

Adriana Pereira Defina Iqueda¹
Hilton Ricz¹
Telma Kioko Takeshita¹
Nathália dos Reis¹
Lílian Aguiar-Ricz¹

Descritores

Laringectomia
Voz alaríngea
Qualidade da voz
Neoplasias laríngeas
Reabilitação

Keywords

Laryngectomy
Speech, alaryngeal
Voice quality
Laryngeal neoplasms
Rehabilitation

Endereço para correspondência:

Hilton Ricz
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço
Avenida Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, Ribeirão Preto (SP), Brasil, CEP: 14048-900.
E-mail: hricz@fmrp.usp.br

Recebido em: 09/08/2012

Aceito em: 15/08/2013

Nasalância e nasalidade da voz traqueoesofágica em laringectomizados totais

Nasalance and nasality of tracheoesophageal speech in total laryngectomee

RESUMO

Objetivos: Determinar os índices de nasalância de laringectomizados totais usuários de prótese traqueoesofágica e correlacioná-los com os achados da avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade. **Métodos:** Participaram do estudo 25 laringectomizados totais, com idade média de 63 anos, sendo 20 do gênero masculino e cinco do feminino. Todos eram usuários de prótese traqueoesofágica e realizaram terapia fonoaudiológica para reabilitação da comunicação traqueoesofágica. Os laringectomizados foram submetidos à avaliação da nasalância, utilizando a nasometria e avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade, por julgamento de fonoaudiólogos treinados. **Resultados:** Os valores encontrados da nasalância para as frases nasais (59,92%) e para as orais (18,64%) estão dentro da normalidade para falantes laríngeos do português brasileiro. Foi possível perceber, na maioria dos falantes, presença de nasalidade nas frases nasais e ausência nas orais. O valor do teste de especificidade foi de 100% para as frases nasais e de sensibilidade, 100% para as frases orais. **Conclusão:** O laringectomizado total usuário de prótese traqueoesofágica apresenta nasalidade vocal adequada, compatível com índices nasométricos.

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to determine the rates of nasalance for total laryngectomized users of a tracheoesophageal voice prosthesis and correlate them with the findings of auditory-perceptual assessment of nasality. **Methods:** In this study, 25 total laryngectomized users, including 20 men and five women, with a mean age of 63 years old participated. All the participants had a tracheoesophageal voice prosthesis and underwent treatment for the rehabilitation of tracheoesophageal communication. These patients were submitted to nasalance assessment using nasometry and auditory-perceptual evaluation of nasality and were rated by trained speech therapists. **Results:** The nasalance values obtained for nasal (59.92%) and oral (18.64%) sentences were within the normal limits for laryngeal speakers of Brazilian Portuguese language. It was possible to observe the presence of nasality in nasal sentences and its absence in oral sentences among most speakers. Specificity was found to be 100% for nasal sentences and sensitivity was 100% for oral sentences. It was not possible to calculate these values for the oral sentences. **Conclusions:** Total laryngectomized patients with tracheoesophageal voice prostheses have adequate vocal nasality compatible with nasometry rates.

Trabalho realizado no Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

(1) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento efetivo da comunicação alaríngea após a laringectomia total ainda é um grande desafio à ciência e possibilita a reorganização social, emocional e econômica dos laringectomizados.

A voz traqueoesofágica, utilizando-se da prótese traqueoesofágica (PTE), é a forma de comunicação alaríngea que mais se aproxima da voz laríngea⁽¹⁾. Das possibilidades atuais de reabilitação vocal, a PTE tem sido o método mais aceito pelos especialistas e laringectomizados, por permitir rápido aprendizado e efetivo desempenho da qualidade da voz. Entretanto, apesar do progresso com a proficiência da voz e da fala do laringectomizado, nem todos adquirem ou desenvolvem fonação traqueoesofágica satisfatória.

A literatura é abundante a respeito de parâmetros subjetivos^(2,3) e objetivos^(4,5) da voz traqueoesofágica. Informações importantes têm sido acrescentadas a partir de achados de exames como a manometria esofágica⁽⁶⁻⁸⁾ e a videofluoroscopia^(3,9,10) para compreender como as estruturas do trato digestório e o segmento faringoesofágico participam da produção do som traqueoesofágico. No entanto, pouco se sabe a respeito da participação da rinofaringe para a nasalância e nasalidade da voz traqueoesofágica. Nasalância é uma grandeza física que corresponde à quantidade relativa de energia acústica emitida pela cavidade nasal durante a fala, e a nasalidade diz respeito “à percepção subjetiva que um ouvinte tem do componente nasal da fala”⁽¹¹⁾.

