ($p=0,021$). Não foram observadas associações entre as medidas de força e as variáveis: idade, distância máxima interincisal e redução da abertura da boca. Entretanto, ocorreu uma correlação positiva entre as variáveis distância interincisal com língua na papila e força média ($p=0,034$). Conclusões: No que se refere aos aspectos relacionados ao frênulo lingual em associação com as forças axiais médias verificou-se correlação com as variáveis elevação do assoalho da boca durante a sucção de língua no palato, elevação do assoalho da boca em sucção e/ou elevação da língua, redução da abertura da boca abaixo de 50%, distância interincisal com a língua na papila. Já no que diz respeito às forças axiais máximas verificou-se correlação com a variável redução da abertura da boca abaixo de 50%.

1 INTRODUÇÃO

A avaliação instrumental assume um papel complementar à subjetiva, sendo que esta não presume instrumentação específica, podendo ser realizada com simples recursos. Entretanto, considerando a importância da força da língua no desempenho das diversas funções do sistema estomatognático, o Grupo de Engenharia Biomecânica da UFMG desenvolveu um instrumento para medição das forças axiais produzidas pela língua humana. Este aparelho foi testado, mostrando-se capaz de aferir dados quantitativos confiáveis para a realização da mensuração da força (Motta et al., 2004). Entretanto, em estudo com crianças respiradoras orais, observou-se em um caso a interferência do frênulo lingual na realização das medidas (Perilo et al., 2007).

O frênulo lingual pode ser definido como uma prega mediana de túnica mucosa que conecta a língua ao assoalho da boca, permitindo a parte anterior da língua mover-se livremente (Comitê de Motricidade Orofacial, 2000). Sua fixação está intimamente relacionada ao desempenho das praxias linguais e conseqüentemente às funções exercidas por este órgão.

O frênulo, quando alterado, traz várias modificações para os movimentos da língua e dos lábios assim como para a correta e precisa articulação de alguns fonemas (Marchesan, 2005). A correta produção dos sons da fala depende de capacidades articulatórias e/ou motoras, da precisão e da coordenação dos movimentos das estruturas do sistema estomatognático (Bianchini et al., 2003). Assim, os fonoaudiólogos encontram muitos pacientes com diferentes queixas que levam à hipótese de que o frênulo da língua pode estar comprometido, causando ou agravando os distúrbios miofuncionais orofaciais e cervicais (Marchesan, 2004).

A alteração da tensão de língua pode interferir na realização de exercícios de mobilidade e conseqüentemente na execução de provas de praxia comprometendo o desempenho nas tarefas práxicas não-verbais, indicando a importância de se realizar a avaliação tanto da tensão quanto da praxia não-verbal da língua (Farias, 2006). De acordo com a literatura pode haver uma relação entre a tensão lingual e alterações no frênulo (Jardini, 2007).

Dessa forma se faz necessário pesquisar a influência do frênulo lingual em seus diversos aspectos sobre a força axial da língua.

1.1 Objetivos

1. Comparar aspectos relacionados ao frênulo lingual com as forças axiais médias produzidas pela língua de indivíduos saudáveis.
2. Comparar aspectos relacionados ao frênulo lingual com as forças axiais máximas produzidas pela língua de indivíduos saudáveis.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Considerações acerca do frênulo lingual

Pesquisa que teve como objetivo propor uma classificação para os diferentes tipos de frênulos linguais e relacionar as alterações com os problemas de fala, avaliou os frênulos de língua de 1402 pacientes, com idades variando entre 5 anos e 8 meses a 62 anos e 10 meses, entre os anos de 1978 e 2002, sendo 715 (51%) mulheres e 687 (49%) homens. Foram realizadas por um único examinador coleta de amostras de fala, fotos dos frênulos alterados e, com um paquímetro, tomadas medidas da distância interincisal com a máxima abertura de boca e da distância interincisal com sucção de língua no palato. A partir da avaliação os frênulos foram classificados em normal, curto, com inserção anteriorizada e curto com inserção anteriorizada. Quando a diferença entre as duas medidas realizadas com o paquímetro era a metade, ou mais do que a metade, o frênulo foi considerado normal. O frênulo foi considerado curto, quando o valor com a língua sugada no palato, foi menor que 13 mm e foi considerado normal aquele cuja inserção vai da metade da face inferior da língua (face sublingual) até o assoalho da boca. A inserção no assoalho da boca deve ocorrer no próprio assoalho ou bem abaixo da crista alveolar inferior. Foi considerado como frênulo curto aquele que não permitiu movimentos de língua adequados e extensos; os que estão inseridos na crista alveolar inferior ou logo abaixo dela; aquele que mesmo ao estar inserido no meio da face sublingual não permitia a sucção adequada da língua no palato; os que, quando a língua está elevada determina uma forma mais para quadrada do que arredondada; quando, ao elevar a ponta da língua em direção ao palato somente as bordas se elevam; quando para alcançar o palato é necessário haver o fechamento da mandíbula e quando o valor da medida interincisal com a língua sugada no palato foi menor que 13 mm. Foi considerado como frênulo com inserção anteriorizada, todos aqueles cuja inserção na face sublingual ocorre após o meio da face sublingual até a ponta da língua. Alguns frênulos foram caracterizados como curtos e com inserção anteriorizada. Dos 1402 pacientes avaliados 127 (9%) apresentaram a inserção do frênulo alterada, que para este trabalho foram considerados como curto e com inserção anteriorizada. Dos 127 pacientes com frênulo alterado, 62 (49%) apresentaram alterações de fala, sendo este dado altamente significativo (Marchesan, 2003).

O frênulo de uma pessoa pode ser caracterizado como normal ou como alterado dependendo dos critérios de avaliação utilizados por quem avalia. Pode ainda, mesmo sendo classificado como alterado, ser ou não indicado para cirurgia. Se houvesse um método seguro de classificação e avaliação quantitativo, somado aos qualitativos existentes, criar-se-ia a possibilidade de que qualquer profissional ao avaliar um frênulo tivesse, um parâmetro de maior confiabilidade para diferenciar frênulos normais de alterados. Estudo cujo objetivo foi estabelecer um método quantitativo para classificar frênulos de língua como normal ou alterado, foi composto por uma casuística de 98 sujeitos acompanhantes de pacientes da clínica Escola CEFAC. Foram incluídos nesta pesquisa sujeitos com mais de 18 anos, que não estavam em terapia fonoaudiológica, não apresentavam alteração de articulação temporomandibular, não haviam realizado anteriormente frenectomia lingual, apresentavam os dentes incisivos centrais e laterais superiores e inferiores e não apresentavam mordida aberta anterior. Dois fonoaudiólogos avaliaram o frênulo para caracterizá-lo como normal ou alterado, utilizando o protocolo qualitativo proposto por Marchesan, o qual estabelece as seguintes classificações: a) curtos quando são de tamanho menor do que a maioria, embora inseridos em local correto, ou seja, indo da metade da face inferior da língua (face sublingual) até o assoalho da boca; b) com inserção anteriorizada, ou seja, embora apresente tamanho normal, está inserido em qualquer ponto, à frente da metade da face inferior da língua, inclusive próximo ao ápice; c) curto com inserção anteriorizada, sendo este, um misto dos dois anteriores. Além da avaliação qualitativa foi solicitado ao indivíduo que fizesse movimentações com a língua para verificação da liberdade de mobilidade da mesma. Os movimentos solicitados foram língua para fora, língua nas comissuras labiais e língua para cima e para baixo. Caso houvesse dificuldade na realização dos movimentos linguais, buscou-se a confirmação do resultado da avaliação do frênulo, associando-se os dados obtidos por meio da inspeção visual. Após a avaliação do frênulo quatro medidas foram realizadas por um único fonoaudiólogo: a) distância interincisal em abertura máxima da boca; b) distância interincisal com o ápice da língua na papila palatina; c) distância interincisal com sucção de língua no palato; d) medida, por meio de uma espátula de madeira encostada na face vestibular dos incisivos centrais inferiores solicitando-se ao indivíduo que colocasse sua língua para fora estirando-a ao máximo sobre o anteparo. Com um lápis preto riscava-se a espátula no local de maior alcance da língua. Em seguida, utilizando-se o paquímetro, esta medida, da ponta da espátula até o local onde a língua

havia chegado foi mensurado. Posteriormente foi aplicada regra de três relacionando-se sempre, a boca totalmente aberta, valor de referência com cada uma das outras três medidas – língua na papila, língua sugada e língua na espátula. A análise estatística demonstrou que a melhor forma de mensurar foi a relação entre a boca totalmente aberta com a língua na papila, sendo esta medida significativa. O método quantitativo proposto mostrou-se efetivo para a identificação de frênuos normais e alterados (Marchesan, 2004).

