

Rafaeli Higa Scarmagnani¹
 Daniela Aparecida Barbosa²
 Ana Paula Fukushiro^{1,3}
 Manoel Henrique Salgado⁴
 Inge Elly Kiemle Trindade^{1,3}
 Renata Paciello Yamashita¹

Descritores

Fissura Palatina
 Insuficiência Velofaríngea
 Fala
 Rinomanometria
 Avaliação

Keywords

Cleft Palate
 Velopharyngeal Insufficiency
 Speech
 Rhinomanometry
 Evaluation

Endereço para correspondência:

Rafaeli Higa Scarmagnani
 Rua Silvio Marchione, 3-20, Bauru
 (SP), Brasil, CEP: 17012-900.
 E-mail: rafaelihiga@usp.br

Recebido em: 15/08/2014

Aceito em: 25/09/2014

Correlação entre o fechamento velofaríngeo, hipernasalidade, emissão de ar nasal e ronco nasal em indivíduos com fissura de palato reparada

Relationship between velopharyngeal closure, hypernasality, nasal air emission and nasal rustle in subjects with repaired cleft palate

RESUMO

Objetivo: Investigar a correlação entre as dimensões do orifício velofaríngeo, hipernasalidade, emissão de ar nasal (EAN) audível e ronco nasal (RN), em indivíduos com fissura palatina reparada. **Métodos:** Foram avaliados cem pacientes com fissura labiopalatina reparada, submetidos à medida da área do orifício velofaríngeo (área velofaríngea) por meio da técnica fluxo-pressão e à gravação de fala. A partir da área velofaríngea, determinada durante a produção de /p/ inserido numa frase, o fechamento velofaríngeo foi classificado em adequado, marginal e inadequado. A hipernasalidade foi classificada em escala de quatro pontos, EAN e RN em presente-ausente, por três fonoaudiólogas utilizando amostra de fala gravada. A concordância inter e intra-avaliadores foi estabelecida e a correlação entre as variáveis foi analisada por meio do coeficiente de correlação de Spearman, considerando $p < 0,05$. Um modelo de regressão logística ordinal foi elaborado para investigar se as características da fala podem prever o fechamento velofaríngeo. Para tanto, foram incluídas somente 43 amostras de fala que obtiveram 100% de concordância quanto ao grau de hipernasalidade entre as avaliadoras. **Resultados:** Correlação significativa entre hipernasalidade e área velofaríngea; EAN audível e área velofaríngea. Correlação negativa foi verificada entre RN e área velofaríngea. O modelo logístico mostrou que as características da fala contribuíram significativamente para a previsão do fechamento velofaríngeo. **Conclusão:** Existe correlação entre dimensões do orifício velofaríngeo e hipernasalidade, EAN e RN, sugerindo que as características perceptivas da fala podem prever o fechamento velofaríngeo, favorecendo o diagnóstico e a definição de conduta de tratamento da disfunção velofaríngea.

ABSTRACT

Purpose: To investigate the correlation among velopharyngeal closure, hypernasality, audible nasal air emission (NAE) and nasal rustle (NR), in individuals with repaired cleft palate. **Methods:** One hundred patients with repaired cleft palate and lip, submitted to pressure-flow study for measurement of velopharyngeal orifice area (velopharyngeal area) and speech sample recordings. Velopharyngeal area was estimated during the production of the sound /p/ inserted in a sentence, and the velopharyngeal closure was classified as adequate, borderline or inadequate. Hypernasality was rated using a 4-point scale, NAE and NR were rated as absent or present, by three speech language pathologists, using recorded speech samples. Inter and intra-judge agreements were established. Statistical analysis was performed using the Spearman correlation coefficient considering $p < 0.05$. An ordinal logistic regression model was developed to investigate whether the characteristics of speech can predict velopharyngeal

Trabalho realizado no Laboratório de Fisiologia, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo – USP – Bauru (SP), Brasil.

(1) Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo – USP – Bauru (SP), Brasil.

