

Bárbara Antunes Rezende

**CORRELAÇÃO ENTRE OS ACHADOS DA AVALIAÇÃO CLÍNICA E INSTRUMENTAL 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

Bárbara Antunes Rezende

**CORRELAÇÃO ENTRE OS ACHADOS DA AVALIAÇÃO CLÍNICA E INSTRUMENTAL 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

Rezende, Bárbara Antunes

Correlação entre os achados da avaliação clínica e instrumental da língua. /Bárbara Antunes Rezende. -- Belo Horizonte, 2009.

ix, 49f.

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

Título em inglês: Correlation between clinical and instrumental assessment of the tongue

1. Língua. 2. Força muscular. 3. Avaliação 4. Sistema Estomatognático. 5. Biomecânica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Chefe do Departamento: Andréa Rodrigues Motta

Coordenador do Curso de Graduação: Letícia Caldas Teixeira

Bárbara Antunes Rezende

**CORRELAÇÃO ENTRE OS ACHADOS DA AVALIAÇÃO CLÍNICA E INSTRUMENTAL DA
LÍNGUA**

Parecerista: Renata Maria Moreira Moraes Furlan

Aprovada em:

Agradecimentos

Agradeço a Deus por me guiar sempre e tornar possível meu percurso pela Universidade.

Aos meus pais por se preocuparem com minha formação, aconselhando-me e fornecendo todo amor.

À Nicole e primas Beatriz e Natália, companheiras do convívio diário, por sempre me animarem nos momentos mais difíceis desta caminhada.

Ao Juninho pela cumplicidade, paciência e amor.

A toda minha família que apesar da distância sempre se manteve presente, pelo incentivo e torcida.

Aos colegas da faculdade, em especial as amigas Flávia, Rafaella e Marina, pelo apoio e conhecimentos compartilhados.

Ao Grupo de Engenharia Biomecânica por viabilizar esta pesquisa.

A todas as professoras pelos ensinamentos, em especial Stela Maris e Guta pelos conselhos, atenção e carinho.

À minha querida orientadora Andréa Motta, que depositou em mim a confiança necessária para que este trabalho fosse realizado, fornecendo-me todo aporte teórico, amizade e disponibilidade. *A você, Andréa, toda minha admiração e respeito.*

Sumário

Agradecimentos.....	v
Listas.....	vii
Resumo	ix
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	2
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1 Considerações acerca da anátomo-fisiologia da língua.....	3
2.2 Considerações acerca da avaliação da língua.....	5
2.2.1 Avaliação clínica da língua.....	5
2.2.2 Avaliação objetiva da língua.....	7
3 MÉTODOS.....	13
4 RESULTADOS.....	17
5 DISCUSSÃO.....	25
6 CONCLUSÃO.....	30
7 ANEXOS.....	31
8 REFERÊNCIAS	35
Abstract	
Bibliografia consultada	

Lista de tabelas

Tabela 1. Distribuição das variáveis da avaliação clínica	17
Tabela 2. Distribuição das variáveis quanto à tensão da língua	18
Tabela 3. Distribuição das variáveis quanto ao tremor	18
Tabela 4. Distribuição das variáveis quanto à presença de movimentos associados na execução dos movimentos linguais	19
Tabela 5. Associação das variáveis sexo e medidas da força	19
Tabela 6. Associação das variáveis da avaliação clínica da língua e das medidas da força axial.....	20
Tabela 7. Associação das variáveis sucção da língua no palato e vibração da língua ..	23
Tabela 8. Associação das variáveis tremor e vibração da língua	23
Tabela 9. Associação das variáveis tremor e elevação do assoalho da boca na elevação lingual	23
Tabela 10. Associação das variáveis tremor e elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato	24
Tabela 11. Associação das variáveis tremor e sucção da língua no palato	24

Lista de abreviaturas e símbolos

A	Área
F	Força
KPa	Quilopascal
m	Metros
m ²	Metros quadrados
mL	Mililitros
ms	Milisegundos
N	Newton
P	Pressão
PVC	Policloreto de Vinila
s	Segundos
V	Volts

Resumo

Objetivos: Correlacionar os aspectos encontrados durante a avaliação clínica da língua com a força axial máxima e média lingual, assim como os aspectos clínicos mais prevalentes entre si. **Métodos:** Um estudo transversal foi realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. A amostra foi constituída por 48 indivíduos saudáveis, alunos e funcionários da instituição, na faixa etária entre 20 e 44 anos de idade, sendo 13 homens e 35 mulheres. Todos os participantes foram submetidos à avaliação clínica da língua, em que foram verificados os seguintes aspectos: movimentos linguais de protrusão, retração e lateralização, assim como estalo, sucção e vibração da língua. Além disso, verificou-se o assoalho da boca durante as provas de elevação e sucção de língua no palato, a ocorrência de tremores, bem como a tensão da língua. A avaliação objetiva da força da língua foi realizada por meio do aparelho desenvolvido pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da UFMG em parceria com a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC). A análise dos dados foi realizada por meio do teste T e Qui-quadrado, considerando-se o nível de significância de 5%. **Resultados:** Os movimentos de sucção da língua no palato, vibração e a elevação do assoalho da boca durante a elevação da língua foram os aspectos com maior número de indivíduos alterados (31,3% cada). No que se refere à tensão da língua, 37,5% da amostra apresentou o parâmetro adequado; 29,2% tensão diminuída no terço anterior; 18,8% redução da tensão apenas no ápice lingual; 10,5% redução global e 4,2% leve redução da tensão. A variável tremor foi observada em 43,8% da amostra, sendo verificada maior ocorrência durante os movimentos linguais (21,8%). A força máxima e média dos indivíduos avaliados neste estudo foi de 16,1 N e 11,6 N, respectivamente. Não foi verificada nesta amostra relação significativa entre as variáveis sexo e força. Ao se correlacionar os aspectos da avaliação clínica com a força máxima e média lingual, a única variável com relação significativa foi a elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato. Ao se correlacionar os aspectos clínicos entre si não foi constatada relação significativa entre as variáveis estudadas. **Conclusões:** Na amostra estudada, no que se refere aos aspectos da avaliação clínica correlacionados com as forças axiais máximas e médias produzidas pela língua não se verificou relação estatisticamente significativa, exceto para a variável elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato. Além disso, não foi verificada relação significativa entre as variáveis clínicas analisadas quando comparadas entre si.

1 INTRODUÇÃO

A língua humana tem participação ativa nos processos de sucção, mastigação, deglutição e fonação, fundamentais na manutenção da qualidade de vida. As forças e movimentos produzidos por este órgão são fatores determinantes do seu funcionamento (Costa et al., 2003).

Anatomicamente a língua se divide em corpo e raiz. O conjunto que compõe esta estrutura são os músculos extrínsecos (genioglosso, estiloglosso, palatoglosso e hioglosso) e os músculos intrínsecos (longitudinal superior e inferior, transverso e vertical). Os primeiros são responsáveis pelo movimento da língua e a musculatura intrínseca pela forma da mesma (Zemlin, 2000).

Sabe-se que alterações na tensão da língua são encontradas em diferentes quadros clínicos, como em respiradores orais (Di Francesco et al., 2004) e em pacientes disfágicos (Yoshida et al., 2006; Robbins et al., 2007), observando-se inclusive, nos últimos dez anos, um aumento no interesse sobre os efeitos de programas de exercícios linguais nesses pacientes (Logemann, 2005).

No entanto, para que um tratamento seja efetivo é necessária a realização de avaliações precisas e que propiciem condições suficientes para determinar o diagnóstico. Dessa forma, a avaliação clínica das estruturas e funções do sistema estomatognático irá apontar as possibilidades terapêuticas para cada paciente (Marchesan, 2003).

A língua, por ser uma estrutura fundamental do sistema estomatognático, deve passar por uma avaliação clínica em que sejam verificados os aspectos morfológicos, a posição habitual, a presença de assimetrias, tremor, tensão (tônus), assim como os movimentos por este órgão realizados (Marchesan, 2003).