Um estudo objetivou verificar a ocorrência de alterações do sistema estomatognático em indivíduos com anquiloglossia (frênulo lingual alterado). Participaram da amostra 21 indivíduos, de ambos os sexos, com idade entre 5 e 18 anos. Todos os indivíduos, após o diagnóstico de anquiloglossia realizado por um odontopediatra, foram submetidos à avaliação dos órgãos e funções do sistema estomatognático e à avaliação ortodôntica. Os resultados demonstraram que a maioria dos sujeitos, 85,72%, apresentaram postura de língua contra os incisivos inferiores, 85,71% apresentaram alteração na mobilidade da língua, 57,14% assimetria de bochechas e apenas 28,58% apresentaram tensão lingual alterada (Silva et al., 2004).

Foi realizado um estudo com o objetivo de verificar a existência de relação entre a fala, tensão e praxia não-verbal do sistema estomatognático em pré-escolares. Foram avaliadas 120 crianças (58,3% meninas), com idades variando entre 4:0 e 5:11 anos, falantes do Português Brasileiro, alunos regulares da Educação Infantil, da rede pública e particular de ensino da Cidade de São Paulo. Todas as crianças da amostra foram submetidas à anamnese e avaliação fonoaudiológica, que constou do exame de lábios e língua quanto à tensão, mobilidade, praxia não-verbal e da verificação da fala. Observou-se, nos resultados, tensão normal nas crianças do grupo com praxia não-verbal normal (74,5%); tensão de língua alterada nas crianças do grupo com praxia não-verbal alterada (52,2%). Foram obtidos resultados estatisticamente significantes, indicando haver relação entre a tensão e a praxia não-verbal de língua em pré-escolares, sugerindo que a condição muscular pode interferir na realização de seqüência de movimentos de língua (Farias, 2006).

Quando o frênulo lingual se estende até o ápice da língua, isto é, se anterioriza, ou quando se encontra curto, dificultando sua protrusão, pode trazer conseqüências importantes para a fonação. Além disso, também pode se apresentar flácido, com aspecto largo e frouxo, às vezes resultando em acoplamento lingual assimétrico no

palato, denotando baixa tensão dos músculos que realizam esta função, podendo trazer conseqüências negativas ao sistema estomatognático (Jardini, 2007).

Estudo transversal exploratório, contou com a participação de 15 crianças, dos gêneros feminino e masculino, com idades entre oito e 12 anos, sendo cinco respiradoras orais pré-cirúrgicas (Grupo 1), cinco respiradoras orais em tratamento fonoaudiológico (Grupo 2) e cinco respiradoras nasais (Grupo 3). Cada participante foi submetido a uma avaliação miofuncional específica da língua, com o objetivo de verificar subjetivamente características como: tensão, postura, mobilidade e aspectos morfológicos deste órgão. Na segunda parte do estudo, foi realizada a avaliação objetiva da força lingual das crianças participantes. O aparelho utilizado foi desenvolvido pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da UFMG, e baseia-se na transformação da força exercida pela língua em pressão e reconversão em força. Foram obtidas, de cada criança, quatro mensurações objetivas da força axial da língua, totalizando 60 medidas. As médias obtidas para os parâmetros força média e máxima e os dados referentes às avaliações clínicas foram apresentados por grupo. Como conclusão, observou-se que a média das forças média e máxima foram maiores nos indivíduos respiradores nasais, seguidos pelos respiradores orais em tratamento fonoaudiológico e, por fim, apresentando os menores valores, os respiradores orais pré-cirúrgicos. Verificou-se, ainda, concordância entre os resultados das avaliações objetiva e subjetiva da força axial da língua, tendo o instrumento utilizado neste estudo se mostrado eficaz na complementação e confirmação dos achados fonoaudiológicos clínicos. Cabe ressaltar que um dos participantes, a criança em terapia fonoaudiológica há 10 meses, apresentou adequação dos aspectos observados na avaliação clínica, porém obteve valores bem abaixo do esperado nas mensurações objetivas. Esta criança apresentou à avaliação clínica frênulo curto, um fator que pode ter influenciado a propulsão axial da língua, dificultando a realização do teste (Perilo et al., 2007).

Estudo de caráter transversal cujo objetivo foi comparar a classificação e a conduta dos profissionais das áreas de Fonoaudiologia, Odontologia e Otorrinolaringologia quanto ao frênulo de língua contou com a participação de 90 sujeitos graduados há mais de cinco anos, divididos em três grupos: 30 fonoaudiólogos (G1), 30 odontólogos (G2) e 30 otorrinolaringologistas (G3). Os fonoaudiólogos deveriam ser especialistas em motricidade orofacial e os odontólogos e otorrinolaringologistas deveriam ser profissionais que atuassem na área de cirurgia. Os sujeitos selecionados para esta pesquisa responderam a dois protocolos especialmente

elaborados para este fim que empregavam quatro imagens de frênulos linguais. Para excluir-se a possibilidade de correção das respostas por comparação, os sujeitos classificaram as imagens somente uma vez. No protocolo 1, os sujeitos classificaram os frênulos como normal ou alterado. Se optassem por alterado deveriam indicar a conduta. No protocolo 2, os sujeitos classificaram os frênulos como: normal, com inserção anteriorizada, curto ou curto com inserção anteriorizada. Os dados coletados foram descritos e comparados inter e intra-sujeitos tendo como referência a proposta de classificação de Marchesan. A definição do que seja um frênulo de língua normal ocorreu nesta pesquisa, já que 100% dos profissionais ao verem a foto do frênulo normal o classificaram como tal. Quanto a possíveis alterações do frênulo, observou-se que o frênulo anteriorizado foi caracterizado como alterado pela maioria dos fonoaudiólogos (73,3%), odontólogos (73,3%) e otorrinolaringologista (63,3%). Assim, os resultados deste estudo mostraram que a maioria dos fonoaudiólogos, otorrinolaringologistas e odontólogos, mesmo utilizando apenas a avaliação visual mantiveram consenso com relação aos nomes propostos na literatura por Marchesan (Brito et al., 2008).

2.2 Considerações acerca da força lingual

Um estudo foi realizado com a finalidade de quantificar a força da língua nas direções vertical, lateral direita e lateral esquerda. Participaram deste estudo seis indivíduos saudáveis, sendo cinco homens e uma mulher, com idades entre 22 e 34 anos e dois indivíduos portadores de alterações na fase oral da deglutição, sendo uma mulher de 65 anos com hemiparesia à esquerda e um homem de 57 anos com hemiparesia à direita. O instrumento utilizado nas medições era composto por uma estrutura de alumínio com uma das extremidades livre onde se encaixavam dois extensores em lados opostos, sendo capazes de medir a força da língua no sentido vertical e, quando a estrutura de alumínio era rotacionada em 90°, podia-se medir no sentido lateral direito e lateral esquerdo. O transdutor era revestido por um bocal de polipropileno, moldado individualmente a fim de acomodar as arcadas dentárias de cada indivíduo, permitindo uma abertura de boca de aproximadamente 40% do limite máximo. A língua entrava em contato apenas com o transdutor. O sinal gerado era amplificado e transmitido a um conversor analógico-digital. Por meio de um computador

os participantes visualizavam o gráfico força x tempo instantaneamente e escutavam um apito sonoro indicando o início e o final do teste. Os participantes foram orientados a pressionar a língua contra o transdutor até alcançar um determinado nível no gráfico e manter por 7 segundos. O procedimento foi repetido três vezes em cada direção durante cinco dias consecutivos havendo um período de descanso de 30 segundos após cada medição. As forças máxima e média de língua de um indivíduo sadio foram 14,1 N e 13,03 N na direção lateral esquerda, enquanto em um indivíduo disfágico, nesta mesma direção, foram de 1,75 N e 0,91 N, respectivamente. Em indivíduos disfágicos com hemiparesia, a força de língua no lado não comprometido foi maior do que no lado oposto e menor do que a força produzida por indivíduos saudáveis (Robinovitch et al., 1991).