(2) Centro de Apoio e Reabilitação dos Portadores de Fissura Labiopalatal – Londrina (PR), Brasil.

(3) Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo – USP – Bauru (SP), Brasil.

(4) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Bauru (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Conflito de interesses: nada a declarar.

closure. For this, the speech samples included in this analysis were those that obtained 100% agreement among raters as to the degree of hypernasality (43 out of 100). **Results:** Significant correlation was found between hypernasality and velopharyngeal area; audible NAE and velopharyngeal area. A negative correlation was observed between the NR and velopharyngeal area. The regression analysis showed that the perceptual speech characteristics contributed significantly to predict the velopharyngeal closure. **Conclusion:** There is significant correlation between velopharyngeal closure and hypernasality, NAE and NR. It suggests that the perceptual speech characteristics can predict velopharyngeal closure, favoring the diagnosis and the definition of treatment conduct of velopharyngeal dysfunction.

INTRODUÇÃO

A maioria das alterações de fala observadas na fissura palatina operada relaciona-se direta ou indiretamente à disfunção velofaríngea (DVF). Sintomas, tais como a hipernasalidade, a emissão de ar nasal (audível ou não) e a fraca pressão intraoral são consequências diretas da falha do fechamento velofaríngeo. O diagnóstico da DVF é realizado por meio da avaliação perceptivo-auditiva da fala⁽¹⁻⁵⁾ e por meio de avaliações instrumentais⁽⁵⁻⁷⁾.

De modo geral, a função velofaríngea é classificada com base na qualidade da ressonância, aferida na avaliação perceptivo-auditiva e na observação direta das estruturas da velofaringe por meio de métodos, tais como a nasoendoscopia e a videofluoroscopia⁽⁸⁾. Além desses, os métodos indiretos, como as avaliações aerodinâmicas, fornecem dados quantitativos e, portanto, objetivos sobre a função velofaríngea⁽⁹⁾. A técnica fluxo-pressão, em particular, permite aferir a adequação do fechamento velofaríngeo, por meio da medida da área do orifício velofaríngeo.

As características perceptivas da função velofaríngea são usadas para fazer inferências sobre a adequação do mecanismo velofaríngeo. Estudos sugerem, por exemplo, que existe correlação entre o grau da hipernasalidade, a presença da emissão de ar nasal (EAN) audível e do ronco nasal (RN) e o tamanho do *gap* velofaríngeo^(3,10).

Visto que, cada vez mais, a subjetividade e a confiabilidade da avaliação perceptivo-auditiva da fala têm sido alvo de investigações na literatura, o presente estudo levantou a seguinte questão: o julgamento perceptivo das características da fala pode prever o tamanho da falha velofaríngea? Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar a correlação do tamanho da falha velofaríngea com o grau de hipernasalidade, a presença de emissão de ar nasal e o ronco nasal.

MÉTODOS

Sujeitos

Este estudo teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram avaliados 100 pacientes com fissura palatina reparada, sendo 37 com fissura isolada de palato; 67 com fissura de lábio e palato; 36 do sexo masculino e 68 do sexo feminino, com idades entre 6 e

47 anos. Os sujeitos foram selecionados consecutivamente, ao longo de um ano e três meses. Não foram incluídos no estudo os indivíduos que apresentavam: síndromes óbvias; problemas neurológicos evidentes; incapacidade física e/ou mental para realizar os exames; sintomas respiratórios alérgicos agudos ou crônicos que resultassem em congestão nasal ao exame; valores de área nasal abaixo do esperado para a idade, de acordo com o resultado da rinomanometria realizada no mesmo dia; fístulas residuais no palato de difícil vedamento durante o exame; retalho faríngeo; articulação compensatória na produção da consoante “p” por ser esse o som utilizado para a medida da área do orifício velofaríngeo.