Conhecendo-se a importância do mecanismo velofaríngeo na produção vocal e baseando-se em valores já estabelecidos da nasalância para falantes normais para o português brasileiro⁽¹²⁾, é essencial avaliar se os laringectomizados totais apresentam nasalidade durante a produção da voz traqueoesofágica. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar os índices de nasalância dos laringectomizados totais falantes de voz traqueoesofágica e correlacioná-los com os achados da avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade. A hipótese inicial é que os índices de nasalância correlacionam-se com os achados perceptivo-auditivos nas frases orais e nasais.

MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, processo HCRP nº 5.730/2011, em respeito à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que dita diretrizes para as pesquisas que envolvem seres humanos no Brasil, com obtenção de consentimento por escrito de cada participante, expresso em termos específicos para os diferentes procedimentos, após serem devidamente informados.

Participaram do estudo 25 laringectomizados totais, com média de idade de 63 anos, sendo 20 do gênero masculino e cinco do feminino. Todos os sujeitos eram usuários de prótese fonatória traqueoesofágica da marca Provox® (Atos Medical AB, Hörby, Suécia) e realizaram terapia fonoaudiológica para reabilitação da comunicação com a PTE. O tempo de seguimento

pós-operatório variou de 11 meses a 14 anos, com média de 6,38 anos, e 15 pacientes foram submetidos à radioterapia.

Para a composição da amostra, realizou-se revisão dos prontuários médicos de laringectomizados totais operados no período de 1999 a 2008, totalizando 258. Destes, foram convocados os indivíduos submetidos à laringectomia total associada ou não à faringectomia, falantes com inserção primária (colocação da PTE durante a realização da laringectomia total) e secundária (colocação da PTE após a realização da laringectomia total), com oclusão digital do estoma respiratório, independente da qualidade da fonação, do tipo de esvaziamento cervical, com ou sem radioterapia complementar.

Excluíram-se os laringectomizados submetidos à laringectomia total associada à glossectomia, a tratamentos preventivos ou curativos de espasmos e hipertonicidade faríngea, ou seja, a neurectomia do plexo faríngeo, a miotomia do cricofaríngeo, a denervação química da musculatura constritora da faringe ou a reconstrução da faringe sem o fechamento da camada muscular. Também foram excluídos desta pesquisa indivíduos que apresentavam recidivas ou metástases no momento do presente estudo, patologias esofágicas ou do trato gastrointestinal, além daqueles com queixa de disfagia, diminuição da acuidade auditiva e/ou com algum tipo de comprometimento cognitivo.

Procedimentos

Todos os laringectomizados foram submetidos a exame de nasovideoscopia para a avaliação da função velofaríngea. No entanto, não foram encontrados laringectomizados com disfunção velofaríngea.

Para a investigação das medidas da nasalância da voz traqueoesofágica foi realizada avaliação computadorizada com a utilização do Nasômetro II, modelo 6400 (KAYPENTAX®, New York, EUA). O nasômetro é equipado com um capacete com dois microfones, um direcionado à boca e o outro ao nariz, que captam sinais dos componentes nasais e orais da fala e uma placa horizontal posicionada acima do lábio superior os separando. O cálculo da nasalância, realizado nas faixas de frequência de 300 e 600 Hz, corresponde à razão numérica entre a energia acústica nasal e a total (soma da nasal e oral) multiplicada por 100, pois a nasalância deve ser expressa em porcentagem. Os valores podem variar de zero, que significa ausência de som emergindo pelo nariz, a 100%, ou seja, som emergindo exclusivamente pelo nariz.

O nasômetro foi calibrado antes de cada exame, utilizando fonte sonora do próprio aparelho. Consideraram-se, para a análise computadorizada, os valores da nasalância média da primeira emissão de cada palavra e frase produzidas sem erros e dentro do limite de intensidade aceita do aparelho.