Para avaliação objetiva da força da língua foi desenvolvido em 2003, pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da Universidade Federal de Minas Gerais, um aparelho capaz de mensurar as forças axiais (Motta et al., 2004; Barroso et al., 2009). O instrumento foi eficaz nas medições realizadas com indivíduos normais, na comparação com a avaliação subjetiva em indivíduos com força de língua adequada e diminuída, na comparação de indivíduos com grave redução da tensão e indivíduos com normotensão lingual (Motta et al., 2004; Perilo et al., 2007; Furlan, 2008). Além disso, o instrumento mostrou-se viável na quantificação da força da língua de indivíduos com alteração no frênulo lingual (Carvalho, Gomes, 2009).

A interrelação entre os achados da avaliação subjetiva da língua, ou seja clínica, com os dados obtidos durante a avaliação objetiva poderá auxiliar na elaboração do raciocínio clínico, assim como no planejamento terapêutico e conduta fonoaudiológica.

1.1 Objetivos específicos

1. Correlacionar cada aspecto encontrado durante a avaliação clínica da língua com a força axial máxima lingual.
2. Correlacionar cada aspecto encontrado durante a avaliação clínica da língua com a força axial média lingual.
3. Correlacionar os aspectos com maior prevalência na avaliação clínica da língua entre si.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Considerações acerca da anátomo-fisiologia da língua

A língua é considerada o principal órgão articulador e desempenha essa função com as demais estruturas orais (lábios, bochechas, palato, mandíbula e dentes). Dessa forma, a língua está intimamente relacionada com as funções do sistema estomatognático de sucção, mastigação, fonoarticulação e respiração (Marchesan, Bianchini, 1999).

A língua ocupa grande parte da cavidade oral e divide-se em duas partes: uma livre e outra fixa. A parte livre ou móvel é horizontal e termina num vértice, sendo sua face superior rugosa e com a presença de sulco médio. A parte fixa ou faríngea consiste na base da língua e situa-se verticalmente (Zemlin, 2000).

A musculatura da língua pode ser dividida em dois grupos: os músculos intrínsecos e os extrínsecos. Os primeiros estão contidos na própria língua e tem nela seu ponto de origem e inserção. A contração dessa musculatura diminui o diâmetro da língua na direção de suas fibras, sendo responsáveis pela forma desta estrutura. Já os músculos extrínsecos têm sua origem fora da língua inserindo-se nela, possibilitando a movimentação lingual. Todos os músculos linguais são inervados pelo nervo hipoglosso (González, 2000).

Trata-se de uma musculatura estriada, o que permite que seja movimentada voluntariamente, podendo ser submetida, assim, a uma variedade de movimentos (Wedden et al., 2001).

A musculatura intrínseca da língua é composta por quatro músculos. O longitudinal superior que tem sua origem na submucosa próxima à epiglote e insere-se nas bordas da língua é o responsável por puxar a extremidade anterior da língua para trás e para cima, promovendo também encurtamento e alargamento da língua, curvando sua ponta e seus rebordos para cima, mantendo o dorso côncavo. A sinergia produzida entre o músculo longitudinal superior e o transversal produz a contração necessária para realizar um acoplamento eficiente no palato duro durante a deglutição, impedindo escapes de alimentos e saliva. Essa sinergia produz a concavidade necessária à língua para realizar a sucção no palato duro e manter a pressão negativa que permite que o bolo alimentar seja enviado à orofaringe. Já o músculo longitudinal inferior tem a sua origem na porção inferior da raiz da língua e sua inserção no ápice da língua, sendo responsável por

diminuir o comprimento da mesma e puxar o seu ápice para trás e para baixo. Encurta e alarga a língua, deprimindo a ponta e mantendo seu dorso convexo. O músculo transverso apresenta suas fibras dispostas transversalmente da linha média aos bordos da língua. Sua contração possibilita a diminuição do diâmetro transversal da língua, uma vez que aproxima suas bordas à linha média, produzindo movimentos de arredondamento, afilamento e encurtamento linguais, no sentido transversal. Tem sua origem no septo mediano da língua e se insere na mucosa dos lados da língua. Tal músculo apresenta a função de afilar a língua, enquanto a estreita e alonga. É indispensável para a correta deglutição, quando a língua suga o palato, fazendo com que a pressão interna (sobre a língua) diminua, permitindo que o alimento seja totalmente dirigido à orofaringe. O músculo transverso também é importante para a produção da correta articulação dos fonemas linguodentais e para a manutenção da respiração nasal habitual, não permitindo a entrada/saída de ar pela boca. Por fim, o músculo vertical localiza-se entre as superfícies superior e inferior da língua, concentrando-se em suas bordas laterais. Tem sua origem na superfície superior da língua e se insere na sua superfície inferior. É responsável por achatá-la e alargá-la, podendo ser responsável por mordidas abertas laterais e atraso na erupção dos dentes caninos e pré-molares (Jardini, 2007a).

Com relação aos músculos extrínsecos da língua tem-se também quatro músculos. O genioglosso, que é o maior e mais forte dos extrínsecos, sendo, achatado, triangular e com origem na superfície interna da mandíbula assemelhando-se a um leque, que se abre em três direções. As fibras inferiores se prendem à parte superior do osso hióide, as fibras médias se projetam para trás e para cima enquanto as fibras superiores se curvam para cima e para frente. Portanto, é um músculo que possui fibras por toda a extensão da língua, sendo responsável, quando contrai todas as suas fibras, por ejetar a língua para frente, deprimir sua ponta e elevar o osso hióide. Atua fortemente no movimento da laringe no ato da deglutição. Sua flacidez faz a língua se projetar para frente, causando, muitas vezes, desvios articulatorios, como os ceceios anteriores, diastemas e má postura em posição habitual, acentuando a respiração oral. O músculo hioglosso é uma lâmina muscular fina e retangular que tem sua origem no corpo do osso hióide e se insere na parte lateral da língua, mais posteriormente. Sua função é deprimir e puxar a língua para trás e para baixo, abaixando seus rebordos. O músculo estiloglosso tem sua origem no processo estilóide do osso temporal e se insere na margem lateral de todo o comprimento da língua. Tem a função de impulsionar a língua

para cima e para trás, elevando seus rebordos. Já o músculo palatoglosso tem sua origem na superfície anterior do palato e se insere na porção lateral e posterior da língua, sendo responsável por elevar o dorso da língua, sulcando-a ao contrair o istmo faucial, não permitindo o refluxo de alimentos para a cavidade oral, sendo também responsável por abaixar o palato mole (Jardini, 2007a).

Com esta complexa musculatura, a língua desempenha múltiplas funções que são indispensáveis para a qualidade de vida das pessoas. Ela contribui de forma significativa nas atividades que envolvem a articulação dos sons para a fala, na alimentação e deglutição, no tipo e qualidade respiratórios, na manutenção do equilíbrio osteoesquelético das arcadas dentárias, na harmonia do corpo e na estética da face e pescoço. Como os músculos trabalham em sinergia, não há como preconizar especificamente cada função pertinente a determinado músculo, mas sim a um grupo deles, que normalmente possui fibras no mesmo sentido. Desequilíbrios na forma e tônus muscular da língua podem colaborar em graves alterações, como desvios articulatorios na fala, alterações na deglutição, alterações dentárias, respiração oral e a Síndrome da Apnéia-Hipoapnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS), além de alterações estéticas, como o aumento do volume do terço superior do pescoço (Jardini, 2007b).

2.2 Considerações acerca da avaliação da língua

2.2.1 Avaliação clínica da língua

Ao realizar a avaliação miofuncional orofacial é necessário observar as estruturas que compõe o sistema estomatognático. A língua, por ser uma estrutura fundamental nesse sistema deve passar por uma avaliação estática, ou seja, o órgão em repouso e por uma avaliação dinâmica, na qual são verificados os diferentes movimentos pela língua desempenhados. Para a avaliação em repouso é proposta a observação da língua dentro da cavidade oral, sendo necessário o avaliador constatar se essa estrutura permanece na posição interposta entre os dentes, se está projetada nas arcadas dentárias, se é microglóssica, macroglóssica, larga, estreita ou volumosa. As provas de movimentos propostas são: lateralização, elevação, projeção, retração, vibração e estalo da língua, além da prova de contra-resistência (González, 2000).