Procedimentos

Avaliação aerodinâmica da fala (técnica fluxo-pressão)

A área do orifício velofaríngeo foi avaliada por meio da técnica fluxo-pressão utilizando o sistema PERCI-SARS (versão 3.50, Microtronics, Chapel Hill, NC, USA). O método é baseado no princípio aerodinâmico de que a área de um orifício é aferida medindo-se a diferença de pressão entre os dois lados do orifício e o fluxo de ar que o atravessa (Figura 1).

A equação $A=V/k(2\Delta P/d)^{1/2}$, onde A: área do orifício em cm^2 ; V: fluxo nasal em cm^3/s ; k: 0,65; ΔP : pressão oral-nasal em dinas/cm^2 ; d: densidade do ar ($0,001 \text{ g}/\text{cm}^3$), é utilizada para aferir a área de secção transversa mínima da velofaringe durante a produção da consoante /p/ inserida na palavra “rampa”, na frase “Papai pintou a rampa”, conforme já detalhado^(11,12). O grau

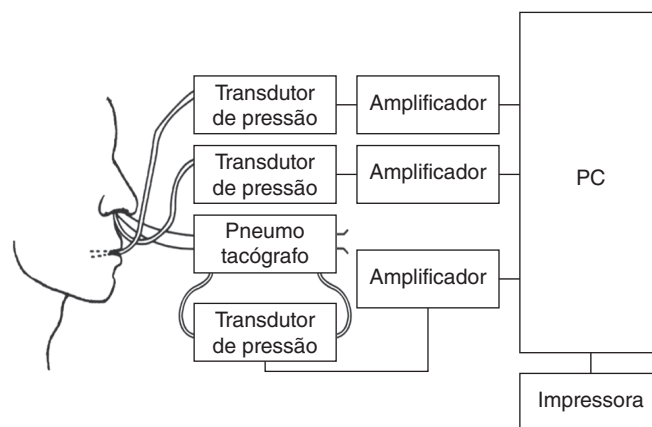


Figura 1. Instrumentação para a determinação da área do orifício velofaríngeo⁽¹¹⁾ (Sistema PERCI-SARS, Microtronics Corp., Chapel Hill, NC, USA)

de fechamento velofaríngeo foi classificado de acordo com a área do orifício velofaríngeo com base em critério adaptado da literatura⁽¹³⁾: 0–4,9 mm² = fechamento velofaríngeo adequado; 5,0–19,9 mm² = marginal e ≥20 mm² = inadequado.

Gravação da amostra de fala

Todas as gravações digitais em áudio foram feitas em uma cabine acústica, utilizando-se o programa *Wave Studio (Creative Labs)* e um microfone *headset PRA-30 XLR (Superlux)* posicionado lateralmente a uma distância de cinco centímetros da boca do paciente. A amostra de fala constou de um conjunto de dez sentenças contendo predominantemente vocábulos com a consoante /p/, por ser esse o som-alvo utilizado na avaliação aerodinâmica. O paciente era orientado a fazer a leitura das sentenças. Os indivíduos incapazes de ler repetiam as sentenças após a avaliadora. A gravação da amostra de fala e a avaliação aerodinâmica foram realizadas no mesmo dia.

Análise das características perceptivas da fala

As amostras de fala foram posteriormente analisadas por três fonoaudiólogas com experiência no diagnóstico da disfunção velofaríngea, que classificaram, individualmente, a hipernasalidade em uma escala de quatro pontos, em que: 1=hipernasalidade ausente (ressonância equilibrada), 2=leve, 3=moderada, 4=grave. A EAN audível e o RN foram classificados como: 1=ausente ou 2=presente. As amostras foram gravadas em três CDs e 20% da amostra foi duplicada para a análise intra-avaliadores. Os CDs também continham amostras de fala representativas dos quatro graus de hipernasalidade, a fim de serem utilizadas como referência para a classificação da ressonância. No total, cada avaliadora analisou 120 amostras de fala.

