



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org.br



ARTIGO ORIGINAL

Speech nasality and nasometry in cleft lip and palate[☆]

Fabiane Rodrigues Larangeira^{a,*}, Jeniffer de Cássia Rillo Dutka^b,
Melina Evangelista Whitaker^c, Olívia Mesquita Vieira de Souza^b,
José Roberto Pereira Lauris^b, Mariana Jales Felix da Silva^d, Maria Inês Pegoraro-Krook^b

^a Programa de Mestrado em Ciências, Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP), Bauru, SP, Brasil

^b Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP), Bauru, SP, Brasil

^c Serviço de Prótese de Palato, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo (USP), Bauru, SP, Brasil

^d Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo (USP), Bauru, SP, Brasil

Recebido em 13 de janeiro de 2015; aceito de 26 de maio de 2015

KEYWORDS

Cleft palate;
Speech;
Speech production
measurement;
Diagnosis;
Velopharyngeal
insufficiency

Abstract

Introduction: Perceptual evaluation is considered the gold standard to evaluate speech nasality. Several procedures are used to collect and analyze perceptual data, which makes it susceptible to errors. Therefore, there has been an increasing desire to find methods that can improve the assessment.

Objective: To describe and compare the results of speech nasality obtained by assessments of live speech, the Test of Hypernasality (THYPER), assessments of audio recorded speech, and nasometry.

Methods: A retrospective study consisting of 331 patients with operated unilateral cleft lip and palate. Speech nasality was assessed by four methods of assessment: live perceptual judgement, THYPER, audio-recorded speech sample judgement by multiple judges, and nasometry. All data were collected from medical records of patients, with the exception of the speech sample recording assessment, which was carried out by multiple judges.

Results: The results showed that the highest percentages of absence of hypernasality were obtained from judgements performed live and from the THYPER, with equal results between them

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.05.017>

[☆] Como citar este artigo: Larangeira FR, Dutka JCR, Whitaker ME, de Souza OMV, Lauris JRP, da Silva MJF, et al. Speech nasality and nasometry in cleft lip and palate. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:326-33.

* Autor para correspondência.

E-mail: fa2f-rodriques@yahoo.com.br (F.R. Larangeira).

PALAVRAS-CHAVE

Fissura palatina;
Fala;
Medida da produção
da fala;
Diagnóstico;
Insuficiência
velofaríngea

(79%). Lower percentages were obtained from the recordings by judges (66%) and from nasometry (57%).

Conclusion: The best results among the four speech nasality evaluation methods were obtained for the ones performed live (live nasality judgement by a speech pathologist and THYPER).

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY- license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Nasalidade de fala e nasometria nas fissuras labiopalatinas**Resumo**

Introdução: A avaliação perceptiva é considerada padrão-ouro para avaliar a nasalidade de fala. Vários procedimentos são utilizados para coletar e analisar os dados percebidos, o que a torna suscetível a erros. Por isso, há uma preocupação crescente na procura de métodos que possam aperfeiçoá-la.

Objetivo: Descrever e comparar os resultados da nasalidade de fala obtidos por meio de julgamento ao vivo, Teste de Hipernasalidade (THYPER), julgamento de gravações por juízes e nasometria.

Método: Estudo retrospectivo de 331 pacientes com fissura labiopalatina unilateral operada. Foi realizada a análise dos resultados do julgamento da nasalidade ao vivo e por meio de gravações por juízes, do THYPER e da nasometria. Os dados foram coletados do prontuário dos pacientes, com exceção do julgamento das gravações das amostras de fala, que foi realizado por juízes múltiplos.

Resultados: Foram obtidas porcentagens mais altas de ausência de hipernasalidade no julgamento ao vivo e no THYPER, com resultados iguais entre ambas (79%). Porcentagens menores de ausência de hipernasalidade foram obtidas no julgamento das gravações por juízes (66%) e para a nasometria (57%).

Conclusão: Os melhores resultados entre as quatro modalidades de avaliação da nasalidade de fala foram obtidos para as realizadas ao vivo (julgamento por um fonoaudiólogo e THYPER).