Em um estudo com 63 participantes, com idades entre 19 e 95 anos e média de 70,25 anos, foi realizada a avaliação subjetiva da língua na qual foi solicitado 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. Os dados encontrados foram correlacionados com os encontrados na avaliação objetiva da pressão da língua, sendo demonstrado decréscimo da pressão lingual de acordo com a classificação de redução da força da língua (Clark et al., 2003).

No entanto, durante a avaliação não é possível testar a função de cada músculo da língua, nem exercitá-lo isoladamente, apenas suas várias sinergias e usos nas funções específicas, como mastigação, articulação da fala e respiração. A sobreposição das origens e inserções, bem como de funções executadas pelos músculos, faz crer que qualquer posicionamento ou movimento da língua tende a ser sempre realizado pela contração de vários músculos (Fonseca, 2005).

Com o objetivo de verificar a existência de relação entre fala, tensão e praxia não-verbal do sistema estomatognático, foi realizado um estudo com 120 crianças, de 4 anos a 5 anos e 11 meses de idade, falantes do Português Brasileiro, alunos regulares da educação infantil, da rede pública e particular de ensino da cidade de São Paulo. Todas as crianças foram submetidas à anamnese e avaliação fonoaudiológica que constou do exame de lábios e de língua quanto ao tônus, mobilidade, praxia não-verbal e da avaliação da fala. Como resultado obteve-se que ao se analisar a relação entre a tensão e a praxia não-verbal de língua nas crianças, observou-se como achados significantes: tensão normal em 38 crianças do grupo de praxia normal (74,5%) e tensão de língua alterada presente em 36 crianças do grupo praxia não-verbal alterada (52,2%). Já a relação entre a fala e a praxia não-verbal de língua, mostraram achados significantes para fala alterada, em 25 daqueles do grupo com praxia não-verbal alterada (36,2%) e fala normal em 25 dos participantes do grupo com praxia não-verbal normal (49,0%). Entretanto, não foi verificada relação estatisticamente significante entre a fala e a tensão da língua (Farias et al., 2006).

Com o objetivo de analisar o desempenho de crianças de 4 anos a 7 anos e 6 meses em tarefas de mobilidade das estruturas orofaciais da língua, lábios, bochechas e mandíbula, um estudo foi realizado com 198 crianças, sendo 36,4% do sexo feminino e 63,6% do sexo masculino. Para a coleta de dados, três fonoaudiólogos, especialistas em motricidade orofacial, aplicaram protocolo de avaliação que constava os seguintes movimentos da língua: protruir, retrair, lateralizar, elevar, vibrar, sugar e estalar. Na análise dos dados, dentre os resultados mais significativos, observou-se que vibrar a

língua foi a tarefa em que os sujeitos mais apresentaram dificuldade, sendo que 9% não realizaram esse movimento, em sujeitos de 4 anos e 4 meses a 4 anos e 11 meses; 24,2% de 5 anos e 5 meses a 5 anos e 11 meses, 22,7% de 6 anos e 6 meses a 6 anos e 11 meses e 3% de 7 anos e 7 meses a 7 anos e 6 meses. A protrusão de língua foi a única habilidade onde a grande maioria realizou sem qualquer dificuldade. Somente três (1,5%) sujeitos realizaram esse movimento de forma aproximada, tendo os mesmos idade entre 5 e 6 anos (Oliveira et al., 2008).

2.2.2 Avaliação objetiva da língua

Para fornecer de forma precisa a força da língua, foi desenvolvido um sistema que mensura a força lingual (TOMS); trata-se de um equipamento composto por uma viga de alumínio, que possibilita a medição da força da língua nas posições vertical, lateral direita e esquerda. Um transdutor foi revestido por um bucal 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. 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. Segundo o protocolo, cada participante foi orientado a pressionar a língua contra o transdutor por três vezes em cada posição, com intervalo de 30 segundos entre cada medição, totalizando cinco sessões. A amostra contou com seis indivíduos saudáveis, cinco homens e uma mulher, com idade entre 22 e 34 anos de idade e dois indivíduos com alterações na fase oral da deglutição, sendo uma mulher de 65 anos, com hemiparesia à esquerda e um homem com 57 anos de idade, com hemiparesia à direita. Os autores apresentaram no artigo apenas os dados de um indivíduo saudável e um participante disfágico, no sentido lateral esquerda. As forças máxima e média de língua do indivíduo sadio foram 14,1 N e 13,03 N, enquanto que no indivíduo disfágico, neste mesmo sentido, 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).

Com o intuito de investigar se há decréscimo da força da musculatura da língua com o aumento da idade, foi realizado um estudo com 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 *Iowa Oral Performance Instrument (IOP)*. Trata-se de um dispositivo que promove um biofeedback da quantidade de pressão gerada pelo sujeito quando este pressiona a língua contra um bulbo preenchido com ar posicionado no palato duro. 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).

Para avaliar a força axial lingual e a fadigabilidade da língua, 167 indivíduos saudáveis, 86 mulheres (entre 42 e 61 anos) e 81 homens (entre 43 e 62 anos) foram avaliados. Para a obtenção das medidas de força e fadigabilidade foi utilizado um transdutor de força composto por uma alça de nylon e um bocal. Os participantes fixavam seus dentes incisivos superiores e inferiores segurando firmemente o bocal. O transdutor foi conectado a uma escala linear visual demonstrando a força em newtons ou a porcentagem da força em relação ao valor máximo exercido pelos sujeitos, medido em um teste prévio. 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. 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 diminuiu 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. 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. Dessa forma, o estudo concluiu que a força de protrusão da língua é maior no sexo masculino quando comparado ao feminino, e diminui com a idade (Mortimore et al., 1999).

Um estudo similar foi realizado comparando a força axial da língua em 98 indivíduos com diagnóstico de apnéia/hipoapnéia do sono e 15 indivíduos saudáveis. No entanto, não houve relação estatisticamente significativa entre os grupos, visto que a média da força máxima para ambos foi de 30 N. Também não foram encontradas diferenças nas medidas de fadigabilidade entre os grupos. Diante disso, o estudo aponta que a força de protrusão da língua e a fadigabilidade não são provavelmente fatores relevantes na patogênese da síndrome da apnéia/hipoapnéia obstrutiva do sono (Mortimore et al., 2000).

Para relacionar as medidas subjetiva e objetiva da força da língua e os distúrbios da fase oral da deglutição foi realizada uma pesquisa com 63 indivíduos, com idades entre 19 e 95 anos. Inicialmente avaliou-se a força da língua de maneira subjetiva, classificando-a como normal, levemente fraca, moderadamente fraca, ou severamente fraca. Empregou-se o dispositivo IOPI para a mensuração objetiva da pressão máxima, sendo solicitado aos sujeitos que pressionassem a língua no palato com a maior força que conseguissem empregar enquanto um feedback visual era fornecido em um visor. As medições foram repetidas três vezes para cada indivíduo, com o intuito de verificar as médias das pressões máxima e média de cada participante. A avaliação da deglutição foi realizada por exame clínico ou por meio da videofluoroscopia. A pressão máxima da língua dos indivíduos saudáveis foi de 41 KPa e 22 KPa nos indivíduos com alteração na fase oral da deglutição. 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 (Clark et al., 2003).

Um estudo foi realizado para testar um método de medição axial da força da língua, proposto pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da Universidade Federal de Minas Gerais. Tal método é baseado na transformação da força em pressão e posterior reconversão em força e consiste de um conjunto pistão-cilindro (CPC) com um protetor oral duplo, de silicone, acoplado à boca do participante, de modo a permitir a compressão do êmbolo pela ação da língua. Foram realizados três ensaios seguidos no mesmo dia com intervalo de dois minutos entre as séries. O método foi testado em quatro indivíduos aparentemente sadios, sendo dois homens com idades de 23 e 29 anos e duas mulheres de 32 e 31 anos. Os resultados obtidos na mensuração da força

máxima de língua foram 25,7 N, 21,7 N, 21,6 N e 21,1 N e da força média 20,6 N, 18,2 N, 17,4 N e 18,6 N para o homem de 23 anos, o de 29 anos, a mulher de 32 anos e a de 31 anos, respectivamente. Os resultados mostraram-se condizentes com os trabalhos desenvolvidos por outros estudos, e o instrumento foi capaz de medir e representar um perfil das forças axiais da língua humana (Motta et al., 2004).