Análise dos dados

O escore final da hipernasalidade foi estabelecido como a moda entre as avaliadoras, ou seja, o escore de maior ocorrência nos julgamentos. A porcentagem de concordância interavaliadores e intra-avaliadores foi estabelecida utilizando-se o coeficiente Kappa⁽¹⁴⁾. A correlação entre as características perceptivas da fala (grau de hipernasalidade ausente, leve, moderado e grave, EAN audível e RN presente ou ausente) e as dimensões do fechamento velofaríngeo foi analisada utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman. Utilizou-se, também, o teste exato de Fisher e o teste do χ^2 , para verificar a associação entre essas mesmas variáveis quando expressas qualitativamente. Para previsões da classificação do fechamento velofaríngeo em função dessas mesmas características de fala, construiu-se um modelo de regressão logística ordinal utilizando-se somente as amostras de fala que obtiveram concordância total entre as avaliadoras. Para todos esses testes, considerou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Análise perceptiva das características de fala

A concordância entre as avaliadoras na análise das 100 amostras de fala foi moderada para a hipernasalidade (0,41) e

EAN audível (0,59) e foi substancial para o ronco nasal (0,72). Em 43 amostras de fala, houve concordância total entre as avaliadoras, com índice Kappa de 1,0, interpretado como quase perfeita. A concordância intra-avaliadores foi quase perfeita para as três características de fala analisadas.

Correlação entre o tamanho do orifício velofaríngeo e as características de fala

Hipernasalidade

A análise do coeficiente de correlação de Spearman revelou correlação significativa ($p < 0,000$; $r = 0,581$) entre a hipernasalidade e a medida da área velofaríngea. Da mesma forma, o teste exato de Fischer indicou associação significativa ($p < 0,000$) entre o grau de hipernasalidade e a classificação do fechamento velofaríngeo, como mostra a Tabela 1.

Emissão de ar nasal audível

O coeficiente de correlação de Spearman mostrou correlação significativa ($p < 0,000$; $r = 0,547$) entre a EAN audível e a medida da área velofaríngea. O teste do χ^2 revelou, também, associação significativa ($p < 0,000$) entre as variáveis (Tabela 2).

Ronco nasal

O coeficiente de correlação de Spearman mostrou correlação significativa e o teste do χ^2 revelou associação significativa entre a presença do RN e o fechamento velofaríngeo ($p = 0,005$). Entretanto, neste caso, a correlação de Spearman foi negativa ($p = 0,004$; $r = -0,287$), como mostra a Tabela 3.

Tabela 1. Distribuição dos pacientes de acordo com o grau da hipernasalidade, aferida perceptivamente, e o fechamento velofaríngeo, aferido a partir da medida da área velofaríngea

Hipernasalidade	Fechamento velofaríngeo			Total
	Adequado 0–4,9 mm ²	Marginal 5,0–19,9 mm ²	Inadequado >20 mm ²	
Ausente	25	3	5	33
Leve	20	14	14	48
Moderado	0	3	14	17
Grave	0	0	2	2
Total	45	20	35	100

Teste exato de Fisher ($p < 0,000$)

Tabela 2. Distribuição dos pacientes de acordo com a presença e a ausência de emissão de ar nasal audível, aferida perceptivamente, e o fechamento velofaríngeo, aferido a partir da medida da área velofaríngea

Emissão de ar nasal (audível)	Fechamento velofaríngeo			Total
	Adequado 0–4,9 mm ²	Marginal 5,0–19,9 mm ²	Inadequado >20 mm ²	
Ausente	42	13	12	61
Presente	3	7	23	39
Total	45	20	35	100

Teste do χ^2 ($p < 0,000$)

Modelo de regressão logística ordinal

O teste do χ^2 mostrou que o modelo apresentou um ajuste estatisticamente significativo ($p=0,000$). Tendo em vista o número reduzido de sujeitos classificados com hipernasalidade grave (2/100), optou-se, nesta análise, pelo agrupamento das categorias moderada e grave. Além disso, considerando-se que a concordância interavaliadoras quanto ao grau de hipernasalidade foi moderada, optou-se, também, por utilizar nesta análise apenas as amostras que obtiveram 100% de concordância, a fim melhorar a confiabilidade dos resultados desta análise. A Tabela 4 mostra as porcentagens de pacientes previstos de acordo com o modelo logístico em função da classificação real obtida na amostra. Segundo esse modelo, dos 43 (100%) indivíduos avaliados, 72% (31) foram previstos na categoria correta.