Os voluntários foram orientados a repetir as frases padronizadas para o português brasileiro⁽¹²⁾, sendo cinco com sons exclusivamente nasais e cinco exclusivamente orais, com *loudness*, *pitch*, velocidade e qualidade vocal habitual. Foram utilizadas as seguintes frases orais: “Papai caiu da escada”; “Fábio pegou o gelo”; “O palhaço chutou a bola”; “Tereza fez pastel” e “A árvore dá frutos e flores”. Já as nasais foram: “Aninha

ama o alemão”; “O anão melou a mão”; “A lenha molhou a lama”; “O leão unhou o ninho” e “O nenê mamou na mamãe”.

Para a análise dos índices de nasalância, foram considerados os índices previamente determinados⁽¹³⁾, enquanto para o texto oral levou-se em conta como ideal um intervalo menor ou igual a 27%. Valores acima deste foram considerados sugestivos de presença de nasalidade (hipernasalidade). Para o texto nasal classificou-se como ideal o intervalo maior ou igual a 43%, sendo que valores abaixo disto foram encarados como sugestivos de ausência de nasalidade (hiponasalidade).

Para a análise perceptivo-auditiva da nasalidade da voz traqueoesofágica houve o julgamento independente de três juízes fonoaudiólogos, especialistas em voz, com experiência clínica mínima de três anos. A pesquisadora responsável não participou como juíza por conhecer todos os laringectomizados. Foram realizadas as seguintes etapas para o julgamento da nasalidade:

- Treinamento dos juízes: houve a exposição das etapas do processo e a apresentação do formulário a ser preenchido com a resposta e o conceito do parâmetro que seria levado em consideração para favorecer a consistência interna da avaliação. Após a explanação foi realizada a calibração intraexaminador por meio da apresentação de todas as vozes para o conhecimento da emissão e categorização das frases. Posteriormente, fez-se a calibração interexaminador e os fonoaudiólogos discutiram entre si para alcançar um consenso a respeito das diferenças reconhecidas auditivamente, estabelecendo os critérios com o propósito de atingir um nível aceitável de concordância em seus achados de presença ou de ausência da nasalidade de indivíduos adultos saudáveis e laringectomizados totais.
- Fase teste: as vozes foram ouvidas pelos juízes por meio de fone de ouvido marca Philips® sequencialmente para favorecer a detecção, a atenção seletiva e a discriminação na análise dos estímulos. A intensidade das vozes dos participantes foi ajustada em um nível confortável ao ouvinte, mantendo-se a mesma para todo o restante do arquivo. Elas

foram apresentadas de maneira ordenada, sendo primeiramente as frases nasais e, depois, as orais. Os estímulos auditivos foram repetidos quantas vezes os juízes consideraram necessários, e a cada dez estímulos a atividade foi suspensa e o juiz questionado sobre a possibilidade de continuidade do procedimento, com o objetivo de evitar fadiga, desatenção e dificuldade na discriminação auditiva.

- Fase reteste: para verificar a concordância intraexaminador, 20% da amostra de fala foram reapresentadas. O reteste foi realizado oito semanas depois a fim de garantir a não memorização auditiva dos estímulos e, portanto, a confiabilidade das respostas.

Análise estatística

Para estudar as respostas da avaliação perceptivo-auditiva foram usados testes de sensibilidade e especificidade, calculando-se o valor preditivo positivo e negativo. Já na análise da concordância da avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade aplicou-se o Índice de Concordância Intraclasse.

RESULTADOS

Nos laringectomizados totais, a média dos valores extraídos pela análise nasométrica para as frases nasais foi 59,92%, e para as orais, 18,64%, os quais se encontram dentro da normalidade para falantes laríngeos do português brasileiro (Tabela 1).

Para as frases nasais, a avaliação perceptivo-auditiva mostrou que a maioria dos laringectomizados totais usuários de PTE teve a nasalidade identificada pelos juízes. Nas frases orais, todos os indivíduos foram avaliados pelos juízes como nasalidade ausente (Tabela 2).