Outra pesquisa realizada com o instrumento desenvolvido na UFMG comparou as forças axiais média e máxima produzidas pela língua de crianças respiradoras orais pré-cirúrgicas, respiradoras orais em tratamento fonoaudiológico e respiradoras nasais, além de comparar os achados da avaliação objetiva com os dados da avaliação clínica sobre as características linguais de cada criança participante. A amostra deste estudo foi composta por 15 participantes, com idade dentre oito e doze anos, sendo cinco respiradoras orais pré-cirúrgicas, cinco respiradoras orais em tratamento fonoaudiológico e cinco respiradoras nasais. Cada participante foi submetido a uma avaliação miofuncional específica da língua. O objetivo da avaliação foi verificar subjetivamente características como: tensão, postura, mobilidade e aspectos morfológicos deste órgão. Para a avaliação da tensão lingual foi solicitado às crianças que empurrassem a língua contra uma espátula e, posteriormente, contra o dedo enluvado do avaliador. Nesta avaliação, os critérios considerados, de acordo com a capacidade de a língua imprimir força e mantê-la, foram: adequada, levemente hipotensa, hipotensa ou hipertensa. Na pesquisa da postura lingual, levou-se em conta a observação do avaliador e o relato dos participantes, sendo considerada as opções adequada, anteriorizada ou rebaixada. Para avaliar a mobilidade foi solicitado às crianças que movimentassem a língua, em direção aos quatro pontos cardeais, tocando os lábios, segundo modelo. Caso algum movimento não fosse executado com precisão, marcava-se a opção mobilidade alterada. Por fim, a classificação do aspecto morfológico da língua foi realizada após a observação do avaliador, tendo-se utilizado as opções: alargada, fissurada, geográfica ou inalterada. As médias obtidas para a força média e máxima dos participantes foram, respectivamente: 5,6 N e 8,2 N em respiradores orais pré-cirúrgicos; 6,0 N e 9,2 N em respiradores orais em tratamento fonoaudiológico; 7,3 N e 10,4 N em respiradores nasais. Comparando-se os achados da avaliação clínica da língua com os valores objetivos obtidos observou-se os maiores valores de força média (7,0 N) e máxima (10,4 N) nos indivíduos que apresentaram tensão adequada de língua na avaliação subjetiva e os valores mais baixos (3,5 N e 2,0 N) naqueles cuja avaliação indicou hipotensão lingual. O estudo conclui que houve concordância entre os resultados das avaliações objetiva e subjetiva

da força axial lingual, demonstrando a eficácia do instrumento utilizado (Perilo et al., 2007).

Com o objetivo de comparar a força da língua em indivíduos com e sem alteração da fase oral da deglutição foi realizado um outro 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 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 mensuração da força da língua foi o IOPI. 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 (Stierwalt, Youmans, 2007).

Com o objetivo de verificar a relação entre a geração de pressão da língua no palato e as medidas eletromiográficas do assoalho da boca, língua, maxila e velum, sete indivíduos, três homens e quatro mulheres, entre 21 e 37 anos de idade foram avaliados. Para isso houve a mensuração da pressão gerada pela língua no palato, captada pelo instrumento IOPI, assim como os potenciais elétricos gerados pelos músculos da região lingual, maxilar, do assoalho da boca e do velum. Foram utilizados eletrodos bipolares fixados de forma intramuscular de acordo com critérios específicos. A compressão do IOPI ocorreu por três vezes, com intervalo de 30 segundos entre as medidas, sendo a média da pressão durante o intervalo de 300 ms analisada. A pressão média da língua contra o palato para o sexo masculino foi de 40 kPa, enquanto para o sexo feminino foi de 37 kPa. O estudo revelou que os músculos preditores de pressão são: geniohiódeo, milohiódeo, ventre anterior do digástrico e musculatura intrínseca da língua. Concluiu ainda que, o aumento da pressão da língua no palato coincide com o aumento da atividade muscular do assoalho da boca, língua e mandíbula, não apresentando relação estatística com a musculatura do velum. Dessa forma, o exercício de língua no palato pode aumentar a força da língua e dos músculos que auxiliam no fechamento da mandíbula. Isso conseqüentemente melhora a função de mastigação, favorece o

transporte do bolo alimentar, a elevação da laringe e a abertura do esfíncter esofágico superior (Palmer et al., 2008).

3 MÉTODOS

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo transversal realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, sob o número 249/08. Para tanto, analisou-se parte dos dados coletados pela orientadora da pesquisa, enfocando-se apenas o aspecto da avaliação clínica da língua e a força axial lingual.

A amostra foi composta por 48 indivíduos saudáveis, alunos e funcionários da instituição, na faixa etária entre 20 e 44 anos de idade, sendo 13 homens e 35 mulheres. Ressalta-se que o termo “indivíduos saudáveis” faz referência à ausência de doenças que impactam o sistema estomatognático. Já a escolha da faixa etária buscou excluir a influência da redução da força muscular decorrente do envelhecimento (Crow, Ship, 1996).

Para participação no estudo foi considerado como critério de inclusão estar na faixa etária estabelecida e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1) autorizando a participação na pesquisa. Como critério de exclusão foi considerado a presença de 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; bem como a presença de alterações neuromusculares ou de distúrbio hormonal.

Inicialmente os indivíduos foram convidados a fazerem parte do estudo por meio de cartazes afixados na Faculdade de Medicina da UFMG. Cada participante recebeu um formulário (Anexo 2) contendo dados de identificação pessoal e três questões que objetivavam identificar a presença de algum aspecto considerado como critério 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, a qual apresenta 14 anos de experiência na área de Motricidade Orofacial.

Na avaliação clínica da língua foram verificados os seguintes aspectos: os movimentos linguais de protrusão, retração e lateralização, assim como estalo, sucção e vibração da língua. Além disso, verificou-se o assoalho da boca durante as provas de elevação e sucção de língua no palato, a ocorrência de tremores, a presença de más oclusões ou ausências dentárias, bem como a tensão da língua.

Para avaliar a mobilidade da língua foi solicitado que o indivíduo realizasse os movimentos de protrusão e retração da língua, que tocasse a língua na comissura labial direita e esquerda e na região central do lábio superior e inferior. Quando o participante não conseguia realizar algum movimento, o aspecto investigado era considerado alterado. Foram assinalados os casos em que o participante realizou movimento associado de mandíbula ou lábios durante estas tarefas.

Além disso, foram realizadas as provas de estalo, sucção e vibração da língua, sendo considerada alterada a presença de assimetrias, a baixa intensidade do som produzido e o tempo de execução diminuído. Quando o participante não conseguia realizar algum desses movimentos era considerado ausente tal aspecto. Durante as tarefas de elevação e sucção lingual, foi observado o assoalho da boca sendo considerado alterado os casos em que foi verificada elevação deste durante a realização das provas.

O tremor da língua foi avaliado em ausente ou presente. Quando presente foi verificado o momento que este aconteceu, se em posição habitual e/ou durante os movimentos linguais e/ou durante as provas de contra-resistência da língua.

A tensão da língua foi avaliada por meio da observação da posição habitual da estrutura, da sua capacidade de realizar afilamento, do movimento e som produzidos durante o estalo e da prova de anteriorização da estrutura com contra-resistência, ou seja, foi solicitado ao participante que empurrasse a língua contra o dedo enluvado da examinadora e contra uma espátula de madeira. Para que se considerasse a estrutura com tensão normal o participante não poderia apresentar dificuldade em qualquer uma das provas realizadas.

A avaliadora classificou a língua como tensão adequada 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; como tensão diminuída no terço anterior quando apenas a região anterior da língua apresentava deformação; tensão levemente reduzida 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 língua para cima ou para baixo ou; tensão reduzida globalmente 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. Os casos em que apenas o ápice da língua encontrava-se reduzido também foram analisados.

A avaliação objetiva da força da língua foi realizada por meio do aparelho desenvolvido pelo Grupo de Engenharia Biomecânica da UFMG em parceria com a 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 constitui-se de uma seringa hipodérmica de vidro, marca Yale, de capacidade nominal 5 mL, preenchida com água até o volume de 1 mL. Esse valor foi estipulado para que as medições aconteçam sempre nas mesmas condições e para que o êmbolo fique sempre em contato com a água evitando assim o aparecimento de bolhas de ar. A área da seção transversal do pistão é de $1,15 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. A haste de acionamento é o elemento de transmissão da força da língua ao conjunto pistão-cilindro possui 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 foi recoberto por um filme de PVC transparente e atóxico (Doctor Film) com a finalidade de tornar simples e rápida a higienização. O filme de PVC foi removido logo após as medições de cada indivíduo e o aparelho higienizado com álcool 70%.