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY- license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

Um dos grandes desafios de uma criança que nasce com fissura labiopalatina é desenvolver a ressonância e a articulação para a produção normal de fala. A fissura palatina é a causa mais frequente da disfunção velofaríngea (DVF), e a palatoplastia primária deve ter como objetivo estabelecer as condições anatômicas e funcionais para o fechamento adequado do mecanismo velofaríngeo durante a fala.^{1,2} Em geral, as alterações de fala relacionadas com a DVF são a hipernasalidade, a emissão de ar e as articulações compensatórias.³

O diagnóstico das alterações de fala decorrentes da DVF deve ser realizado por meio da avaliação clínica e instrumental. A avaliação perceptivo-auditiva é considerada como padrão ouro para avaliar as alterações de fala relacionadas à DVF e à fissura palatina. É o método que permite identificar as alterações presentes, aferir a sua gravidade e avaliar a efetividade dos tratamentos realizados.^{4,5} Contudo, vários procedimentos são utilizados para coletar e analisar os dados da avaliação perceptiva, o que torna difícil realizar comparações entre os diferentes estudos,^{1,6} além do fato de esta avaliação ter natureza subjetiva.⁷ Como a avaliação perceptivo-auditiva é suscetível a erros decorrentes de sua subjetividade, tem sido crescente a preocupação em buscar métodos que possam aperfeiçoá-la.

A análise instrumental acústica do sinal de fala, como a nasometria, por exemplo, foi desenvolvida como meio de corroborar os testes perceptivos da ressonância de fala. O nasômetro fornece o grau de “nasalidade”, que é a razão numérica da energia acústica nasal sobre a soma da energia acústica oral mais a energia acústica nasal ($\times 100$).⁸ O valor de nasalidade reflete a quantidade relativa da energia acústica nasal da fala de um indivíduo. A validade do nasômetro para medir hipernasalidade tem sido demonstrada por inúmeros pesquisadores,^{9,10} resultando na aceitação e na utilização da nasometria tanto na clínica como na pesquisa.^{11,12} No entanto, algumas variáveis podem dificultar o julgamento da nasalidade e interferir nos resultados obtidos.

Este estudo teve como objetivo descrever e comparar os resultados da nasalidade de fala entre quatro modalidades de avaliação: 1) julgamento perceptivo-auditivo realizado ao vivo; 2) julgamento perceptivo-auditivo realizado a partir de gravações; 3) teste de hipernasalidade (THYPER); 4) nasometria.

Método

Estudo retrospectivo que utilizou os dados de três modalidades de avaliação perceptivo-auditiva: julgamento da nasalidade ao vivo e por juízes, THYPER e nasometria, de 331 pacientes (132 meninas e 199 meninos) com fissura uni-

lateral de lábio e palato operada, submetidos às três avaliações entre 5 e 13 anos de idade. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em 25/03/2014 (Parecer n.º 569.720).

Os dados coletados seguiram os seguintes critérios de inclusão: a) o julgamento da nasalidade ao vivo, o THIPER e o exame de nasometria selecionados deveriam ter sido realizados na mesma visita do paciente à instituição e estarem disponíveis no prontuário de cada paciente; b) as gravações de fala selecionadas deveriam também ter sido realizadas na mesma visita do paciente à instituição, quando este foi submetido à avaliação da nasalidade ao vivo e à nasometria. Somente foram selecionadas aquelas contendo cinco frases com consoantes de baixa pressão (O louro ia olhar a lua; Laura lia ao luar; A leoa é leal; Lili era loira; Lulu olha a arara).

Julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade de fala ao vivo

Este julgamento foi realizado por uma fonoaudióloga experiente durante a fala espontânea e a repetição de palavras e frases dos pacientes, utilizando uma escala de quatro pontos (0 = ausência de hipernasalidade; 1 = hipernasalidade leve; 2 = hipernasalidade moderada e 3 = hipernasalidade grave).

Teste de hipernasalidade (THIPER)

Este teste envolve a repetição de dez palavras dissílabas, compostas apenas pela consoante [b] e de vogais orais (babá, bebê, bibi, bobó, bubu, baba, bebe, bobi, boba, buba), cada qual repetida duas vezes, uma realizada normalmente com as narinas abertas, e outra com as narinas ocluídas. O raciocínio para a interpretação do teste consiste na hipótese de que se o paciente apresentar fechamento velofaríngeo durante a emissão da palavra, com e sem a oclusão das narinas, não haverá mudança perceptiva na ressonância. Contudo, se ele não apresentar fechamento velofaríngeo, o som produzido será dirigido para a cavidade nasal, causando hipernasalidade. Neste caso, haverá mudança perceptível na produção de uma mesma palavra, comparando as produções com e sem oclusão de narinas.