Em um estudo a força axial máxima da língua na direção anterior foi medida em cinco indivíduos do sexo masculino com idades entre 21 e 36 anos e peso corporal entre 59 e 84 Kg, sem história pregressa de distúrbios musculares, respiratórios ou do sono e sem alterações de fala. Foi utilizado um transdutor de força, posicionado entre os dentes incisivos centrais superiores e inferiores, capaz de transmitir as forças de compressão diretas geradas pela língua à um extensômetro que media forças de 50 a 1000 g. Durante o procedimento os participantes permaneciam sentados em uma cadeira de dentista com a cabeça posicionada em ângulo de 30°. Feedback visual era fornecido por meio de um osciloscópio. Os indivíduos deveriam exercer a máxima força que conseguissem contra o transdutor e manter por 5 s. O procedimento era repetido em intervalos de 5 minutos até que a variação de força fosse menor que 5%. Os resultados revelaram que a força máxima de língua dos indivíduos encontraram-se entre 950 e 1.633 g, sendo o valor médio de 1.267 ± 125 g (Scardella et al., 1993).

Outro estudo foi realizado, com o objetivo de investigar se há um decréscimo na força da musculatura da língua com o aumento da idade. Participaram deste estudo 99 indivíduos saudáveis, sendo 52 do sexo masculino e 47 do sexo feminino, com idades entre 19 e 96 anos. Os participantes foram distribuídos em quatro grupos de acordo com a faixa etária: grupo I entre 19 e 39 anos, grupo II entre 40 e 59 anos, grupo III entre 60 e 79 anos e grupo IV entre 80 e 96 anos. O instrumento utilizado foi o *lowa Oral Performance Instrument (IOP)*. A pressão máxima foi obtida solicitando-se aos sujeitos que pressionassem a língua no palato com a maior força que conseguissem empregar enquanto um feedback visual era fornecido em um visor por meio de uma luz que deveria ser mantida em um determinado nível. A pressão máxima de língua foi

medida três vezes com períodos de um minuto de descanso entre as medições. Os valores encontrados foram $75,7 \pm 17,3$ KPa para o primeiro grupo, $75,2 \pm 23,6$ KPa para o segundo, $69,5 \pm 17,3$ KPa para o terceiro e $53,7 \pm 13,3$ KPa para o quarto grupo. Concluiu-se que a pressão exercida pela língua foi menor em indivíduos acima de 80 anos de idade quando comparados aos indivíduos mais novos e menor no sexo feminino ($64,7 \pm 19,6$ KPa) do que no sexo masculino ($74,8 \pm 18,9$ KPa) (Crow, Ship, 1996).

Outro estudo foi realizado com o intuito de avaliar força axial e fadigabilidade da língua durante a protrusão. A amostra foi composta de 86 mulheres (entre 42 e 61 anos) e 81 homens (entre 43 e 62 anos) saudáveis, que não roncavam e não usavam drogas, incluindo hormônios, que poderiam influenciar a função neuromuscular. Para a obtenção das medidas de força e fadigabilidade foi utilizado um transdutor de força composto por uma alça de nylon e um bocal. Atrás da placa, havia um sulco de aproximadamente 2 mm de profundidade e 2 mm de largura onde os indivíduos posicionavam os incisivos superiores e inferiores a fim de manter o aparelho fixo na boca. O transdutor foi conectado a uma escala linear visual que mostrava a força em Newton ou em porcentagem da força máxima dos indivíduos. Para a obtenção das medidas de força máxima solicitou-se aos participantes que empurrassem a língua contra o transdutor o mais forte que conseguissem. Foi considerado o maior valor produzido em dois ou mais testes, idênticos e mantidos por um tempo mínimo de 2 s. Após a obtenção da força máxima, os participantes descansavam por 5 minutos, para serem submetidos à avaliação da fadigabilidade. Esta avaliação foi realizada solicitando aos indivíduos manter 50% da força máxima durante o maior tempo que conseguissem. A escala linear visual indicava a porcentagem aos participantes. Quando não mais conseguissem manter a força, os indivíduos deveriam descansar por 30 segundos e repetir o procedimento três vezes. Os resultados da pesquisa revelaram que a força máxima declinou com o aumento da idade em ambos os sexos. O valor médio da força máxima nos homens foi de 26 ± 8 N e nas mulheres 20 ± 7 N, indicando, na amostra total, valores maiores de força de língua no sexo masculino. Entretanto, quando foi considerado o índice de massa corporal, não houve diferenças significantes de força máxima de língua entre os sexos. Também não foram encontradas diferenças nas medidas de fadigabilidade entre os sexos (Mortimore et al., 1999).

Em um outro estudo foram pesquisados os valores de força máxima da língua, por meio do aparelho *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI), em 15 indivíduos com

síndrome da apnéia/hipopnéia do sono e 15 indivíduos sem a síndrome, pareados por idade e índice de massa corporal (IMC). Foi registrada a maior força produzida em duas testagens desde que a diferença entre elas não ultrapassasse 2%. A força máxima de língua obtida para o grupo de estudo foi de 30 ± 6 N e para o grupo controle foi de 30 ± 8 N. Os resultados não revelaram diferença significativa entre os grupos, verificou-se, porém, a diminuição da força de língua com o avanço da idade nos dois grupos, o que pode ser explicado por uma diminuição da massa muscular com a idade (Mortimore et al., 2000).

Em um estudo objetivou-se mensurar a pressão exercida pela língua contra o palato em 41 indivíduos, sendo 16 do sexo masculino e 25 do sexo feminino, com idade entre 24 e 85 anos. Utilizou-se uma sonda composta por uma seringa cilíndrica de 10 mL, um tubo inoxidável e um pequeno balão. Durante o procedimento, os sujeitos seguravam o cilindro e posicionavam o balão na boca, entre a língua e a porção anterior do palato, com os incisivos centrais tocando suavemente o tubo inoxidável e os lábios fechados como no ato de sugar com um canudo. A pressão exercida pela língua sobre o balão era transmitida pelo tubo e cilindro a um transdutor de pressão conectado a um amplificador e a um gravador digital. Foi solicitado aos sujeitos que pressionassem o balão contra o palato o mais forte possível por aproximadamente 2 segundos, a fim de obter a pressão máxima da língua. Estas medidas foram gravadas três vezes com intervalos de um minuto entre elas. A pressão máxima encontrada variou entre 10 a 41 KPa. Observou-se a diminuição dos valores com o aumento da idade. Não foi encontrada relação entre as medidas e o gênero dos indivíduos ou com o tipo de dentadura (natural, completamente ou parcialmente removível) (Hayashi et al., 2002)

Com a finalidade de relacionar as medidas subjetiva e objetiva da força de língua e os distúrbios da fase oral da deglutição foi realizada uma pesquisa com 63 indivíduos com idades entre 19 e 95 anos e média de 70,25 anos. Inicialmente avaliou-se a força da língua de maneira subjetiva solicitando aos pacientes que pressionassem a ponta de suas línguas contra uma espátula, com resistência feita pelo avaliador, na protrusão e lateralização. Os avaliadores classificaram a língua como normal, levemente fraca, moderadamente fraca, ou severamente fraca. Depois foi realizada a avaliação objetiva utilizando-se o *"Iowa Oral Performance Instrument"* (IOP). A pressão máxima foi obtida solicitando-se aos sujeitos que pressionassem a língua no palato com a maior força que conseguissem empregar enquanto um feedback visual era fornecido em um visor

por meio de uma luz que deveria ser mantida em um determinado nível. As medições foram repetidas três vezes para cada indivíduo. A avaliação da deglutição foi realizada por exame clínico ou por meio da videofluoroscopia. Os resultados revelaram que não houve diferenças significativas na força de língua em relação ao sexo dos participantes tanto na avaliação objetiva quanto na subjetiva. Os participantes com força de língua classificada na avaliação subjetiva como severamente fraca possuíam mais idade do que aqueles com língua levemente fraca e produziram valores mais baixos de pressão na avaliação objetiva. A correlação entre a avaliação subjetiva e objetiva indicou que os valores de pressão máxima de língua decresceram de acordo com a classificação de fraqueza de língua, sendo que a pressão máxima e média nos sujeitos com língua normal foi 40 KPa e 35 KPa, nos sujeitos com língua levemente fraca 34 KPa e 25 KPa, nos sujeitos com língua moderadamente fraca 24 KPa e 19 KPa e nos sujeitos com língua severamente fraca 14 KPa e 10 KPa, respectivamente. Observou-se que dentre os participantes 51% apresentavam distúrbio na fase oral da deglutição. A pressão máxima de língua desses indivíduos foi de 22 KPa enquanto que aqueles sem alteração da fase oral atingiram 41 KPa (Clark et al., 2003).