O protetor oral foi 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. O indivíduo obteve um tempo de 15 segundos para acomodação. Passado esse tempo, o programa emitia um aviso sonoro devendo o participante empurrar a haste de acionamento do êmbolo com a língua, na direção axial, com a maior força que fosse capaz de realizar, mantendo-a por 10 segundos até ouvir o outro aviso. Tal procedimento foi realizado por mais três vezes, totalizando quatro medições, com intervalos de um minuto entre elas, sendo a primeira desconsiderada por se tratar da etapa de treinamento.

A força exercida pela língua do indivíduo, convertida em pressão é transmitida, pelo sistema hidráulico para o transdutor de pressão cujo sinal, em tensão, é transmitido pela placa de aquisição de dados ao computador. Como a área do embolo é conhecida, é

possível obter o valor da força correspondente, em newtons, por meio da equação $F = P.A$. A incerteza combinada do instrumento é de 0,18% para a medida de força lingual no caso da região de maior incerteza (Barroso et al., 2009).

Os sinais foram tratados em computador por um software especialmente desenvolvido para esta finalidade sobre a plataforma MATLAB, por meio do registro dos pares Força x Tempo, que correspondem aos valores de força e o intervalo de tempo decorrido desde o início do ensaio. 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 dados coletados receberam tratamento estatístico nos programas R e SPSS. De acordo com o teste Kolmogorov-Smirnov tanto a força máxima quanto a força média apresentam distribuição normal. Assim, para comparação das variáveis categóricas com os dados de força empregou-se o teste T. Para medir o nível de associação entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-quadrado. Neste estudo todos os testes foram realizados ao nível de 5% de significância.

4 RESULTADOS

Tabela 1 – Distribuição das variáveis da avaliação clínica

Avaliação Clínica	Adequado	Alterado	Ausente	Não avaliado	Total
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Mov. Protrusão/retração da língua	45 (93,8)	1 (2,1)	0 (0,0)	2 (4,2)	48 (100,0)
Movimento lingual para cima	47 (97,9)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	48 (100,0)
Movimento lingual para baixo	47 (97,9)	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	48 (100,0)
Movimento lingual para direita	48 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	48 (100,0)
Movimento lingual para esquerda	48 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	48 (100,0)
Estalo da língua	42 (87,5)	6 (12,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	48 (100,0)
Sucção da língua no palato	32 (66,7)	15 (31,3)	1 (2,1)	0 (0,0)	48 (100,0)
Vibração da língua	30 (62,5)	15 (31,3)	2 (4,2)	1 (2,1)	48 (100,0)
Elevação assoalho na elev. língua	31 (64,6)	15 (31,3)	0 (0,0)	2 (4,2)	48 (100,0)
Elevação assoalho na sucção	32 (66,7)	6 (12,5)	0 (0,0)	10 (20,8)	48 (100,0)

Legenda:

Mov. Protrusão/retração da língua = Movimento de protrusão e retração da língua

Elevação assoalho na elev. língua = Elevação do assoalho da boca na elevação da língua

Elevação assoalho na sucção = Elevação do assoalho da boca na sucção da língua

Tabela 2 – Distribuição das variáveis quanto à tensão da língua

Tensão da língua	N (%)
Reduzida no ápice	9 (18,8)
Reduzida no terço anterior	14 (29,2)
Levemente reduzida	2 (4,2)
Redução global	5 (10,4)
Tensão adequada	18 (37,5)
Total	48 (100,0)

Tabela 3 – Distribuição das variáveis quanto ao tremor (N=46)

Tremor lingual	Presente	Ausente	Total
	N (%)	N (%)	N (%)
Durante movimentos linguais	10 (21,8)	36 (78,2)	46 (100,0)
Durante a contra-resistência	9 (19,6)	37 (80,4)	46 (100,0)
Durante elevação da língua	3 (6,5)	43 (93,5)	46 (100,0)
Durante sucção da língua no palato	1 (2,1)	45 (97,8)	46 (100,0)
Em posição habitual	5 (10,8)	41 (89,1)	46 (100,0)

Tabela 4 – Distribuição das variáveis quanto à presença de movimentos associados na execução dos movimentos linguais

Movimentos Linguais	Movimento associado			Total
	Não	Sim		
		Lábio	Mandíbula	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Protrusão e retração da língua	48 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	48 (100,0)
Movimento lingual para cima	38 (79,2)	1 (2,1)	9 (18,8)	48 (100,0)
Movimento lingual para baixo	38 (79,2)	1 (2,1)	9 (18,8)	48 (100,0)
Movimento lingual para direita	39 (81,3)	1 (2,1)	8 (16,7)	48 (100,0)
Movimento lingual para esquerda	39 (81,3)	1 (2,1)	8 (16,7)	48 (100,0)

Tabela 5 – Associação das variáveis sexo e medidas da força

Sexo	N (%)	Força Média (N)	Força Máxima (N)
Feminino	35 (73,0)	11,16±3,19	15,34±4,32
Masculino	13 (27,0)	12,91±3,76	18,23±5,11
p- valor*		0,115	0,057

*Teste T

Tabela 6 – Associação das variáveis da avaliação clínica da língua e das medidas da força axial

Avaliação Clínica	N (%)	Força Média (N)	Força Máxima (N)
Protrusão/retração da língua			
Adequado	45 (93,8)	11,45±3,40	15,89±4,74
Alterado	1 (2,1)	14,1±0,00	20,3±0,00
p-valor*			..
Protrusão/retração da língua com movimento associado			
Presente	48 (100,0)	0	0
Ausente	0 (0,0)	11,64±3,40	16,12±4,68
p-valor*			..
Movimento lingual para cima			
Adequado	47 (97,9)	11,63±3,44	16,12±4,73
Alterado	1 (2,1)	12,10±0,00	16,10±0,00
p-valor*			..
Movimento lingual para cima com movimento associado			
Adequado	38 (79,2)	11,53±3,11	15,74±4,06
Mov. associado lábio	1 (2,1)	20,00±0,00	29,3±0,00
Mov. associado mandíbula	9 (18,8)	11,14±3,78	16,27±5,45
p-valor*			..
Movimento lingual para baixo			
Adequado	47 (97,9)	11,63±3,44	16,12±4,73
Alterado	1 (2,1)	12,10±0,00	16,10±0,00
p-valor*			..
Movimento lingual para baixo com movimento associado			
Adequado	38 (79,2)	11,53±3,11	15,74±4,06
Mov. associado lábio	1 (2,1)	20,00±0,00	29,30±0,00
Mov. associado mandíbula	9 (18,8)	11,14±3,78	16,27±5,45
p-valor*			..
Movimento lingual para direita e esquerda			
Adequado	48 (100,0)	11,64±3,40	16,12±4,68
Alterado	0 (0,0)	0	0
p-valor*			..

Continua...

continuação...

Movimento lingual para a direita com mov. associado

Adequado	39 (81,3)	11,21±3,15	15,33±4,33
Mov. associado lábio	1 (2,1)	20,00±0,00	29,30±0,00
Mov. associado mandíbula	8 (16,7)	12,70±3,38	18,31±3,37
p-valor*			..

Movimento lingual para a esq. com mov. associado

Adequado	39 (81,3)	11,21±3,15	15,33±4,33
Mov. associado lábio	1 (2,1)	20,00±0,00	29,30±0,00
Mov. associado mandíbula	8 (16,7)	12,70±3,38	18,31±3,37
p-valor*			..