O escore final do teste considera o número de palavras nas quais o avaliador escutou a mudança perceptível da ressonância. Os escores podem variar de 0-10, indicando que não houve variação de ressonância em nenhum dos pares das dez palavras até 10-10, indicando variação de ressonância em todos os pares (fig. 1).

Julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade por meio de gravações

As amostras de fala foram lidas ou repetidas após o avaliador e gravadas em áudio, simultaneamente à realização da nasometria. As gravações foram feitas em ambiente silencioso e acusticamente tratado, utilizando-se um microfone *head-set* AKG C420, posicionado a 5 cm da boca e um computador *Intel Pentium 4* (256MB 15RAM), constituído de uma placa de som modelo *Creative Audigy II*, com a utilização do programa *Sony Sound Forge* (2003), com taxa de amostragem de 44.100 Hz, em monocal, 16 Bits. As gravações selecionadas foram



Figura 1 Ilustração da realização do teste de hipernasalidade.

editadas por meio do programa *Sony Sound Forge Pro-10.0* e inseridas em um CD.

Para testar a confiabilidade intrajuizes, 50 (15%) amostras foram duplicadas e inseridas de forma aleatória em um arquivo contendo, no total, 381 frases (331+50). As amostras foram julgadas por três fonoaudiólogas (juízas) com mais de dez anos de experiência no diagnóstico e tratamento da DVF e fissura labiopalatina. Antes do julgamento, as juízas passaram por uma sessão de treinamento, para que pudessem se familiarizar com o procedimento e o uso da escala. As gravações foram ouvidas utilizando-se o programa *Windows Media Player* (*Microsoft Windows*) e fones de ouvido.

Após a realização do treinamento, foram iniciadas as sessões de julgamento em uma sala silenciosa. As juízas sentaram-se juntas em uma mesa, cada uma com um fone de ouvido AKG K414P conectado a um divisor de som. A amostra gravada era apresentada (pela autora principal) utilizando o programa *Windows Media Player* (*Microsoft Windows*), para que elas pudessem fazer o julgamento de forma independente até chegarem a um consenso.

Avaliação nasométrica

Esta avaliação foi realizada por fonoaudiólogas experientes, utilizando o nasômetro, modelo 6200-2, *Pentium Byte On*, da *Kay Elemetrics* (1992). O equipamento consiste num sistema baseado em microcomputador, no qual as energias acústicas, oral e nasal, da fala são captadas por dois microfones direcionados à boca e ao nariz do indivíduo, separados por



Figura 2 Ilustração da paciente durante a realização da nasometria.

uma placa horizontal de metal posicionada acima do lábio superior durante a gravação das amostras de fala. O conjunto é mantido em posição por um capacete (fig. 2).

O sinal de cada um dos microfones é filtrado e digitalizado por módulos eletrônicos e processados por um *software* específico, que calcula a nasalância. As medidas de nasalância foram obtidas após a repetição das mesmas frases: O louro ia olhar a lua; Laura lia ao luar; A leoa é leal; Lili era loira; e Lulu olha a arara.

Forma de análise dos resultados

A concordância intrajuizes do julgamento das amostras gravadas foi calculada utilizando-se a estatística kappa.¹³ Para obtenção dos índices de sensibilidade, de especificidade e de eficiência geral do nasômetro foi utilizado o valor de corte de 27%. As porcentagens de concordância das quatro modalidades de avaliação foram apresentadas em pares, pela combinação de duas modalidades, utilizando-se a estatística kappa. A comparação entre os resultados das quatro modalidades com relação à ausência e presença de hipernasalidade foi realizada em pares, por meio do Teste de McNemar, adotando-se nível de significância $p < 0,05$.

Resultados

Os resultados quanto à ocorrência de hipernasalidade nas quatro modalidades de avaliação são apresentados na tabela 1.

Os resultados do julgamento da nasalidade ao vivo são apresentados na figura 3; os da interpretação dos escores do THIPER são apresentados na tabela 2; os do julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade de fala por juizes são apresentados na figura 4; os da porcentagem do nível concordância (κ) entre as quatro modalidades de avaliação são descritos na tabela 3; e os da comparação das quatro modalidades de avaliação são apresentados na tabela 4 (comparadas em seis pares: escala ao vivo vs. THIPER; escala ao vivo vs. escala juizes; escala ao vivo vs. nasometria; escala juizes vs. nasometria; escala juizes vs. THIPER; THIPER vs. nasometria).