Com o objetivo de quantificar a pressão máxima exercida pela língua foi realizado um estudo com 200 indivíduos com deglutição adequada, sendo 80 do sexo masculino e 120 do sexo feminino, com idades entre 19 e 91 anos; e em 50 indivíduos com comprometimento da fase oral da deglutição, apresentando idades entre 44 e 91 anos. A presença de disfagia neste grupo foi diagnosticada por meio da videofluoroscopia ou do exame clínico realizado por fonoaudiólogos com experiência em diagnóstico e tratamento de disfagia. A fim de estabelecer uma comparação entre os dois grupos, 42 indivíduos com disfagia foram pareados, por idade e sexo, com indivíduos com deglutição adequada. O instrumento utilizado para obtenção das medidas foi o *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI). Os participantes foram instruídos a colocar o bulbo plástico na cavidade oral, especificamente no centro da língua e a pressioná-lo contra o palato com a maior força que fossem capazes de empregar. As medições foram realizadas três vezes com um breve intervalo de descanso após cada medição. Os valores de pressão máxima no grupo de indivíduos com deglutição adequada variou de 28 a 94 KPa, com média de 59,78 KPa. O grupo de indivíduos com disfagia apresentou valores entre 2 KPa e 80 KPa com média de 35,64 KPa. Não foram observadas diferenças significantes entre os valores de pressão máxima de língua nas diferentes faixas etárias. Entretanto, os valores foram maiores

nos indivíduos do sexo masculino em ambos os grupos. O grupo de indivíduos com deglutição adequada apresentou valores maiores do que o grupo de indivíduos com disfagia (Stierwalt, Youmans, 2007).

3 MÉTODOS

A pesquisa realizada se caracterizou por um estudo transversal, desenvolvido na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (FM-UFMG), iniciado após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG sob o número nº 249/08. Participaram do estudo 12 (30%) homens e 28 (70%) mulheres alunos e funcionários da Faculdade de Medicina da UFMG, entre 20 e 35 anos, com média de $23,72 \pm 3,67$ anos

Foram estabelecidos como critérios de inclusão para o presente trabalho estar na faixa etária estabelecida, além da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 1). Os critérios de exclusão determinados foram: má oclusão do tipo sobremordida, mordida cruzada anterior ou sobressaliência excessiva, assim como ausência de elementos dentários, quando estas impossibilitassem o correto encaixe do aparelho; uso de prótese dentária total superior e/ou inferior; presença de alterações neuromusculares ou de distúrbio hormonal.

A seleção da amostra foi realizada por conveniência convidando-se os participantes por meio de cartazes afixados na Unidade.

Inicialmente a cada participante foi entregue um formulário (anexo 2) contendo dados de identificação pessoal, e três questões que objetivavam identificar a presença de algum aspecto considerado como critérios de exclusão no presente estudo. O participante que não marcou afirmativamente qualquer fator investigado foi submetido à avaliação clínica (anexo 3), realizada pela orientadora do estudo.

Na avaliação fonoaudiológica o participante encontrava-se de pé, tendo sido investigados: a tensão (tônus) da língua por meio de avaliação clínica, as características do frênulo lingual, as praxias linguais, verificação do assoalho oral durante as provas de elevação e sucção de língua, o aspecto lingual durante a protrusão, a ocorrência de tremores, bem como a presença de más oclusões ou ausências dentárias.

Foram necessários à avaliação: luvas descartáveis, espátula de madeira, paquímetro digital (Digimess), sabão líquido e álcool 70% para higienização do paquímetro.

A tensão da língua foi avaliada por meio da palpação em repouso, da capacidade de realizar os movimentos elevação com estalo e de contra-resistência, ou seja, a examinadora exerceu força em uma direção e o participante na direção

contrária. Para que se considerasse a estrutura com força normal o participante não poderia apresentar dificuldade em qualquer uma das três provas realizadas para avaliar os músculos linguais.

A avaliadora classificou a língua como (Furlan, 2008): a) hipertensa quando a musculatura era capaz de realizar a protrusão e imprimir excessiva força contra uma resistência firme feita pela espátula e pelo dedo; b) normotensa quando a musculatura era capaz de realizar a protrusão, imprimir força contra uma resistência firme feita pela espátula e pelo dedo e manter a força sem tremores e sem deformação; c) hipotensa quando a musculatura era capaz de realizar a protrusão, imprimir força contra uma resistência firme feita pela espátula e pelo dedo e manter a força, podendo haver tremores leves e dobramento da ponta da língua para cima ou para baixo ou quando a musculatura era capaz de realizar a protrusão e exercer força moderada contra uma resistência firme feita pela espátula e pelo dedo, havendo tremores e dobramento da ponta da língua para cima ou para baixo; d) gravemente hipotensa quando a musculatura era fraca, conseguindo resistir levemente contra uma resistência firme feita pela espátula e pelo dedo, havendo tremores, deformação, podendo ou não ser capaz de realizar protrusão para fora da cavidade oral.

A examinadora avaliou o frênulo de língua, pedindo que o participante, mantendo a boca aberta, elevasse a língua dentro da cavidade oral. Foram solicitados ainda os movimentos de protrusão, retrusão, lateralização direita e esquerda, estalo completo, sucção de língua no palato e vibração, observando-se a capacidade de realizá-los. O frênulo foi caracterizado por inspeção visual em curto quando de tamanho menor do que a maioria, embora fixado em local correto conforme descrição anatômica; com fixação anteriorizada, ou seja, embora de tamanho normal, fixado em qualquer ponto à frente da metade da face inferior da língua; ou curto com fixação anteriorizada sendo este, um misto dos dois anteriores.

Em seguida, foram realizadas por meio de paquímetro digital as medidas de abertura interincisal máxima e abertura máxima da boca com a língua apoiada na papila palatina. Cada medida foi realizada duas vezes, tendo-se tomado a média como referência. Foi considerado normal o frênulo cuja fixação se estendeu da metade da face inferior da língua até o assoalho da boca, bem como aquele que não limitou o movimento de abertura da boca em mais do que 60% ao se dividir a medida da língua na papila pela medida da boca totalmente aberta (Marchesan, 2004).

Para avaliar a praxia lingual era solicitado ao participante abrir a boca e movimentar a língua para direita, para esquerda, para cima e para baixo, além de realizar as provas de estalo, sucção, protrusão e vibração. Também foi observado o assoalho oral durante a elevação e sucção, bem como a morfologia da língua na protrusão. A avaliadora classificava a praxia de língua em normal, alterada ou ausente.

Após este procedimento os indivíduos foram submetidos à avaliação objetiva da força axial da língua, por meio de um instrumento desenvolvido pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da Universidade Federal de Minas (Motta et al., 2004) e projetado no Laboratório Isaac Newton da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC. O aparelho é composto por um computador; uma placa de aquisição de dados marca Ontrak, modelo ADU100, com tensão e alimentação ajustada para 10 V; um transdutor de pressão marca Warme, modelo WTP-4010, faixa nominal de 250 KPa; um tubo flexível; e um conjunto pistão cilindro acoplado a um protetor oral duplo, de silicone, do mesmo tipo utilizado pelos boxeadores; e a uma haste de acionamento do êmbolo. O conjunto pistão-cilindro é constituído de uma seringa hipodérmica de vidro, marca Yale, de capacidade nominal 5 mL, preenchida com água até o volume de 1 mL. A área da seção transversal do pistão é $1,15 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. A haste de acionamento era o elemento de transmissão da força da língua ao conjunto pistão-cilindro, apresenta formato anatômico com superfície de acomodação da língua côncava, permitindo ajustar a distância de aplicação da força e impedindo a geração de pressões negativas.

Antes das medições de cada indivíduo, o bocal era totalmente recoberto por um filme de PVC transparente atóxico (Doctor Film) com a finalidade de tornar simples e rápida a higienização. O filme de PVC era removido logo após as medições de cada indivíduo e o aparelho higienizado com álcool 70%. O protetor oral era encaixado na boca do participante de modo que os dentes permanecessem no bocal e os incisivos centrais não se apoiassem na haste de acionamento do êmbolo. Após o encaixe adequado do aparelho na boca do paciente, foi aguardado um período de acomodação de cerca de 20 segundos. Passado esse tempo foi solicitado ao indivíduo que empurrasse a haste de acionamento do êmbolo com a língua, após o apito sonoro, com a maior força que fosse capaz de realizar e que a mantivesse até ouvir o outro sinal acústico, programado para acionar 10 segundos depois. Tal procedimento foi realizado por mais três vezes, com intervalos de um minuto entre as medições e com reforço positivo em cada medição, sendo a primeira desconsiderada.