Na avaliação perceptivo-auditiva das frases nasais, três laringectomizados totais foram avaliados pelos juízes como hiponasais, porém os valores de nasalância mostraram presença de normalidade. Considerando a avaliação nasométrica

Tabela 1. Valores de nasalância obtidos pela nasometria

	Índice de nasalância (%)			
	Média	Desvio-padrão	Mediana	Mínimo-máximo
Frases nasais	59,9	10,0	61,0	32-73
Frases orais	18,6	9,8	16,0	0-39

Tabela 2. Avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade conforme o julgamento dos fonoaudiólogos

	Avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade	
	Presença de nasalidade	Ausência de nasalidade
Frases nasais	22	3
Frases orais	0	25

como método padrão-ouro para identificar a nasalidade, a sensibilidade e a especificidade da avaliação perceptivo-auditiva para apresentar a presença ou ausência da nasalidade para as frases nasais foram respectivamente 91,7 e 100,0% (Tabela 3).

Para as frases orais, a ausência de nasalidade à avaliação perceptivo-auditiva foi identificada em todos os laringectomizados. No entanto, os valores de nasometria indicaram seis indivíduos com hipernasalidade. A sensibilidade da avaliação perceptivo-auditiva foi 100%, e a especificidade, 0% (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Para a projeção dos sons nasais é necessário que o fluxo aéreo pulmonar chegue até a cavidade nasal em forma de energia acústica durante a fala. Apesar de existir forte relação entre as medidas de nasalância e o julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade, é preciso considerar que a nasalância sofre influência de fatores como a impedância oferecida pela cavidade oral e lábios, e a permeabilidade da cavidade nasal.

Desde que controladas as variáveis, a medida da nasalância constitui um procedimento útil para a identificação das distorções de ressonância⁽¹⁴⁾, percebidas pela presença da nasalidade durante a produção de sons orais (hipernasalidade) e pela ausência na produção dos sons nasais (hiponasalidade)⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

No laringectomizado total usuário da PTE, o trato vocal inclui a fístula com a PTE, o esôfago e o segmento faringoesofágico, além das cavidades oral e nasal, o que implica em aumento da impedância.

Valores de nasalância foram encontrados para falantes laríngeos, inclusive para o português brasileiro, variando de 12,6 a 27,0% para os sons orais e de 43,0 a 43,5% para os nasais^(12,18).

No estudo dos laringectomizados totais foi considerado hipernasalidade para as frases orais valor igual ou superior a 27%. Já para as frases nasais, qualquer porcentagem igual ou abaixo de 43% caracterizava hiponasalidade. Estes valores de corte maximizaram a sensibilidade e a especificidade do teste nasométrico em identificar, respectivamente, a presença e a ausência dos referidos sinais⁽¹³⁾. Este padrão foi adotado pois a amostra das frases utilizadas para a avaliação nasométrica e perceptivo-auditiva foi extraída desta mesma referência⁽¹³⁾. Empregaram-se apenas frases orais e nasais, pois apenas estes dois estímulos são necessários para a avaliação da nasalidade⁽¹⁹⁾. Em falantes laríngeos, a nasometria é comprovadamente distinta quando há ausência ou presença de nasalidade^(14,20,21).

Nos laringectomizados totais, a média dos valores extraídos pela análise nasométrica para as frases nasais foi 59,92%, e para as orais, 18,64%. Estes percentuais estão dentro dos limites considerados adequados para cada tipo de frase levando em conta falantes laríngeos⁽¹³⁾. Os achados demonstram normalidade para

Tabela 3. Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para a avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade nas frases nasais em laringectomizados totais

	Valores de nasalância obtidos por nasometria (padrão ouro)	
	Nasalidade presente ≥43%	Nasalidade ausente <43%
Presença de nasalidade à avaliação perceptivo-auditiva	22	0
Ausência de nasalidade à avaliação perceptivo-auditiva	2	1
Sensibilidade = 91,7%		
Especificidade = 100,0%		
Valor preditivo positivo = 100,0%		
Valor preditivo negativo = 33,3%		

Tabela 4. Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para a avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade nas frases orais em laringectomizados totais

	Valores de nasalância obtidos por nasometria (padrão ouro)	
	Nasalidade ausente ≤27%	Nasalidade presente >27%
Ausência de nasalidade à avaliação perceptivo-auditiva	19	6
Presença de nasalidade à avaliação perceptivo-auditiva	0	0
Sensibilidade = 100%		
Especificidade = 0%		
Valor preditivo positivo = 76%		
Valor preditivo negativo = sem estimativa		

voz laríngea, portanto é possível inferir que, apesar do ar pulmonar passar por um orifício pequeno, como o da PTE, a impedância oferecida pelo trajeto não impede que a quantidade de ar seja compatível com a suficiente para a produção dos sons nasais.