Tabela 1 Distribuição do número e da porcentagem de pacientes, de acordo com a ocorrência de hipernasalidade nas quatro modalidades de avaliação

Modalidades de avaliação	Ocorrência de hipernasalidade	
	Ausente n (%)	Presente n (%)
Julgamento perceptivo ao vivo	262 (79%)	69 (21%)
Julgamento juizes múltiplos	217 (66%)	114 (34%)
Teste de hipernasalidade ^a	263 (79%)	68 (21%)
Nasometria (corte = 27%) ^b	188 (57%)	143 (43%)

^a Escores (0-2): sem hipernasalidade; Escores (≥ 3): com hipernasalidade.

^b Escores ($\leq 27\%$): sem hipernasalidade; Escores ($> 27\%$): com hipernasalidade.

Classificação do julgamento ao vivo na escala de quatro pontos

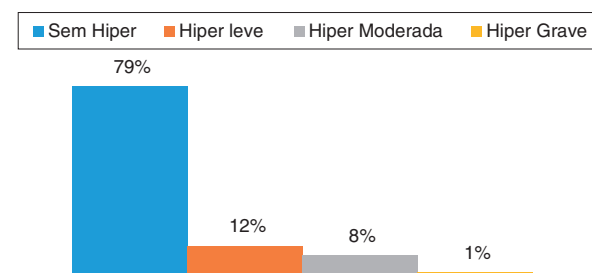


Figura 3 Distribuição em porcentagem da classificação do julgamento ao vivo na escala de quatro pontos.

Tabela 2 Distribuição dos escores no THIPER, com interpretação binária dos achados e o cálculo da porcentagem indicando ausência (sem hiper) e presença (com hiper)

THIPER escore	Interpretação	n (%)
0-2	Total sem hiper	263 (79%)
3-10	Total com hiper	68 (21%)

Escores (0-2): sem hipernasalidade; Escores (3 ou >): com hipernasalidade.

Julgamento das gravações por juizes na escala de quatro pontos

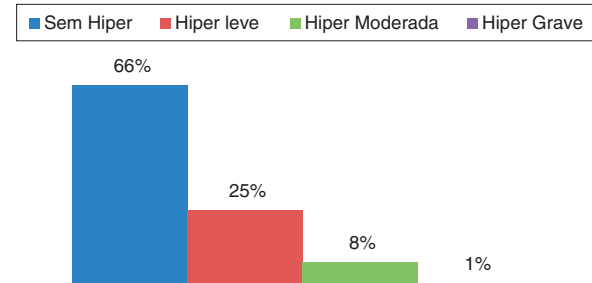


Figura 4 Distribuição em porcentagem da classificação do julgamento das gravações por juizes na escala de quatro pontos.

Tabela 3 Porcentagens de concordância (%) e valor de κ entre as quatro modalidades de avaliação

Modalidades	Avaliação da nasalidade κ (%)		
	Ao Vivo	THIPER	Juizes
THIPER	95% (0,84) ^c	-	-
Juizes	79% (0,48) ^b	78% (0,45) ^b	-
Nasometria	72% (0,40) ^a	73% (0,40) ^a	76% (0,50) ^b

^a Concordância regular.

^b Concordância moderada.

^c Concordância quase perfeita.

O resultado dos índices de sensibilidade, especificidade e eficiência geral do nasômetro foram de 62, 87 e 76%, respectivamente.

Tabela 4 Número e porcentagem de pacientes com hipernasalidade, de acordo com as quatro modalidades e diferença entre os achados e o valor de p

Modalidade de avaliação n (%)	Modalidade de avaliação n (%)	Diferença (%)	Valor de p
Ao Vivo - 69 (21%)	THIPER - 68 (21%)	1 (0%)	1,000
Ao Vivo - 69 (21%)	Juízes - 114 (34%)	45 (13%)	< 0,001 ^a
Ao Vivo - 69 (21%)	Nasometria - 143 (43%)	74 (22%)	< 0,001 ^a
THIPER - 68 (21%)	Nasometria - 143 (43%)	75 (22%)	< 0,001 ^a
THIPER - 68 (21%)	Juízes - 114 (34%)	46 (13%)	< 0,001 ^a
Juízes - 114 (34%)	Nasometria - 143 (43%)	29 (9%)	< 0,001 ^a

^ap < 0,05.