Tabela 3. Distribuição dos pacientes de acordo com a presença e a ausência do ronco nasal, aferido perceptivamente, e o fechamento velofaríngeo, aferido a partir da medida da área velofaríngeo

Ronco nasal	Fechamento velofaríngeo			Total
	Adequado	Marginal	Inadequado	
	0–4,9 mm ²	5,0–19,9 mm ²	>20 mm ²	
Ausente	22	14	29	65
Presente	23	6	6	35
Total	45	20	35	100

Teste do χ^2 ($p=0,005$)

Tabela 4. Distribuição das 43 amostras em que ocorreu concordância total entre as avaliadoras quanto ao grau de hipernasalidade e a previsão do fechamento velofaríngeo em função da hipernasalidade, emissão de ar nasal audível e ronco nasal

FVF real	Previsão do FVF segundo o modelo			Total (%)
	FVF adequado	FVF marginal	FVF inadequado	
	(%)	(%)	(%)	
FVF adequado	96	4	0	100
FVF marginal	36	46	18	100
FVF inadequado	20	30	50	100
Total	63	21	16	100

Legenda: FVF = fechamento velofaríngeo

DISCUSSÃO

A dificuldade para se graduar, perceptivamente, os sintomas de fala e a necessidade de se alcançar boa concordância entre o julgamento de diferentes avaliadores legitima a importância de se correlacionar esses achados com métodos instrumentais, pois a obtenção de uma correlação significativa levará a resultados cada vez mais confiáveis nas pesquisas e na prática clínica. Os resultados do presente estudo indicaram que existe uma relação linear e clinicamente relevante entre os sintomas

de fala (hipernasalidade, EAN e RN) e o tamanho da falha velofaríngeo (grau de fechamento velofaríngeo).

A análise dos resultados da hipernasalidade, isoladamente, mostrou que existe uma associação mais forte entre o grau de hipernasalidade e o grau de fechamento velofaríngeo nos dois extremos de ambas as modalidades de avaliação. Esses resultados corroboram os achados de autores que verificaram que as características da hipernasalidade podem prever o tamanho da falha velofaríngeo nos casos de falha pequena e de falha grande avaliados por nasoendoscopia⁽³⁾. Segundo a literatura, as categorias de hipernasalidade que se situam entre os dois extremos (normal e grave) estão associadas, geralmente, à disfunção velofaríngeo marginal⁽¹⁵⁻¹⁸⁾. Assim, os resultados do presente estudo nos levam a concordar com a posição de que a tentativa de se explorar o grau leve de hipernasalidade é, provavelmente, a chave para compreender a insuficiência velofaríngeo marginal⁽¹⁸⁾.

A análise dos dados mostrou correlação significativa entre essas duas grandezas diferentes, hipernasalidade e falha velofaríngeo, indicando que, à medida que o grau de hipernasalidade aumenta, a falha velofaríngeo também aumenta. Esses resultados corroboram estudos anteriores^(3,7,10,19) que também verificaram correlação significativa entre a hipernasalidade e falha velofaríngeo. No entanto, a maioria desses estudos utilizou métodos que, embora instrumentais e diretos, mantêm seu caráter subjetivo para analisar a correlação entre diferentes aspectos da função velofaríngeo. Estudos comparando o desempenho da nasoendoscopia e da videofluoroscopia no julgamento do fechamento velofaríngeo mostraram que a nasoendoscopia tende a subestimar o tamanho da abertura velofaríngeo em comparação com a videofluoroscopia^(20,21). Por outro lado, melhores resultados da nasoendoscopia, no que se refere à concordância entre o julgamento perceptivo da função velofaríngeo e o funcionamento do mecanismo velofaríngeo avaliado por meio das imagens, foram encontrados em outro estudo⁽²²⁾. Esses achados mostram as limitações do uso desse tipo de avaliação e reforçam a importância de estudos que utilizam métodos objetivos quantitativos do funcionamento velofaríngeo para investigar a correlação com as características da fala.