A força exercida pela língua do indivíduo era recebida na forma de pressão pelo conjunto pistão-cilindro. O fluido manométrico empregado era incompressível permitindo que o comprimento da parte ejetada do pistão possa ser sempre repetido, o que minimizava os efeitos do grau de distensão da língua no nível da força gerada. A pressão medida foi convertida em força pelo sistema externo por meio da relação $F = P \times S$, onde F é a força medida em N, P é a pressão medida em Pa e S é a área efetiva da seção transversal do conjunto pistão-cilindro medida em m². Durante a aplicação de força pelo indivíduo, o computador registrava os pares Força x Tempo, que correspondem aos valores da força F e o intervalo de tempo T decorrido desde o início do ensaio, o que resultará no perfil do sinal gerado. O sinal de excitação foi registrado em milivolt e os dados foram, posteriormente, transformados para Newtons. Os valores de força foram amostrados e registrados à taxa de 10 s/s em que s/s significa *samples per seconds*.

Foram analisadas as forças média e máxima da língua de cada indivíduo avaliado. A força média refere-se à média de todas as forças empregadas por aquele indivíduo durante as três medições, e a força máxima refere-se à média dos maiores valores obtidos em cada medição. Os sinais foram tratados em computador por um software especialmente desenvolvido sobre a plataforma MATLAB, que realiza o monitoramento de ensaio em tempo real, permitindo a definição dos valores do tempo total do ensaio e do número de amostras armazenadas por série.

Os dados coletados receberam tratamento estatístico adequado, com nível de significância de 5%. As variáveis de interesse pesquisadas foram a força avaliada de forma subjetiva (tensão) e de forma objetiva (forças média e máximas).

A associação das variáveis qualitativas do estudo foram analisadas por meio do teste Qui-quadrado. De acordo com o Teste de Kolmogorov Smirnov verificou-se distribuição normal para todas as variáveis quantitativas do estudo e para comparação destas empregou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Para comparação de duas médias foi utilizado o teste T.

O teste ANOVA, utilizado para comparar mais de duas médias, foi empregado para se identificar a influência de algum dos três parâmetros estabelecidos para classificar a redução da abertura da boca em decorrência do frênulo lingual. Em seguida o teste de comparações múltiplas de Turkey foi empregado para se determinar qual parâmetro estava exercendo essa influência.

Uma vez que na variável fixação do frênulo na face sublingual só se observou uma resposta para “quase na ponta da língua”, essa categoria foi excluída na realização dos testes de associação.

4 RESULTADOS

Tabela 1 – Distribuição das variáveis quanto à avaliação dos aspectos do frênulo lingual

Aspectos do frênulo lingual			Sim	Não	Total
Inserção do frênulo no assoalho	Na crista alveolar inferior	N	11	29	40
		%	27,5	72,5	100,0
	Entre as carúnculas	N	29	11	40
		%	72,5	27,5	100,0
Inserção do frênulo na face sublingual	No meio da face inferior da língua	N	31	9	40
		%	77,5	22,5	100,0
	À frente do meio da língua	N	8	32	40
		%	20,0	80,0	100,0
	Quase na ponta da língua	N	1	39	40
		%	2,5	87,5	100,0
Classificação do frênulo	Normal	N	33	7	40
		%	82,5	17,5	100,0
	Curto	N	0	40	40
		%	0,0	100,0	100,0
	Anteriorizado	N	7	33	40
		%	17,5	82,5	100,0
Curto e anteriorizado	N	0	40	40	
	%	0,0	100,0	100,0	

Tabela 2 – Distribuição das variáveis quanto à avaliação dos aspectos clínicos da língua

Aspectos clínicos		Sim	Não	Não avaliado	Total
Elevação do assoalho durante sucção de língua no palato	N	9	27	4	40
	%	22,5	67,5	10,0	100
Elevação do assoalho durante elevação da língua	N	5	29	6	40
	%	12,5	72,5	15,0	100
Elevação do assoalho em sucção ou elevação da língua	N	11	27	2	40
	%	27,5	67,5	5,0	100
Presença de tremor na língua	N	16	22	2	40
	%	40,0	55,0	5,0	100

Tabela 3 – Distribuição das variáveis quanto à avaliação clínica da tensão da língua (N=39)

Tensão da língua		Sim	Não	Total
Normal	N	16	23	39
	%	41,0	59,0	100
Aumentada	N	0	39	39
	%	0,0	100,0	100
Diminuída	N	23	16	39
	%	59,0	41,0	100
Gravemente diminuída	N	0	39	39
	%	0,0	100,0	100

Quadro 1 – Estatística descritiva das variáveis quantitativas do estudo

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Distância máxima interincisal (mm)	41,01	67,64	51,67	6,24
Dist. interincisal com líng. papila (mm)	15,43	46,16	33,52	6,76
Redução da abertura da boca (%)	32,28	89,51	65,53	14,18
Força média (N)	4,53	20,09	11,21	3,51
Força máxima (N)	6,87	26,42	15,85	4,56

Legenda: Dist. interincisal com líng. papila = Distância interincisal com língua na papila

Tabela 4 – Associação das variáveis sexo e tensão de língua

Sexo	Tensão da língua						P- valor*
	Normal		Diminuída		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Feminino	19	82,6	8	50,0	27	69,2	0,03
Masculino	4	17,4	8	50,0	12	30,8	
Total	23	100,0	16	100,0	39	100,0	

* Teste Qui-quadrado

Tabela 5 - Associação das variáveis aspectos do frênulo lingual e tensão da língua

Aspectos do frênulo lingual		Tensão da língua						P-valor*
		Normal		Diminuída		Total		
		N	%	N	%	N	%	
Inserção do frênulo no assoalho	Na crista alveolar inferior	5	21,7	6	37,5	11	28,2	0,282
	Entre as carúnculas	18	78,3	10	62,5	28	71,8	
Inserção do frênulo na face sublingual	No meio da face inferior da língua	18	78,3	12	75,0	30	76,9	0,474
	À frente do meio da língua	5	21,7	3	18,8	8	20,5	
	Quase na ponta da língua	0	0,0	1	6,3	1	2,6	
Classificação do frênulo	Normal	20	87,0	12	75,0	32	82,1	0,339
	Anteriorizado	3	13,0	4	25,0	7	17,9	

Teste Qui Quadrado

Tabela 6 – Associação das variáveis aspectos clínicos e tensão da língua

Aspectos clínicos		Tensão da língua						P- valor*
		Normal		Diminuída		Total		
		N	%	N	%	N	%	
Elevação do assoalho durante sucção de língua no palato	Sim	3	14,3	6	42,9	9	25,7	0,058
	Não	18	85,7	8	57,1	26	74,3	
	Total	21	100,0	14	100,0	35	100,0	
Elevação do assoalho durante elevação da língua	Sim	4	18,2	1	9,1	5	15,2	0,492
	Não	18	81,8	10	90,9	28	84,8	
	Total	22	100,0	11	100,0	33	100,0	
Elevação do assoalho em sucção e/ou elevação da língua	Sim	4	18,2	7	46,7	11	29,7	0,063
	Não	18	81,8	8	53,3	26	70,3	
	Total	22	100,0	15	100,0	37	100,0	
Presença de tremor na língua	Sim	11	50,0	5	33,3	16	43,2	0,315
	Não	11	50,0	10	66,7	21	56,8	
	Total	22	100,0	15	100,0	37	100,0	

* Teste Qui-Quadrado

Tabela 7 – Associação das variáveis sexo e medidas de força

Sexo	N	%	Força Média	Força Máxima
Feminino	28	70	10,90±3,45	15,40±4,52
Masculino	12	30	11,95±3,68	16,88±4,68
P- valor*			0,407	0,367

* Teste T

Tabela 8 – Associação das variáveis aspectos do frênulo lingual e medidas de força

Aspectos do frênulo lingual		N	Força Média	Força Máxima
Inserção do frênulo no assoalho	Na crista alveolar inferior	11	9,83±3,22	14,23±4,99
	Entre as carúnculas	29	11,74±3,52	16,46±4,32
P- valor*			0,125	0,171
Inserção do frênulo na face sublingual	No meio da face inferior da língua	31	11,38±3,5	16,13±4,22
	À frente do meio da língua	8	11,40±3,08	15,89±5,28
	P- valor*		0,991	0,896
Classificação do frênulo	Normal	33	11,49±3,46	16,29±4,27
	Anteriorizado	7	9,92±3,71	13,78±5,67
	P- valor*		0,290	0,190

* Teste T

Tabela 9 – Associação das variáveis aspectos clínicos e medidas de força

Aspectos clínicos		N	Força Média	Força Máxima
Elevação do assoalho durante sucção de língua no palato	Não	27	12,04±3,57	16,70±4,83
	Sim	9	8,90±2,38	13,55±4,83
	P- valor*		0,019	0,074
Elevação do assoalho durante elevação da língua	Não	29	11,44± 3,70	16,06±4,86
	Sim	5	9,24±2,91	12,95±3,77
	P- valor*		0,217	0,186
Elevação do assoalho em sucção e/ou elevação da língua	Não	27	11,99±3,66	16,63±4,96
	Sim	11	8,99±2,28	13,42±2,69
	P- valor*		0,016	0,052
Presença de tremor na língua	Não	22	11,73±3,75	16,45±5,06
	Sim	16	10,57±3,37	15,06±4,12
	P- valor*		0,333	0,373

* Teste T

Quadro 2 – Estatística descritiva da relação entre a distância máxima interincisal e da distância com a língua na papila (redução da abertura da boca) com as medidas de força

Redução da abertura da boca		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Abaixo de 50%	Força média	4,53	12,03	8,33	2,69
	Força máxima	6,87	19,85	11,72	4,88
Entre 50% e 60%	Força média	9,52	20,09	12,92	3,06
	Força máxima	12,43	26,42	18,26	3,99
Acima de 60%	Força média	5,14	19,33	11,11	4,88
	Força máxima	7,42	24,75	15,71	4,23

Teste ANOVA: Força média – $p=0,052$, Força máxima – $p=0,027$.