Estalo da língua

Adequado	42 (87,5)	11,39±3,30	15,90±4,72
Alterado	6 (12,5)	13,38±3,88	17,68±4,39
p-valor*		0,277	0,389

Sucção da língua no palato

Adequado	32 (66,7)	11,80±3,11	16,03±4,12
Alterado	15 (31,3)	11,26±4,15	16,07±5,90
Ausente	1 (2,1)	12,20±0,00	19,90±0,00
p-valor*		0,619	0,978

Vibração da língua

Adequado	30 (62,5)	11,87±3,06	16,34±4,32
Alterado	15 (31,3)	12,16±3,52	16,90±4,74
Ausente	2 (4,2)	7,45±4,17	11,40±6,36
p-valor*		0,782	0,690

Elevação do assoalho da boca na elevação da língua

Adequado	31 (64,6)	11,82±3,70	16,54±5,25
Alterado	15 (31,3)	11,11±2,95	15,22±3,58
p-valor*		0,517	0,383

Elevação do assoalho da boca na sucção da língua

Adequado	32 (66,7)	11,97±3,44	16,70±4,98
Alterado	6 (12,5)	8,36±2,98	11,70±3,69
p-valor*		0,022	0,025

Tremor lingual

Presente	21 (43,8)	11,80±3,37	16,16±4,83
Ausente	25 (52,1)	11,57±3,61	16,14±4,83
p-valor*		0,823	0,990

Continua...

continuação e conclusão.

Tensão da língua

Adequada	18 (37,5)	12,56±3,01	17,40±4,39
Alterada	30 (62,5)	11,08±3,55	15,35±4,74
p-valor*		0,147	0,144

*Teste T

Legenda:

Mov. associado lábio = Movimento associado de lábio

Mov. associado mandíbula = Movimento associado de mandíbula

Movimento lingual para a direita com mov. associado = Movimento lingual para a direita com movimento associado

Movimento lingual para a esq. com mov. associado = Movimento lingual para a esquerda com movimento associado

.. = Não se aplica dado numérico

Tabela 7 – Associação das variáveis sucção da língua no palato e vibração da língua

Sucção da língua no palato	Vibração da língua			p-valor*
	Alterada	Adequada	Total	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Alterada	6 (42,8)	8 (57,2)	14 (100,0)	0,402
Adequada	9 (30,0)	21 (70,0)	30 (100,0)	

*Teste Qui-Quadrado

Tabela 8 – Associação das variáveis tremor e vibração da língua

Tremor da língua	Vibração da língua			p-valor*
	Alterada	Adequada	Total	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Ausente	8 (34,7)	15 (65,3)	23 (100,0)	0,988
Presente	7 (35,0)	13 (65,0)	20 (100,0)	

*Teste Qui-Quadrado

Tabela 9 – Associação das variáveis tremor e elevação do assoalho da boca na elevação lingual

Tremor da língua	Elevação do assoalho da boca na elevação lingual			p-valor*
	Alterada	Adequada	Total	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Ausente	7 (28,0)	18 (72,0)	25 (100,0)	0,396
Presente	8 (40,0)	12 (60,0)	20 (100,0)	

*Teste Qui-Quadrado

Tabela 10 – Associação das variáveis tremor e elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato

Tremor da língua	Elevação do assoalho da boca na sucção lingual			p-valor*
	Alterada	Adequada	Total	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Ausente	4 (19,0)	17 (81,0)	21 (100,0)	0,680
Presente	2 (12,5)	14 (87,5)	16 (100,0)	

*Teste Qui-Quadrado

Tabela 11 – Associação das variáveis tremor e sucção da língua no palato

Tremor da língua	Sucção da língua no palato			p-valor*
	Alterada	Adequada	Total	
	N (%)	N (%)	N (%)	
Ausente	5 (20,0)	20 (80,0)	25 (100,0)	0,072
Presente	9 (45,0)	11 (55,0)	20 (100,0)	

*Teste Qui-Quadrado

5 DISCUSSÃO

Ao considerar que a língua é um órgão complexo, constituído por músculos intrínsecos e extrínsecos, que realiza diversos movimentos e que participa de diferentes funções do sistema estomatognático, como mastigação, deglutição e fala (Marchesan, Bianchini, 1999; Zemlin, 2000; González, 2000; Takemoto, 2001; Wedden et al., 2001; Fonseca, 2005; Jardini, 2007a; Jardini, 2007b) torna-se necessária avaliação precisa e consistente acerca dessa estrutura. Dessa forma se faz persistente a realização de avaliação clínica desse órgão, com provas que avaliam a língua de forma estática e dinâmica (Marchesan, Bianchini, 1999; González, 2000) assim como de forma objetiva (Robinovitch et al., 1991; Crow, Ship, 1996; Mortimore et al., 1999; Mortimore et al., 2000; Clark et al., 2003; Motta et al., 2004; Perilo et al., 2007; Stierwalt, Youmans, 2007; Palmer et al., 2008).

No entanto, diferentes métodos são utilizados para a mensuração objetiva da força da língua, o que impede a comparação entre os resultados de outras pesquisas com o presente trabalho.

Além disso, a quantidade de força que a língua é capaz de exercer depende de uma série de fatores como: o grau de protrusão, a direção do movimento, a distância entre a mandíbula e a maxila, a região da língua que está em contato com o sensor e a área sobre a qual é aplicada a pressão lingual. Uma falha na reprodutibilidade de qualquer um destes parâmetros provoca variação na magnitude dos resultados obtidos (Furlan, 2008).

No presente estudo foram analisadas as forças médias e máximas da língua de todos os indivíduos. A força máxima ou a pressão máxima exercida pela língua foi pesquisada na maioria dos estudos encontrados na literatura (Robinovitch et al., 1991; Crow, Ship, 1996; Mortimore et al., 1999; Mortimore et al., 2000; Clark et al., 2003; Motta et al., 2004; Perilo et al., 2007; Stierwalt, Youmans, 2007).

Nesta pesquisa a média das forças máximas dos 48 indivíduos avaliados foi de 16,1 N e da força média 11,6 N. Em estudos em que foram utilizados o mesmo aparelho essa força foi de 22,5 N e 18,7 N (Motta et al., 2004) e 18,9 N e 13,0 N (Furlan, 2008). A variabilidade desses valores pode ser justificada pelo número da amostra do presente estudo, assim como pelo fato dos valores de força dos estudos citados serem referentes à força da língua de indivíduos sem alteração da tensão lingual.

O objetivo do presente trabalho foi correlacionar os aspectos da avaliação clínica da língua com a força axial lingual (força máxima e força média). Os achados dessa correlação serão discutidos por variável estudada.

Os movimentos linguais (protrusão/retração da língua e movimentos para cima e para baixo) foram os aspectos clínicos com menor número de indivíduos alterados (2,1%). Pôde-se perceber que os valores de força média e máxima desses indivíduos estiveram próximos aos obtidos na amostra estudada. Ressalta-se que não foi possível analisar a associação estatística dessas variáveis em decorrência do número reduzido de indivíduos com alteração (apenas um para cada aspecto avaliado). O aspecto de protrusão da língua, em sua maioria, realizado de forma adequada foi também encontrado em um estudo com crianças de quatro anos a sete anos e seis meses (Oliveira et al., 2008). A literatura ainda aponta que alterações da movimentação lingual podem interferir na produção dos fonemas e conseqüentemente alterar a inteligibilidade de fala do indivíduo. Foi possível verificar na literatura relação significativa ao se comparar a tensão e as praxias linguais em escolares (Farias et al., 2006).

Ao se analisar as provas de movimentos linguais pôde-se verificar que ocorreram movimentos associados de lábios em um único indivíduo (2,1%), tendo ocorrido nas tarefas de movimentação lingual para todas as direções (direita, esquerda, para cima e para baixo), sendo a força máxima e média neste caso de 29,3 e 20,0 N respectivamente, ou seja, bem acima dos valores encontrados, em média, na amostra.

O movimento associado de mandíbula ocorreu em 18,8% dos indivíduos, sendo a força máxima e média de 16,2 e 11,1 N, respectivamente, quando o movimento foi para cima e para baixo. Quando o movimento lingual foi para a direita e esquerda (16,7%) a força máxima e média foi de 18,3 e 12,7 N, respectivamente. Pôde-se perceber a presença dos movimentos associados sempre aos pares, ou seja, o fato ocorreu sempre nas direções verticais ou horizontais. Nenhum indivíduo realizou movimento associado na execução de protrusão e retração da língua. Acredita-se que a realização do movimento associado possa ser uma compensação muscular realizada concomitantemente ao movimento principal, no caso os movimentos linguais, com o objetivo de melhorar seu desempenho. Não foram encontrados na literatura estudos que tenham analisado os aspectos supracitados, o que impossibilitou comparações.