Em um único estudo já realizado que correlacionou a hipernasalidade com o tamanho do *gap* velofaríngeo utilizando a técnica fluxo-pressão⁽¹⁹⁾, os autores encontraram correlação moderada entre o grau de hipernasalidade e a classificação do fechamento velofaríngeo. Esses autores apontaram como limitação do estudo o fato de que a medida da área velofaríngeo foi feita com base na emissão de um único vocábulo (*hamper*). No entanto, de acordo com parâmetros internacionais de análise perceptiva de fala^(23,24), pode-se considerar, também, como limitação do referido estudo o fato de a hipernasalidade ter sido julgada por um único avaliador. No presente estudo, tomou-se o cuidado de tornar o julgamento perceptivo o mais confiável possível, submetendo as amostras de fala à análise de três diferentes avaliadoras experientes. Além disso, os autores supracitados incluíram em seu estudo indivíduos com área nasal reduzida (abaixo do valor limite), a fim de verificar se os valores de área nasal poderiam influenciar a ressonância de fala. No presente

estudo, foram incluídos apenas os indivíduos que apresentavam boa permeabilidade nasal, comprovada pela medida da área nasal por rinomanometria posterior, ou seja, com valores de área nasal dentro do valor limite de normalidade. Isso porque uma redução da via aérea nasal decorrente de congestionamento nasal temporário, por exemplo, poderia resultar em um ruído nasal e interferir no julgamento perceptivo da EAN audível e do RN, além da própria hipernasalidade⁽⁵⁾.

No que se refere à EAN audível, os resultados também mostraram correlação significativa com a medida da área velofaríngea, indicando que, na presença do sintoma, a falha velofaríngea tende a ser maior. Estudos utilizando nasoendoscopia e videofluoroscopia também mostraram correlação entre essas duas variáveis^(3,10). Por outro lado, outros autores não encontraram correlação significativa entre a emissão de ar nasal e o tamanho do falha velofaríngea⁽⁷⁾. Ocorre que esses últimos autores utilizaram, na análise perceptiva da fala, uma escala específica, denominada escala *Pittsburgh Weighted Speech Scale* (PWSS), na qual a insuficiência velofaríngea é graduada a partir da combinação de nasalidade, EAN, mímica facial, características vocais e articulação compensatória⁽²⁵⁾. Especula-se que o uso de uma escala contendo um maior número de categorias pode aumentar as possibilidades de variações, tornando, assim, mais difícil a correlação entre as variáveis analisadas.

A presença do RN também mostrou correlação estatisticamente significativa com o fechamento velofaríngeo. Ressalte-se, entretanto, neste caso, o fato curioso de que a correlação encontrada foi negativa, o que significa que a presença do RN está relacionada aos menores valores de área velofaríngea. Esses resultados confirmam o que se vê, utilizando avaliações nasoendoscópicas: o RN acontece na presença de uma pequena abertura velofaríngea⁽²⁶⁾ em consequência de uma alta resistência à passagem do fluxo de ar e é uma característica de fala que contribui significativamente para a predição de uma falha velofaríngea pequena⁽⁵⁾.