Tabela 10 – Associação das variáveis redução da abertura da boca x medidas de força

Força	Associação das Reduções da abertura da boca	P-valor*
Força média	Abaixo de 50% e Entre 50% e 60%	0,042
	Abaixo de 50% e Acima de 60%	0,217
	Entre 50% e 60% e Acima de 60%	0,324
Força máxima	Abaixo de 50% e Entre 50% e 60%	0,021
	Abaixo de 50% e Acima de 60%	0,149
	Entre 50% e 60% e Acima de 60%	0,255

* Teste de comparações múltiplas de Turkey

Tabela 11 – Associação das variáveis relação redução da abertura da boca e tensão da língua

Redução da abertura da boca	Tensão de língua						P- valor*
	Normal		Diminuída		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Abaixo de 50%	2	8,7	3	18,8	5	12,8	0,614
Entre 50% e 60%	6	26,1	3	18,8	9	23,1	
Acima de 60%	15	65,2	10	62,5	25	64,1	
Total	23	100,0	16	100,0	39	100,0	

* Teste Qui-quadrado

Tabela 12 – Associação das variáveis quantitativas do estudo e tensão da língua

Variável	Tensão	N	Média	P-valor *
Idade	Normal	23	23,43±3,34	0,541
	Diminuída	16	24,19±4,28	
Distância máxima interincisal	Normal	23	51,76±4,98	0,996
	Diminuída	16	51,77±8,00	
Dist. interincisal com líng. papila	Normal	23	34,69±7,05	0,288
	Diminuída	16	32,33±6,18	
Redução da abertura da boca	Normal	23	67,18±13,26	0,489
	Diminuída	16	63,92±15,75	

* Teste T

Legenda: Dist. interincisal com líng. papila = Distância interincisal com língua na papila

Quadro 3 - Associação das variáveis quantitativas do estudo e medidas de força

Variável	Força média*	Força máxima*
Idade	p=0,797	p=0,723
Distância máxima interincisal	p=0,056	p=0,176
Distância interincisal com língua na papila	p=0,034	p=0,099
Redução da abertura da boca	p=0,453	p=0,461

* Coeficiente de Correlação de Pearson

5 DISCUSSÃO

Na clínica fonoaudiológica as investigações que correlacionam os achados miofuncionais orofaciais demandam cada vez mais o desenvolvimento de pesquisas, pelo fato de impactarem diretamente o diagnóstico e percurso da intervenção fonoaudiológica. O objetivo do presente estudo foi investigar a possível correlação do frênulo lingual e dos aspectos associados à sua manifestação com as medidas de força média e máxima da língua. De acordo com a literatura, é possível observar relação entre a tensão lingual e alterações no frênulo (Jardini, 2007).

No presente estudo, foram analisadas as forças médias e máximas da língua de cada indivíduo. A força máxima ou a pressão máxima exercida pela língua também foi pesquisada em outros estudos encontrados na literatura (Crow, Ship, 1996; Mortimore et al., 2000; Hayashi et al., 2002; Motta et al., 2004; Stierwalt, Youmans, 2007), porém, em um estudo foi considerada apenas a maior força ou pressão obtida dentre todas as pesquisadas (Mortimore et al., 1999). Não foi encontrado nenhum estudo cuja análise tivesse sido baseada somente na força média. Outros autores analisaram as duas medidas (Robinovitch et al., 1991; Clark et al., 2003; Perilo et al., 2007) e encontraram que tanto a força/pressão máxima quanto a média foram estatisticamente relacionadas com a avaliação subjetiva da força de língua o que indica que ambas as medidas são adequadas para definição da tensão lingual.

Na verificação das características relacionadas à avaliação dos aspectos do frênulo lingual, observou-se que a maioria dos indivíduos (72,5%) apresentaram inserção do frênulo no assoalho de boca entre as carúnculas e que 77,5% dos indivíduos apresentam inserção do frênulo na face sublingual no meio da face inferior da língua. A avaliação da inserção do frênulo também foi pesquisada em outros estudos (Marchesan, 2003; Marchesan, 2004). Em um estudo (Marchesan, 2003) encontrou-se que 9% da amostra apresentou inserção do frênulo na face sublingual após o meio da face sublingual até a ponta da língua, o que difere do achado no presente estudo.

Em relação à classificação do frênulo, notou-se que 82,5% dos indivíduos apresentaram frênulo normal, 17,5% frênulo anteriorizado e nenhum dos indivíduos apresentou frênulo curto ou curto e anteriorizado. Tais achados não corroboram com um estudo, no qual se observou a presença também de frênulo curto e com inserção anteriorizada (Marchesan, 2003). Apesar do critério de classificação de frênulo lingual

utilizado no presente trabalho ter se baseado em dados publicados (Marchesan, 2004), deve-se ressaltar que as avaliações de tais características são dependentes do examinador, estando portanto a classificação intimamente relacionada à experiência clínica de cada profissional. Ressalta-se ainda que, embora sejam utilizados protocolos que descrevam o modo de averiguação da avaliação clínica, no geral são tomadas medidas via inspeção visual, seguida da solicitação das praxias linguais (Marchesan, 2004). Um outro estudo, contrapondo a essa perspectiva, verificou que a maioria dos profissionais participantes da pesquisa, mesmo utilizando apenas a avaliação visual mantiveram consenso com relação aos nomes propostos na literatura por Marchesan (Brito et al., 2008).

A análise das características do assoalho da boca indicou que a maioria dos indivíduos avaliados (72,5%) não apresentou a característica quer seja durante a elevação de língua ou na sucção de língua no palato (67,5%) e que 27,5% dos indivíduos apresentaram a elevação do assoalho oral em sucção e/ou elevação da língua. Dentre as características pesquisadas, o tremor de língua foi o evento mais observado (40%). Os estudos encontrados na literatura não analisaram os aspectos supracitados, impossibilitando possíveis comparações.

A avaliação clínica da tensão da língua indicou que 40% dos indivíduos avaliados apresentaram tensão lingual normal e 57,5% tensão diminuída não tendo sido observado qualquer indivíduo com tensão aumentada. O critério de avaliação da tensão lingual para classificação de normotensão era dependente da correta execução de três provas: palpação do órgão em repouso, capacidade de realizar conta-resistência e movimentos de elevação de língua com estalo. Ressalta-se que o termo "indivíduos saudáveis" faz referência a ausência de doenças que impactam o sistema estomatognático. Apesar de delimitado o critério, encontrou-se entre os indivíduos saudáveis 57,5% com tensão diminuída. Estes dados são discordante e não esperados por se tratar de uma amostra constituída por indivíduos saudáveis.

Os dados indicaram, conforme o esperado, que a distância máxima interincisal possui média superior à da distância interincisal com língua na papila, porém a primeira medida apresentou menor desvio padrão, indicando ser a sua execução mais fácil. A variável redução da abertura da boca apresentou média de 65,53% e o maior desvio padrão. Tais achados são empregados como método de avaliação quantitativo, para a identificação de frênulos normais e alterados (Marchesan, 2004).

O estudo indicou associação significativa entre a variável tensão de língua à avaliação subjetiva e sexo (p -valor=0,030), tendo as mulheres apresentado maior ocorrência de tensão normal.