Quanto às variáveis: estalo da língua, sucção da língua no palato e vibração lingual foi verificado que 12,6% dos participantes tiveram alteração ao estalar, 31,3% ao sugar e 31,3% ao vibrar a língua. Foi observado ainda que 2,1% da amostra não conseguiu

realizar a sucção da língua no palato e 4,2% não conseguiu vibrá-la. Ao correlacionar estas variáveis com a força máxima e média da língua não foram verificadas associações significantes para nenhum aspecto. No entanto, foi verificada que a força máxima e média da língua para os indivíduos que não conseguiram executar a tarefa de vibrar a língua foi inferior (11,4 e 7,4 N, respectivamente) em relação aos indivíduos que tiveram tal aspecto alterado (16,9 e 12,1 N) ou adequado (16,3 e 11,8 N). O mesmo não foi constatado para os aspectos de sucção e estalo de língua. Na literatura pesquisada encontrou-se um estudo que identificou a vibração de língua como o movimento em que os sujeitos mais apresentaram dificuldade (Oliveira et al., 2008). Para as provas de sugar e estalar a língua não foram localizados na literatura estudos que analisaram estes aspectos.

A observação da elevação do assoalho da boca durante as provas de elevação da língua e sucção da língua no palato nos faz inferir sobre a diminuição da força da musculatura supra-hiódea. Na amostra estudada 31,3% e 12,5% dos participantes tiveram elevação do assoalho na elevação e na sucção da língua no palato, respectivamente. Ao comparar esses achados com a força máxima e média da língua observa-se que não houve relação significativa com relação à elevação da língua, no entanto observou-se associação estatisticamente significativa ao se correlacionar a elevação do assoalho da boca durante a sucção da língua no palato e a força máxima, bem como a força média. Estes dados foram similares aos encontrados em um estudo, sobre os aspectos referentes ao frênulo lingual, que relacionou os aspectos de elevação do assoalho da boca nas tarefas de elevação lingual e sucção da língua no palato, com as forças axiais produzidas pela língua (Carvalho, Gomes, 2009).

A variável tremor foi constatada em 43,8% da amostra. Ressalta-se que foi registrada a presença de tremor quando este ocorreu em mais de um momento. As forças máxima (16,16 e 16,14 N) e média (11,80 e 11,57 N) dos indivíduos com presença e ausência de tremor, respectivamente, foram bem próximas, não sendo verificada relação significativa entre a força axial da língua e a presença do tremor lingual. Na literatura consultada o tremor lingual, em sua maioria, esteve associado à doença de Parkinson (Silva, 2000; Bigal et al., 2007; Palermo et al., 2007), sendo evidenciada relação estatística entre a presença da característica em posição habitual e durante a mastigação nesta população comparada com o grupo controle (Bigal et al., 2007). No entanto, o tremor lingual pode ser observado em indivíduos sem evidências de doenças neurológicas, sendo este reversível (Silverdale et al., 2008).

À avaliação clínica da tensão da língua permitiu constatar que 62,5% da amostra apresentou alteração quanto a este aspecto, entretanto cabe ressaltar que em 29,2% havia redução da tensão somente no terço anterior da língua e em 18,8% apenas no ápice lingual. Assim, somente 10,5% dos avaliados apresentou redução global da tensão lingual e 4,2% tensão de língua reduzida levemente.

Ao se correlacionar a tensão lingual com a força axial da língua verificou-se não haver relação estatisticamente significativa, sendo a força máxima e média dos indivíduos classificados com tensão adequada da língua de forma subjetiva igual a 17,4 e 12,5 N, respectivamente. Já os indivíduos classificados com alteração da tensão da língua obtiveram força máxima de 15,3 N e média de 11,0 N. Esses achados não corroboram com os dados da literatura que encontraram uma tendência de concordância ou uma relação entre a avaliação clínica da língua e as medidas de força da língua mensuradas de forma objetiva (Clark et al., 2003; Perilo et al., 2007; Motta et al., 2009). Isso pode ser justificado pelo fato de no presente estudo, terem sido consideradas pequenas alterações da tensão lingual para classificação subjetiva, sejam elas em qualquer região. A exclusão dos participantes apenas com redução da tensão do ápice lingual do grupo de alterados, também não evidenciou qualquer associação para força máxima e média ($p=0,31$ e $p=0,24$ respectivamente).

A análise dos dados estatísticos não indicou associação das variáveis sexo e medidas de força, embora as médias das forças média e máxima sejam maiores para os indivíduos do sexo masculino. Além disso, verificou-se que em relação à força máxima, o p-valor esteve próximo ao ponto de corte estabelecido neste estudo. A literatura, neste aspecto, é controversa, e embora este achado corrobore com um estudo (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; Borges et al., 2008), o que 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, bem como um aumento da amostragem, uma vez que este achado foi evidenciado 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).

Ao se correlacionar os aspectos clínicos com maior prevalência de alterações entre si, pôde-se perceber que não houve relação significativa para essa amostra entre: sucção da língua no palato e vibração lingual, tremor e vibração lingual, elevação do assoalho da boca na elevação da língua e tremor, elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato e tremor e da sucção da língua no palato com o tremor. Entretanto, a correlação entre tremor e o movimento de sucção da língua no palato evidenciou valor próximo do ponto de corte estabelecido no estudo. Não foram encontrados na literatura estudos que tenham verificado esses aspectos, o que inviabilizou comparações.

Nota-se que entre todas as variáveis estudadas aquelas relacionadas às tarefas de sucção da língua no palato, apresentaram valor próximo ou até mesmo estatisticamente significativa. Dessa forma, sugere-se que, durante a avaliação clínica o fonoaudiólogo não deixe de realizar essa tarefa bem como a observação do assoalho da boca durante a sucção da língua no palato, uma vez que, esta prova teve relação com a força lingual diminuída. Um estudo realizado com 28 indivíduos, com idade entre oito e dez anos, analisou o registro fotográfico do interior da cavidade oral dos participantes durante a elevação do ápice da língua atrás dos incisivos superiores. Foi constatado que em indivíduos respiradores orais o volume da musculatura supra-hiódea é maior, o que indica menor atividade dessa musculatura (Rehder et al., 2008). Assim, pode-se inferir que na amostra estudada, indivíduos com força diminuída da musculatura supra-hiódea também apresentam força diminuída na língua.

A escassez de estudos na literatura que comparasse os achados da avaliação clínica da língua com os dados objetivos de força lingual ou mesmo entre si dificultou a comparação de todas as variáveis estudadas nesta pesquisa. No entanto, o instrumento utilizado mostrou-se eficaz na mensuração da força axial lingual, uma vez que possibilitou a correlação entre os dados da avaliação clínica da língua e a força axial lingual máxima e média.

Sugere-se aumentar a amostra do estudo, assim como a realização da avaliação clínica conduzida por pelo menos três fonoaudiólogos com experiência em motricidade orofacial para maior confiabilidade dos dados.

6 CONCLUSÕES

1. No que se refere aos aspectos da avaliação clínica correlacionados com as forças axiais máximas produzidas pela língua, de indivíduos saudáveis, não se verificou relação estatisticamente significativa, exceto para a variável elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato.
2. No que se refere aos aspectos da avaliação clínica correlacionados com as forças axiais médias produzidas pela língua, de indivíduos saudáveis, não se verificou relação estatisticamente significativa, exceto para a variável elevação do assoalho da boca na sucção da língua no palato.
3. Não foi verificada relação estatisticamente significativa entre as variáveis clínicas analisadas.

7 ANEXOS

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.