Na avaliação da nasalância e nasalidade foram empregados estímulos verbais longos, como frases com diferentes contextos fonéticos, permitindo o aumento da pista auditiva, pois a amostra de fala utilizada foi composta de frases nasais e orais. No entanto, é possível que a nasometria detecte desvios de ressonância sutis não perceptíveis ao ouvido humano⁽²²⁾. Talvez por este motivo a concordância entre as medidas da nasalância e a percepção de nasalidade durante a fala não seja consistente e forte.

Confrontando o julgamento dos juízes com os índices da nasalância, os especialistas foram capazes de identificar corretamente presença e ausência de nasalidade na maioria dos sujeitos. Apenas um deles foi identificado como falante hiponasal para as frases nasais pelos juízes e pela nasometria; os demais apresentaram correspondência entre as frases orais e nasais tanto para os juízes quanto como para a avaliação nasométrica. Este achado confirma que a maioria dos laringectomizados usuários da PTE foram capazes de produzir nasalidade, reforçando a hipótese de que a impedância oferecida pelo trajeto vocal remanescente não impede que a quantidade de ar seja suficiente para a produção dos sons nasais. O maior número de acertos pelos juízes foi em verificar nasalidade nas frases nasais, provavelmente porque é mais fácil identificar as pistas auditivas nasais do que as orais na fala⁽¹⁵⁾.

De toda a amostra, em seis laringectomizados totais não se identificou a presença de nasalância durante a reprodução de frases orais, confirmada pela nasometria. Este achado pode estar relacionado ao fato de que algumas das frases selecionadas são compostas de fonemas orais de alta pressão⁽²³⁾, e o programa acústico poderia ter interpretado o fluxo de ar produzido pelos fonemas plosivos como nasalidade apesar de estudos estatísticos não terem encontrado diferença significativa entre os escores da nasalância e da nasalidade na amostra de fala de alta e baixa pressão⁽²⁴⁾. A presença de alta nasalância já foi observada⁽²⁰⁾ entre sujeitos classificados pela avaliação perceptivo-auditiva como hiponasais, quando os mesmos realizaram leitura de frases nasais, o que foi justificado pelo escape de ar nasal durante a produção das frases e detectado pelo microfone, elevando os escores da nasalância.

Porém, ouvintes treinados devem ter condições de perceber a diferença entre o escape nasal e não confundir-lo como hipernasalidade. No entanto, esta justificativa não pode ser aplicada ao presente estudo, já que as frases faladas pelos sujeitos da amostra foram exclusivamente orais.

É importante ressaltar que o contexto fonético influencia nos escores da nasalância⁽²⁵⁾ da voz laríngea e, provavelmente, da traqueoesofágica. Por isso os julgamentos de presença e ausência de nasalidade podem não acompanhar sistematicamente os escores da nasalância, como também não é possível excluir a possibilidade de erro nas medidas feitas pela nasometria, inclusive, por contaminação decorrente de transmissão acústica, o que torna fundamental o uso combinado da avaliação perceptivo-auditiva e da nasometria⁽²²⁾.

A respeito da diferenciação entre fonemas surdos e sonoros, o tempo de fechamento da transição faringoesofágica da fala traqueoesofágica, nos melhores falantes, varia significativamente entre a produção dos fonemas /p/ e /b/, semelhante aos falantes laríngeos, e a análise acústica caracteriza ambos na fala traqueoesofágica⁽²⁶⁾. Este achado demonstra que a impedância provocada pela presença da prótese traqueoesofágica não impede, também, a diferenciação entre fonemas surdos e sonoros, o que reforça a hipótese já comentada de que a presença da PTE não limitaria a possibilidade da produção de sons nasais.

Os valores objetivos extraídos pela nasometria não podem ser usados para substituir a avaliação perceptivo-auditiva⁽²⁷⁾, que é soberana⁽¹⁶⁾ devido à expertise do fonoaudiólogo especialista. Quanto mais tempo de experiência prática na área de ressonância vocal, mais capacidade tem o profissional em identificar a presença e ausência e o grau de nasalidade⁽²⁸⁾.