Os dados revelaram ausência de associação entre as variáveis aspectos do frênulo lingual e tensão da língua. Dentre os indivíduos que apresentaram inserção do frênulo entre as carúnculas, 78,3% apresentaram tensão normal de língua assim como os que apresentaram a fixação no meio da face inferior da língua. Em relação à classificação do frênulo, 87% dos indivíduos apresentaram normalidade. Apesar deste aspecto ser pouco descrito na literatura, este achado não corrobora com outros estudos que sugerem interferência do frênulo lingual na tensão de língua (Jardini, 2007). Entretanto, outro estudo indicou que 28,58% dos indivíduos com anquiloglossia apresentaram tensão lingual alterada (Silva et al., 2004).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os aspectos clínicos avaliados, bem como sua relação com a tensão da língua. Em discordância com tal resultado, em um estudo foram obtidos resultados estatisticamente significantes, indicando haver relação entre a tensão e a praxia não-verbal de língua, o que sugere que a condição muscular pode interferir na realização de seqüência de movimentos de língua (Farias, 2006).

A análise dos dados estatísticos não indicou associação das variáveis sexo e medidas de força, embora as médias das forças média e máxima seja maior para os indivíduos do sexo masculino. Entretanto, na avaliação objetiva da força lingual, apesar de ter sido verificado que tanto valores de força média como de força máxima, bem como seus respectivos desvios padrões, são maiores no sexo masculino, observou-se que não existe diferença significativa entre as médias das variáveis força média e máxima por sexo. A literatura, neste aspecto, é controversa, e embora este achado corrobore com alguns estudos (Hayashi et al., 2002; Clark et al., 2003) outros autores observaram que, em indivíduos saudáveis, a força ou pressão máxima exercida pela língua foi menor no sexo feminino do que no masculino (Crow, Ship, 1996; Mortimore et al., 1999; Stierwalt, Youmans, 2007), sendo que tal fato pode ser justificado pelo fato dos homens possuírem maior massa muscular em relação às mulheres. É possível que diferenças significantes entre a força da língua e o sexo fossem mais evidentes ao se considerar uma diferente composição da amostra, isto é proporção entre os sexos e aumento da amostragem, uma vez que, este achado foi encontrado em estudos com um maior número de indivíduos. Cabe ressaltar que em um estudo realizado com

indivíduos saudáveis verificou-se que quando foi considerado o índice de massa corporal não houve diferenças significantes entre os sexos (Mortimore et al., 1999).

Verificou-se também ausência da correlação do local da inserção do frênulo lingual e os valores de força lingual média e máxima. Entretanto, a força média é superior quando a inserção do frênulo no assoalho encontra-se entre as carúnculas do que na crista alveolar inferior. A força média é superior quando a inserção do frênulo na face sublingual ocorre à frente do meio da língua em relação ao meio da face inferior. No entanto, a média da força máxima é superior quando a inserção do frênulo na face sublingual localiza-se no meio da face inferior da língua. Outros estudos encontrados na literatura não analisaram os aspectos supracitados especificamente, apenas se atentam em descrever a inserção do frênulo para classificá-lo sem estabelecer associação com a tensão de língua (Marchesan, 2003; Marchesan, 2004; Brito et al., 2008).

O presente estudo desvelou que os valores da força média e máxima da língua e seus respectivos valores de desvio padrão, são maiores quando os indivíduos não apresentam as características elevação do assoalho durante elevação e/ou sucção da língua. Os resultados obtidos indicam associação estatisticamente significativa entre força média da língua e a ocorrência de elevação do assoalho da boca durante sucção ($p=0,019$), bem como durante a elevação e/ou sucção da língua ($p=0,016$), indicando que a presença dessas características interfere na força lingual. Verificou-se ainda, associação da força máxima e as características elevação do assoalho durante elevação e/ou sucção da língua ($p\text{-valor}=0,052$), já que o valor se encontra bastante próximo ao ponto de corte estabelecido no estudo. A elevação do assoalho durante as tarefas de elevação e/ou sucção remetem à participação da musculatura supra-hioidea. Verificou-se ainda que as forças média e máxima possuem valor mais elevado quando os indivíduos não apresentam tremor.

Por meio do teste ANOVA evidenciou-se a associação da relação entre a distância máxima interincisal e da distância com a língua na papila (redução da abertura da boca) com os valores da força de língua média e máxima. Diferentemente do esperado, as maiores médias para as variáveis força média e força máxima estão na categoria que apresenta redução da abertura da boca entre 50% e 60%. Esperava-se que a redução da abertura de boca interferisse na mensuração e nos valores da força de língua. Além disso, os resultados obtidos por meio do teste de Turkey demonstraram existir diferença significativa para as variáveis força média e força

máxima entre as categorias redução de abertura de boca abaixo de 50% e entre 50% - 60%. Na avaliação clínica de tensão lingual não se observou correlação com as categorias de graus de redução da abertura da boca. Tais achados são inéditos na literatura científica, não sendo possível correlacionar com outros trabalhos.

Os resultados estatísticos da variável distância máxima interincisal dos indivíduos com tensão de língua normal é próxima à média dos indivíduos com tensão de língua diminuída. Além disso, observou-se que a média da variável distância interincisal com língua na papila é levemente maior nos indivíduos cuja tensão de língua é normal. O presente estudo verificou ainda que a média da variável redução da abertura da boca é superior nos indivíduos cuja tensão de língua é normal.

No entanto, foi possível observar que não existe correlação significativa entre as medidas de força e: idade, distância máxima interincisal e redução da abertura da boca. Um estudo correlacionou a diminuição da força da língua em decorrência do efeito da idade (Crow, Ship, 1996). Um outro estudo da literatura porém, encontrou valores menores tanto para indivíduos adultos quanto para idosos ao pesquisarem a pressão máxima da língua na direção cranial (Stierwalt, Youmans, 2007). Por fim, verificou-se que existe uma correlação positiva entre as variáveis distância interincisal com língua na papila e força média.

Uma limitação do presente estudo foi o tamanho reduzido da amostra. Sugere-se que sejam realizadas outras pesquisas com um número maior de indivíduos com alteração do frênulo lingual e com diminuição da força de língua.

A utilização do equipamento mostrou-se viável na quantificação da força de língua de indivíduos com alteração no frênulo lingual. A utilização deste instrumento na avaliação de motricidade orofacial miofuncional e cervical poderá contribuir com o diagnóstico fonoaudiológico da força de língua e permitir o acompanhamento desses pacientes, podendo, o terapeuta, documentar o impacto do frênulo na força de língua ao longo da evolução clínica.

6 CONCLUSÕES

1. No que se refere aos aspectos relacionados ao frênulo lingual em associação com as forças axiais médias produzidas pela língua de indivíduos saudáveis verificou-se correlação com as variáveis elevação do assoalho da boca durante a sucção de língua no palato, elevação do assoalho da boca em sucção e/ou elevação da língua, redução da abertura da boca abaixo de 50%, distância interincisal com a língua na papila.
2. No que diz respeito aos aspectos relacionados ao frênulo lingual em associação com as forças axiais máximas produzidas pela língua de indivíduos saudáveis verificou-se correlação com a variável redução da abertura da boca abaixo de 50%.

Anexo 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Caro(a) Senhor(a)

Eu, Andréa Rodrigues Motta, fonoaudióloga, portadora do CPF 001.393.206-36 e do RG 09187669-8/RJ, vou desenvolver uma pesquisa de doutorado cujo título é “Força axial da língua: definição de parâmetros de normalidade” e gostaria de convidá-lo(a) para participar da mesma. O objetivo deste estudo é de verificar se um aparelho que foi desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais é capaz de produzir resultados que permitam determinar uma faixa de normalidade. Para tanto, necessito que o Sr.(a) 1) responda um questionário, 2) permita a realização de uma avaliação clínica fonoaudiológica, 3) autorize a realização de uma avaliação por meio de um aparelho que será colocado em sua boca.

Na avaliação clínica serão observados seus dentes, sua boca e os músculos da língua. O Sr.(a) deverá também empurrar a língua contra uma espátula de madeira. Por fim, será realizada a avaliação com o aparelho, sendo que o Sr.(a) deverá empurrá-lo com a língua, com a maior força que conseguir, por aproximadamente 10 segundos. O procedimento será repetido por quatro vezes.

Sua participação nesta pesquisa é voluntária e sem riscos. Sua participação não trará qualquer benefício direto, mas proporcionará um melhor conhecimento à respeito da força da língua em indivíduos adultos. Não existe outra forma de obter dados com relação ao procedimento em questão que possa ser mais vantajoso.

Informo que o Sr(a). tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Também é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à sua pessoa. Garanto que as informações obtidas serão analisadas em conjunto, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos participantes.

O Sr(a). tem o direito de ser mantido(a) atualizado(a) sobre os resultados parciais das pesquisas. Não existirão despesas ou compensações pessoais para o

participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão divulgados por meio da elaboração de uma tese de doutorado, artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível a identificação de qualquer participante.