Tendo em vista que a correlação entre as características de fala e o fechamento velofaríngeo mostrou-se estatisticamente significativa, aplicou-se um modelo de regressão logística ordinal, a fim de verificar a possibilidade de estimar a classificação do fechamento velofaríngeo em função da classificação da hipernasalidade, da EAN audível e do RN. Vale ressaltar que o fato de a correlação ter se mostrado mais evidente entre as categorias extremas, na classificação tanto da hipernasalidade quanto do fechamento velofaríngeo, nos levou a refletir sobre a confiabilidade de resultados obtidos a partir da concordância moderada entre diferentes avaliadores quanto ao grau da hipernasalidade nas 100 amostras de fala. Deste modo, a fim de se obter resultados mais fidedignos, o modelo de regressão logística foi elaborado utilizando as amostras de fala que obtiveram 100% de concordância entre as avaliadoras no julgamento da hipernasalidade, ou seja, as 43 amostras cuja classificação do grau de hipernasalidade foi unânime entre as três avaliadoras. Esse modelo classificou 72% das amostras na categoria correta de fechamento velofaríngeo, tendo sido possível prever, inclusive, a categoria intermediária, o fechamento velofaríngeo marginal.

Com isso, o presente estudo mostrou que, embora a correlação entre as características perceptivas da fala e a classificação

objetiva do fechamento velofaríngeo não seja total, essa correlação é significativa e, de acordo com a regressão logística ordinal, o modelo sugere fortemente que as características de fala podem ajudar a prever o fechamento velofaríngeo. Especula-se que esses resultados poderiam ter sido ainda melhores se tivéssemos selecionado somente as amostras com 100% de concordância entre as avaliadoras para as demais categorias de fala, EAN e RN.

Pretende-se, no futuro, propor um protocolo de classificação do fechamento velofaríngeo baseado nas características perceptivas mais representativas da fala de indivíduos com fissura palatina e nos resultados obtidos na avaliação objetiva do funcionamento velofaríngeo. Especula-se que a elaboração de um protocolo estabelecendo a correspondência entre as características perceptivas da fala e os possíveis resultados obtidos na avaliação objetiva possa fornecer dados mais confiáveis e, com isso, auxiliar o diagnóstico e a definição da conduta de tratamento de pacientes com disfunção velofaríngea.

CONCLUSÃO

Existe correlação significativa do tamanho da falha velofaríngea com o grau de hipernasalidade e a presença da EAN audível e o RN. Esses resultados confirmam a importância da técnica fluxo-pressão como um método complementar no diagnóstico da disfunção velofaríngea e sugerem que essas características perceptivas da fala podem prever o fechamento velofaríngeo, auxiliando, assim, o profissional fonoaudiólogo no diagnóstico e na definição de uma conduta mais segura e efetiva quanto ao tratamento da disfunção velofaríngea.

**RHS, autora principal do estudo, foi responsável pela coleta de dados, análise dos dados e redação do artigo; DAB colaborou com a tabulação dos dados; APF colaborou com a análise dos dados e redação do artigo; MHS participou da análise estatística dos dados e redação do artigo; IEKT participou da redação do artigo; RPY, líder do grupo de pesquisadores, foi responsável pelo projeto e delineamento do estudo e orientação geral das etapas de execução e elaboração do manuscrito.*

REFERÊNCIAS

1. Dotevall H, Lohmander-Agerskov A, Ejnell H, Bake B. Perceptual evaluation of speech and velopharyngeal function in children with and without cleft palate and the relationship to nasal airflow patterns. *Cleft Palate Craniofac J.* 2002;39(4):409-24.
2. Konst EM, Rietveld T, Peters HF, Weersink-Braks H. Use of a perceptual evaluation instrument to assess the effects of infant orthopedics on the speech of toddlers with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40(6):597-605.
3. Kummer AW, Briggs M, Lee L. The relationship between the characteristics of speech and velopharyngeal gap size. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40(6):590-6.
4. Smith BE, Kuehn DP. Speech evaluation of velopharyngeal dysfunction. *J Craniofac Surg.* 2007;18(2):251-61.
5. Kummer AW. Resonance disorders and velopharyngeal dysfunction (VPD). In: Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance.* San Diego: Singular; 2008. p.176-213.
6. Shprintzen RJ, Lewin ML, Croft CB, Daniller AI, Argamaso RV, Ship AG, et al. A comprehensive study of pharyngeal flap surgery: tailor made flaps. *Cleft Palate J.* 1979;16:46-55.