Anexo 2

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

Anexo 3

Avaliação clínica da língua

Nome: _____

- 1) Movimento lingual para fora e para dentro: () normal () alterado () ausente
- 2) Movimento lingual para cima: () normal () alterado () ausente () movimento associado
- 3) Movimento lingual para baixo: () normal () alterado () ausente () movimento associado
- 4) Movimento lingual para a direita: () normal () alterado () ausente () movimento associado
- 5) Movimento lingual para a esquerda () normal () alterado () ausente () movimento associado
- 6) Movimento de estalo lingual: () normal () alterado () ausente
- 7) Sucção da língua no palato: () normal () alterada () ausente
- 8) Vibração da língua: () normal () alterada () ausente
- 9) Ao elevar a língua o assoalho da boca vem junto:
 Na sucção? () Sim () Não Na elevação? () Sim () Não
- 10) Apresenta tremor? () Sim () Não Em qual tarefa? _____
- 11) Há ausência de algum elemento dentário anterior? () Sim () Não
 Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 12) Apresenta mordida aberta anterior? () Sim () Não
 Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 13) Apresenta mordida cruzada anterior? () Sim () Não
 Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 14) Apresenta sobremordida excessiva? () Sim () Não
 Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 15) Apresenta sobressaliência excessiva? () Sim () Não
 Interfere no encaixe? () Sim () Não
- 16) Apresenta força de língua diminuída? () Sim () Não
 Se sim: () ápice () terço anterior da língua () levemente reduzida () reduzida globalmente

8 REFERÊNCIAS

- Barroso MFS, Costa CG, Saffar JME, Casas EBL, Motta AR, Perilo TVC, et al. Desenvolvimento de um sistema protótipo para medição objetiva das forças linguais em humanos. *SBA Controle & Automação*. 2009;20(2):156-63.
- Bigal A, Harumi D, Luz M, De Luccia G, Bilton T. Disfagia do idoso: estudo videofluoroscópico de idosos com e sem doença de Parkinson. *Disturb Comun*. 2007; 19(2):213-23.
- Borges CGP, Giglio LD, Silva JB, Trawitzki LVV. Força de língua em adultos jovens. [anais]. In: XVI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2008, Campos do Jordão.
- Carvalho AJ, Gomes PB. Verificação da interferência do frênulo lingual na força axial da língua. [Trabalho de conclusão de curso]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.
- 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.
- Costa CG, Perim JV, Motta AR, Magalhães FE, Las Casas EB, Saffar JME. Método para medição de forças axiais produzidas pela língua humana [anais]. In: III Congresso Brasileiro de Metrologia, 2003, Recife.
- Crow HC, Ship JA. Tongue strength and endurance in different aged individuals. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1996;51(5):M247-50.
- Di Francesco RC, Passerotti G, Paulucci B, Miniti A. Respiração oral na criança: repercussões diferentes de acordo com o diagnóstico. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(5):665-70.
- 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.
- Fonseca RP. Características cinesiológicas da musculatura intrínseca e extrínseca lingual na produção do fonema /r/. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2005;10(3):178-83.
- Furlan RMMM. Avaliação quantitativa da força axial da língua humana em indivíduos com grave diminuição da força lingual [Trabalho de conclusão de curso]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Medicina; 2008.
- González NZT. Enfoque fonoaudiológico. In: González NZT, Lopes LD. *Fonoaudiologia e Ortopedia Maxilar na reabilitação orofacial*. São Paulo: Santos; 2000. p.39-96.
- Jardini RSR. Uma outra possibilidade para a adequação/reeducação da forma/função da musculatura da língua. [Dissertação]. Campinas: Universidade Federal de Campinas; 2007a.

Jardini RSR. A adequação dos músculos orofaciais com o uso dos exercitadores. Pró-Fono. Barueri: Pró-Fono; 2007b.

Logemann JA. The role of exercise programs for dysphagia patients. *Dysphagia*. 2005;20:139-40.

Marchesan IQ, Bianchini EMG. A Fonoaudiologia e a Cirurgia Ortognática. In: Araújo A. Cirurgia Ortognática. São Paulo: Santos; 1999. p. 353-73.

Marchesan IQ. Atuação fonoaudiológica nas funções orofaciais: desenvolvimento, avaliação e tratamento. In: Andrade, CF. Fonoaudiologia em pediatria. Sao Paulo: Sarvier; 2003. p. 3-22.

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.

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.

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

Motta AR, Friche AAL, Vicente LCC, Malta TS, César CC, Bommarito S, Chiari BM. Concordância entre a avaliação clínica e instrumental da força da língua: estudo piloto. [anais]. In: XVII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2009, Salvador.

Oliveira LR, Araújo RLT, Canton PC, Arruda MGOM, Marchesan IQ. Análise da ocorrência das praxias não-verbais em crianças pré-escolares [anais]. In: XVI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2008, Campos do Jordão.

Palermo S, Tavares EF, Bastos ICC, Mendes MF. Aspectos fonoaudiológicos na doença de Parkinson. *Rev Bras Neurol*. 2007; 43(1):33-9.

Palmer PM, Jaffe DM, McCulloch TM, Finnegan EM, Van Daele DJ, Luschei ES. Quantitative contributions of the muscles of the tongue, floor-of-mouth, jaw, and velum to tongue-to-palate pressure generation. *J Speech Lang Hear Res*. 2008;51(4):828-35.

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.

Rehder MI, Lutgens MM, Dantas MGC, Alves DJJ. Análise comparativa da musculatura milo-hióidea entre respiradores orais e nasais. [anais]. In: XVI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2008, Campos do Jordão.

Robbins JA, Kays SA, Gangnon RE, Hind JA, Hewitt AL, Gentry LR, et al. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:150-8.

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.

Silva WHP. Alterações miofuncionais na doença de Parkinson. [Monografia]. Londrina: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; 2000.

Silverdale MA, Schneider AS, Bhatia KP, Lang AE. The spectrum of orolingual tremor – a proposed classification system. *Mov Disord.* 2008;23(2):159-67.

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

Takemoto H. Morphological analyses of the human tongue musculature for three dimensional modeling. *J Speech Lang Hear Res.* 2001;44:95-107.

Wedden VJ, Reese TG, Napadow VJ, Gilbert RJ. Demonstration of primary and secondary muscle fiber architecture of the bovine tongue by diffusion tensor magnetic resonance imagin. *Biophys J.* 2001;80(2):1024-8.

Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, Utanohara Y, Hayashi R, Akagawa Y. Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. *Dysphagia.* 2006;21(1):61-5.

Zemlin WR. Princípios de Anatomia e Fisiologia em Fonoaudiologia. 4ª ed. Porto Alegre: ArtMed; 2000.

Abstract

Purpose: To correlate the aspects found during the clinical evaluation of the tongue with the maximal and medium tongue strengths for each subject, as well as the most prevalent clinical features between themselves. **Methods:** A cross-sectional study was accomplished at the College of Medicine of the Federal University of Minas Gerais. The sample was constituted by 48 healthful individuals -13 men and 35 women - pupils and employees of the institution, aged between 20 and 44 years old. All participants underwent clinical evaluation of the tongue, which were verified the following: the movements of tongue protrusion, retraction and lateralization, as well as crack, sucking and vibrating tongue. Moreover, it was verified the floor of the mouth during the lifting and sucking tongue on the palate, the occurrence of tremors, and the tension of the tongue. Quantitative evaluation was realized by using an instrument developed by Biomechanical Engineering Group of Federal University of Minas Gerais in partnership with Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC. Data analysis was performed using the t test and chi-square test, considering the significance level of 5%. **Results:** The sucking movements of the tongue on the palate, vibration and raising the floor of the mouth during the elevation of the tongue were the aspects with the greatest number of changed individuals (31.3% each). Concerning the tongue tension, 37.5% of the sample had the appropriate parameter, 29.2% low tension in the front region, 18.8% reduction in the strength of the apex, 10.5% overall reduction and 4.2% had mild reduction of the strength of tongue. The variable tremor was observed in 43,8% of the sample, with higher occurrence during the lingual movements (21.8%). The maximal and medium tongue strengths of the individuals evaluated in this study was 16.1 N and 11.6 N, respectively. It was not observed in this sample a significant relationship between gender and force. Correlating aspects of clinical evaluation with the maximal and medium tongue strengths, the only variable significant was the elevation of the mouth floor sucking the tongue on the palate. It was not found significant relationship between the variables studied, correlating the clinical features between themselves. **Conclusions:** In this sample, regarding the aspects of clinical evaluation correlated with the maximum and medium axial forces produced by the tongue there was not a statistically significance, except for variable elevation of the mouth floor sucking the tongue on the palate. Moreover, there was no significant relationship between the clinical variables analyzed when compared with each other.

Bibliografia consultada

Ferreira ABH. Minidicionário da Língua Portuguesa. 5ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1977.

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