Assinatura do participante

Nome:

Data:

Andréa Rodrigues Motta

Pesquisadora responsável

(31) 3409-9117

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Avenida Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II - 2º andar – Campus Pampulha. Belo Horizonte, Minas Gerais. Telefone: 3409-4592.

Formulário

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () feminino () masculino

Tel: _____

- 1) Você usa prótese dentária total em cima e/ou embaixo?
() Sim () Não
- 2) Você apresenta algum problema neurológico ou nos músculos?
() Sim () Não
- 3) Você tem algum distúrbio hormonal?
() Sim () Não

Avaliação clínica

Nome: _____

- 1) Praxia lingual para fora e para dentro: () normal () alterado () ausente
- 2) Praxia lingual para cima () normal () alterado () ausente
- 3) Praxia lingual para baixo () normal () alterado () ausente
- 4) Praxia lingual estalo () normal () alterado () ausente
- 5) Praxia lingual sucção () normal () alterado () ausente
- 6) Praxia lingual vibração () normal () alterado () ausente
- 7) Ao elevar a língua o assoalho da boca vem junto
Na sucção? () Sim () Não Na elevação? () Sim () Não
- 8) Ao protruir a ponta fica retangular ou quadrada? () Sim () Não
- 9) Ao protruir a ponta fica em forma de coração? () Sim () Não
- 10) Apresenta tremor? () Sim () Não Quando? _____
- 11) Fixação frênulo no assoalho: () na crista alveolar inferior () entre as
carúnculas sublinguais () em outro ponto: _____
- 12) Fixação frênulo na face sublingual: () no meio da face inferior da língua ()
à frente do meio da língua () quase na ponta da língua
- 13) Apresenta frênulo: () normal () curto () anteriorizado
() curto e anteriorizado
- 14) Há ausência de algum elemento dentário anterior? () Sim () Não Qual?
_____ Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 15) Apresenta mordida aberta anterior? () Sim () Não
Tamanho: _____ Localização: _____
Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 16) Apresenta mordida cruzada anterior? () Sim () Não
Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 17) Apresenta sobremordida excessiva? () Sim () Não
Tamanho: _____ Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 18) Apresenta sobressaliência excessiva? () Sim () Não
Tamanho: _____ Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 19) Apresenta força de língua diminuída? () Sim () Não

8 REFERÊNCIAS

Bianchini EMG, Costa AVR, Moreira CO, Fadden CLM, Oliveira GC. Verificação dos aspectos miofuncionais e produção do [s] em crianças de 5 a 6 anos. [resumo]. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2003; Supl Especial.

Brito SF, Marchesan IQ, Bosco CM, Carrilho ACA, Rehder MI. Frênulo lingual: classificação e conduta segundo ótica fonoaudiológica, odontológica e otorrinolaringológica. Rev CEFAC. 2008;10(3):343-51.

Clark HM, Henson PA, Barber WD, Stierwalt JAG, Sherrill M. Relationships among subjective and objective measures of the tongue strength and oral phase swallowing impairments. Am J Speech Lang Pathol. 2003;12:40-50.

Comitê de Motricidade Orofacial da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Documento oficial 04/2007. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2007

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

Farias SR, Ávila CRB, Vieira MM. Relação entre fala, tônus e praxia não-verbal do sistema estomatognático em pré-escolares. Pró-Fono. 2006;18(3):267-76.

Furlan, RM. Avaliação quantitativa da força axial da língua humana em indivíduos com grave diminuição da força lingual [Monografia]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Medicina; 2008.

Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R, Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y. A novel handy probe for tongue pressure measurement. Int J Prosthodont. 2002;15(4):385-8.

Jardini RSR. Uma outra possibilidade para a adequação/reeducação da forma/função da musculatura da língua [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.

Marchesan IQ. Frênulo de língua: classificação e interferência na fala. Rev CEFAC.

2003;5(4):341-5.

Marchesan IQ. Frênulo lingual: proposta de avaliação quantitativa. Rev CEFAC. 2004;6(3):288-93.

Marchesan IQ. Alterações de fala de origem musculoesquelética. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO (Org.). Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 292-303.

Mortimore IL, Bennett SP, Douglas NJ. Tongue protrusion strength and fatiguability: relationship to apnoea/hypopnoea index and age. J Sleep Res. 2000;9:389-93.

Mortimore IL, Fiddes P, Stephens S, Douglas NJ. Tongue protrusion force and fatiguability in male and female subjects. Eur Resp J. 1999;14:191-5.

Motta AR, Perim JV, Perilo TVC, Las Casas EB, Costa CG, Magalhães FE, Saffar JME. Método objetivo para medição de forças axiais da língua. Rev. CEFAC. 2004;6(2):164-9.

Murdoch BE, Spencer TJ, Theodoros DG, Thompson EC. Lip and tongue function in multiple sclerosis: a physiological analysis. Motor Control. 1998;2(2):148-60.

Robbins J, Levine R, Wood J, Roecker EB, Luschei E. Age effects on lingual pressure generation as a risk factor for dysphagia. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1995;50(5):M257-62.

Perilo TVC, Motta AR, Las Casas EB, Saffar JME, Costa CG. Avaliação objetiva das forças axiais produzidas pela língua de crianças respiradoras orais. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2007;12(3):184-90.

Robinovitch SN, Hershler C, Romilly DP. A tongue force measurement system for the assessment of oral-phase swallowing disorders. Arch Phys Med Rehabil. 1991;72:38-42.

Scardella AT, Krawciw N, Petrozzino JJ, Co MA, Santiago TV, Edelman NH. Strength and endurance characteristics of the normal human genioglossus. *Am Rev Respir Dis.* 1993;148:179-84.

Silva AMT, Morisso MF, Dietrich D, Weber E, Serpa E. Ocorrência de alterações do sistema estomatognático em indivíduos com anquiloglossia [resumo]. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2004; Supl Especial.

Stierwalt JAG, Youmans SR. Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *Am J Speech Lang Pathol.* 2007;16(2):148-56.

Abstract

Objective: To compare aspects of the lingual frenulum with the axial force produced by the tongue of healthy subjects. **Methods:** A cross sectional study was conducted at the College of Medicine, Federal University of Minas Gerais. The sample consisted of 40 subjects, 12 (30%) men and 28 (70%) women, students and staff of the College of Medicine, UFMG, aged between 20 and 35 years, mean 23.72 ± 3.67 years. Initially, the subjects were submitted to myofunctional orofacial evaluation and it has been investigated: the strength (tonus) of the tongue, the characteristics of lingual frenulum, the lingual praxis, the characteristics of the floor of the mouth during suction and elevation of tongue, the lingual aspect during the protrusion, the occurrence of tremor and the presence or absence of dental malocclusions. It was performed the quantitative evaluation of the tongue force through an instrument developed by the Group of Biomechanics Engineering, Federal University of Minas Gerais in partnership with Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC. The values of maximum force and average force of each individual were obtained. Data analysis was performed using the chi-square, Pearson correlation coefficient, t test, ANOVA and multiple comparison test of Turkey, considering the significance level of 5%. **Results:** There was no significant difference in both measures of force in relation to sex, insertion of lingual frenulum on the floor and sublingual face, classification of lingual frenulum, raising the floor of the mouth during lifting of the tongue and the presence of tremor in tongue. However, there was significant difference between the means, only in the average force, among individuals who had elevated the floor of the tongue during sucking on the palate ($p = 0.019$). It was also observed that the mean average of the measures of force were higher ($p = 0.016$) when individuals do not exhibit the characteristics of the floor elevation during oral and / or sucking the tongue, with the full force despite the p-value is 0.052 is very close to the set as a cutoff point in this study. As the association of categories of reduced mouth opening with measures of force, there was significant difference between the categories below 50% and between 50% - 60% in both measures of average force ($p = 0.042$), as in the maximum force ($p = 0.021$). There were no associations between measures of strength and the variables: age, maximum interincisal distance and reduction of mouth opening. However, there was a positive correlation between interincisal distance with the tongue in papilla and average force ($p = 0.034$). **Conclusions:** With regard to aspects related to lingual frenulum tongue in association with the axial forces mean, there is correlation with the variables: elevation

of the floor of the mouth during suction of the tongue on the palate, elevation of the floor of the mouth in suction and / or elevation of tongue, reduction the opening of the mouth below 50%, interincisal distance with the tongue in papilla. With respect to maximum axial forces, there was correlation with the variable reduction of the opening of the mouth below 50%.

Bibliografia consultada

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. 2ª ed. rev. e ampli. São Paulo: s.n.; 2005.