7. Lipira AB, Grames LM, Molter D, Govier D, Kane AA, Woo AS. Videofluoroscopic and nasendoscopic correlates of speech in velopharyngeal dysfunction. *Cleft Palate Craniofac J.* 2011;48(5):550-60.
8. Conley SF, Gosain AK, Marks SM, Larson DL. Identification and assessment of velopharyngeal inadequacy. *Am J Otolaryngol.* 1997;18(1):38-46.
9. Kummer AW, Clark SL, Redle EE, Thomsen L, Billmire DA. Current practice in assessing and reporting speech outcomes of cleft palate and velopharyngeal surgery: a survey of cleft palate/craniofacial professionals. *Cleft Palate Craniofac J.* 2012;49(2):146-52.
10. Kummer AW, Curtis C, Wiggs M, Strife JL. Comparison of velopharyngeal gap size in patients with hypernasality, hypernasality and nasal emission, or nasal turbulence (rustle) as the primary speech characteristic. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992;29(2):152-6.
11. Trindade IEK, Yamashita RP, Bento Gonçalves CGA. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva-Filho OG, organizadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Editora Santos; 2007. p.123-44.
12. Warren DW, Dubois AB. A pressure-flow technique for measuring velopharyngeal orifice area during continuous speech. *Cleft Palate J.* 1964;16:52-71.
13. Warren DW. Aerodynamic assessments and procedures to determine extent of velopharyngeal inadequacy. In: Bzoch KR, editor. *Communicative disorders related to cleft lip and palate.* 4th ed. Austin: Pro-ed; 1997. p. 411-37.
14. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(11):159-74.
15. Krause CJ, Tharp RF, Morris HL. A comparative study of results of the von Langenbeck and the V-Y pushback palatoplasties. *Cleft Palate J.* 1976;13:11-9.
16. McWilliams BJ, Glaser ER, Philips BJ, Lawrence C, Lavarato AS, Beery QC, et al. A comparative study of four methods of evaluating velopharyngeal adequacy. *Plast Reconstr Surg.* 1981;68:1-9.
17. Warren DW, Dalston RM, Trier WC, Holder MB. A pressure-flow technique for qualifying temporal patterns of palatopharyngeal closure. *Cleft Palate J.* 1985;22(1):11-9.
18. Jones DL, Morris HL, Van Demark DR. A comparison of oral-nasal balance patters in speakers who are categorized as "almost but not quite" and "sometimes but not always". *Cleft Palate Craniofac J.* 2004;41(5):526-34.
19. Warren DW, Dalston RM, Mayo R. Hypernasality and velopharyngeal impairment. *Cleft Palate Craniofac J.* 1994;31(4):257-62.
20. Sinclair SW, Davies DM, Bracka A. Comparative reliability of nasal pharyngoscopy and videofluorography in the assessment of velopharyngeal incompetence. *Br J Plast Surg.* 1982;35:113-7.
21. Henningsson G, Isberg A. Comparison between multiview videofluoroscopy and nasendoscopy of velopharyngeal movements. *Cleft Palate Craniofac J.* 1991;28(4):413-7.
22. Lam DJ, Starr JR, Perkins JA, Lewis CW, Eblen LE, Dunlap J, et al. A comparison of nasendoscopy and multiview videofluoroscopy in assessing velopharyngeal insufficiency. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134:394-402.
23. Lohmander A, Olsson M. Methodology for perceptual assessment of speech in patients with cleft palate: a critical review of the literature. *Cleft Palate Craniofac J.* 2004;41(1):64-70.
24. Henningsson G, Kuehn DP, Sell D, Sweeney T, Trost-Cardamone JE, Whitehill TL. Speech parameters group. universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008;45(1):1-17.
25. McWilliams B, Philips B. *Velopharyngeal incompetence audio seminars in speech pathology.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1979.
26. Harding A, Grunwell P. Characteristics of cleft palate speech. *Eur J Disord Commun.* 1996;31(4):331-57.