A análise da sensibilidade obtida pela avaliação perceptivo-auditiva, considerando a nasometria padrão-ouro, revelou que os juízes tiveram êxito na condição de identificar presença ou ausência de nasalidade nas devidas frases. A hipótese inicial de que os índices de nasalância correlacionam-se a achados perceptivo-auditivos para as frases orais e nasais foi aceita após a análise dos resultados. Este achado é importante porque confirma a afirmação anterior de que provavelmente a impedância do trato vocal remanescente do laringectomizado total não impede a presença de produção de sons nasais perceptíveis.

Falantes esofágicos apresentam mecanismo velofaríngeo capaz de produzir sons nasais, porém, comparados com falantes laríngeos, eles apresentam valores inferiores de nasalância⁽²⁹⁾. A redução da nasalância da voz esofágica também pode explicar o porquê das consoantes nasais não serem tão bem percebidas entre os falantes esofágicos. Talvez a resposta para a diferença entre a perceptível presença da energia acústica nasal (nasalância) em forma de nasalidade na voz traqueoesofágica e a sua difícil percepção na voz esofágica esteja, justamente, na possibilidade do ar pulmonar para a produção vocal traqueoesofágica, já que o presente estudo encontrou valores de nasalância da voz traqueoesofágica compatíveis com os da voz laríngea, e os juízes puderam identificar, na maioria dos falantes traqueoesofágicos, concordância entre a amostra da fala (nasal e oral), a análise perceptivo-auditiva e os valores de nasalância.

Para a prática clínica fonoaudiológica, tal informação sugere investimentos em técnicas de ressonância vocal como parte do trabalho de reabilitação da voz e fala do laringectomizado total usuário de PTE, pois, a partir dos achados da pesquisa, foi possível confirmar que existe quantidade de ar suficiente nas cavidades nasal e oral para o aumento da projeção vocal e a melhora da sensação perceptiva auditiva da frequência da fala (*pitch*). A voz ressonante promove emissão mais fácil e melhor projeção com o mínimo esforço⁽³⁰⁾.

A melhora da projeção vocal traqueoesofágica pode favorecer a maximização da inteligibilidade da voz e fala traqueoesofágica. A possibilidade de melhora da qualidade da comunicação alaríngea traqueoesofágica deve refletir na qualidade de vida do usuário, pois possibilita que a nova voz fique mais próxima

à laringea e, assim, diminuem os sentimentos de desigualdade e de imagem corporal alterados entre os laringectomizados.

CONCLUSÃO

O laringectomizado total usuário de prótese traqueoesofágica apresenta nasalidade vocal adequada, compatível com os índices nasométricos.

**APDI realizou a coleta e tabulação dos dados e elaboração do manuscrito; HR colaborou com a coleta e análise dos dados, além da elaboração e revisão do manuscrito; TKT colaborou na análise dos dados e elaboração do manuscrito; NR realizou a coleta e análise de resultados; LAR foi responsável pelo delineamento metodológico do estudo, orientação geral das etapas e revisão do manuscrito.*

REFERÊNCIAS

- van As-Brooks CJ, Hilgers FJ, Koopmans-van Beinum FJ, Pols LC. Anatomical and functional correlates of voice quality in tracheoesophageal speech. *J Voice*. 2005;19(3):360-72.
- Lundström E, Hammarberg B. Speech and voice after laryngectomy: perceptual and acoustical analyses of tracheoesophageal speech related to voice handicap index. *Folia Phoniatr Logop*. 2011; 63(2):98-108.
- Takeshita TK, Zozolotto HC, Ribeiro EA, Ricz H, de Azevedo-Marques PM, Dantas RO, Aguiar-Ricz L. Relation between the dimensions and intraluminal pressure of the pharyngoesophageal segment and tracheoesophageal voice and speech proficiency. *Head Neck*. 2013;35(4):500-4.
- Most T, Tobin Y, Mimran RC. Acoustic and perceptual characteristics of esophageal and tracheoesophageal speech production. *J Commun Disord*. 2000;33(2):165-80.
- Finizia C, Dotevall H, Lundström E, Lundström J. Acoustic and perceptual evaluation of voice and speech quality: a study of patients with laryngeal cancer treated with laryngectomy vs irradiation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;125(2):157-63.
- Dantas RO, Aguiar-Ricz LN, Oliveira EC, Mello-Filho FV, Mamede RC. Influence of esophageal motility on esophageal speech of laryngectomized patients. *Dysphagia*. 2002;17(2):121-5.
- Aguiar-Ricz L, Dantas RO, Ricz H, Gielow I, Mamede RC, Perdoná GC. Behavior of the cricopharyngeal segment during esophageal phonation in laryngectomized patients. *J Voice*. 2007;21(2):248-56.
- Aguiar-Ricz L, Ricz H, de Mello-Filho FV, Perdoná GC, Dantas RO. Intraluminal esophageal pressures in speaking laryngectomees. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2010;119(11):729-35.
- Isman KA, O'Brien CJ. Videofluoroscopy of the pharyngoesophageal segment during tracheoesophageal and esophageal speech. *Head Neck*. 1992;14(5):352-8.
- Fouquet ML, Gonçalves AJ, Behlau M. Relation between videofluoroscopy of the esophagus and the quality of esophageal speech. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61(1):29-36.
- Fletcher SG. "Nasalance" vs. listener judgements of nasality. *Cleft Palate J*. 1976;13:31-44.
- Trindade IEK, Genaro KF, Dalston RM. Nasalance scores of normal brazilian portuguese speakers. *Brazil J Dysmorphol Speech Hear Disord*. 1997;1:23-34.
- Trindade IE, Yamashita RP, Suguimoto RM, Mazzottini R, Trindade AS Jr. Effects of orthognathic surgery on speech and breathing of subjects with cleft and palate: acoustic and aerodynamic assessment. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003;40(1):54-64.
- Pegoraro-Krook MI, Dutka-Souza JC, Williams WN, Teles Magalhães LC, Rossetto PC, Riski JE. Effect of nasal decongestion on nasalance measures. *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43(3):289-94.
- Di Ninno CQMS. O contraste de nasalidade em falantes normais e com fissura palatina: aspectos da produção [Tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2008.
- Bzoch KR. A battery of clinical perceptual tests, techniques and observations for the reliable clinical assessment evaluation, and management of 11 categorical aspects of cleft palate speech disorders. In: Bzoch KR. *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Austin: Pro-ed; 2004. p. 375-462.
- Boone DR, MacFarlane SC. Terapia para distúrbios da ressonância. In: Boone DR, MacFarlane SC. *A voz e a terapia vocal*. Porto Alegre: Artmed; 1994. p. 239-65.
- Suguimoto MLCP, Pegoraro-Krook MI. Avaliação nasométrica em adultos normais falantes do português brasileiro. *Pró-fono*. 1995;7(2):3-9.
- Whitehill TL. Nasalance measures in Cantonese-speaking women. *Cleft Palate Craniofac J*. 2001;38(2):119-25.
- Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. A preliminary investigation concerning the use of nasometry in identifying patients with hyponasality and/or nasal airway impairment. *J Speech Hear Res*. 1991;34(1):11-8.
- Watterson T, Lewis KE, Ludlow JC, Ludlow PC. The effect of nasal decongestion on nasal patency and nasalance scores in subjects with normal speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 2008;45(6):620-7.
- Miguel HC, Genaro KF, Trindade IEK. Avaliação perceptiva e instrumental da função velofaríngea na fissura de palato submucosa assintomática. *Pró-fono*. 2007;19(1):105-12.
- Bastazini SV. Nasalância na presença e ausência da turbulência nasal e da hipernasalidade [Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2008.
- Watterson T, Lewis KE, Deutsch C. Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 1998;35(4):293-8.
- Nellis JL, Neiman GS, Lehman JA. Comparison of Nasometer and listener judgments of nasality in the assessment of velopharyngeal function after pharyngeal flap surgery. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992;29(2):157-63.
- Saito M, Kinishi M, Amatsu M. Acoustic analyses clarify voiced-voiceless distinction in tracheoesophageal speech. *Acta Otolaryngol*. 2000;120(6):771-7.
- Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA, Adams LE. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *J Speech Hear Res*. 1991;34(4):715-21.
- Lee A, Whitehill TL, Ciocca V. Effect of listener training on perceptual judgement of hypernasality. *Clin Linguist Phon*. 2009;23(5):319-34.
- Colyar TC, Christensen JM. Nasalance patterns in esophageal speech. *J Commun Disord*. 1980;13(1):43-8.
- Verdolini K, Druker DG, Palmer PM, Sawawi H. Laryngeal adduction in resonant voice. *J Voice*. 1998;12(3):315-27.