Discussão

Os resultados revelaram que as porcentagens mais altas de ausência de hipernasalidade das quatro modalidades foram obtidas no julgamento ao vivo e no THIPER, com resultados iguais entre ambas (79%). Porcentagens menores de ausência de hipernasalidade foram obtidas nas gravações por juízes (66%), e menores ainda na nasometria (57%). Padilha¹⁴ encontrou 69% de ausência de hipernasalidade no julgamento ao vivo, 72% no THIPER, 62% no julgamento por juízes e 58% na nasometria.

Tanto no presente estudo quanto no estudo de Padilha,¹⁴ os resultados demonstraram alto índice de concordância entre o julgamento ao vivo e o THIPER, ao contrário da concordância entre as outras modalidades de avaliação, que foi regular ou moderada. No presente estudo, nesta mesma comparação pareada, observou-se diferença significativa indicando que um número maior de pacientes foi identificado com hipernasalidade pela nasometria do que pelo julgamento por juízes.

O mesmo ocorreu quando os achados do julgamento ao vivo e do THIPER foram comparados aos resultados entre o julgamento por juízes e a nasometria, sendo que o número de pacientes identificados com hipernasalidade foi sempre menor para o julgamento ao vivo e para o THIPER. Observou-se, ainda, que o julgamento ao vivo por um único avaliador, usando a escala de quatro pontos e os escores do THIPER, tem resultados semelhantes entre si, mas difere, significativamente, das demais modalidades de avaliação da nasalidade estudadas.

Vários fatores podem justificar os achados do presente estudo, como, por exemplo, o estímulo usado para obtenção das amostras de fala, a experiência e o treinamento do avaliador e dos juízes, além das variáveis de fala, como articulação compensatória, ronco nasal, disfonia, entre outras. Lohmander et al.¹⁵ afirmam que o julgamento perceptivo da nasalidade não é uma tarefa fácil, e referem que as variáveis envolvendo o material de fala, as características individuais do avaliador e o seu tempo de experiência clínica e a qualidade das gravações, por exemplo, são os fatores que mais interferem na confiabilidade dos resultados.

Henningsson et al.¹ afirmam que as amostras de fala devem ser constituídas por sentenças contendo consoantes de pressão e todos os tipos de vogais, incluindo as altas. Kuehn e Moon¹⁶ e Sweeney e Sell¹⁰ relatam que, na produção das vogais altas, existe maior probabilidade de ocorrer a hiper-

nasalidade, devido à necessidade de maior força no fechamento velofaríngeo, e que amostras de fala desprovidas de consoantes nasais não são representativas da fala espontânea, representando apenas uma amostra parcial da hipernasalidade.

A qualidade do avaliador a ser selecionado para realizar o julgamento da nasalidade, tanto ao vivo como por meio de gravações, é um fator que merece ser discutido. A experiência do avaliador no diagnóstico e na avaliação da DVF facilita a realização do julgamento perceptivo, o que aumenta a confiabilidade e a credibilidade de um estudo.^{1,4,5,17} Contudo, há que se considerar que mesmo avaliadores experientes estão sujeitos a variáveis internas (lapsos de memória, atenção, sono e cansaço) e externas (relacionadas ao ambiente ou à amostra propriamente dita), que podem interferir nos julgamentos.¹⁸

Eadie e Baylor¹⁹ sugerem um modelo teórico de percepção da qualidade vocal, enfatizando que é comum que os ouvintes, ao julgarem as dimensões de uma voz, também os façam comparando com o seu padrão interno, como, por exemplo, hábitos (ou estratégias) e vícios perceptivos individuais, sensibilidade geral para a qualidade a ser julgada, fadiga, lapsos de atenção, erros de transcrição etc. Os três primeiros fatores podem ser moldados pelo treinamento ou pela experiência do ouvinte, enquanto os outros devem ser considerados como erros aleatórios.

Alguns fatores podem interagir com aqueles relacionados à tarefa de julgamento. Um deles, por exemplo, é a capacidade dos ouvintes de diferenciar e interpretar diferentes pontos e intervalos de uma mesma escala de classificação.¹⁹ Dentre esses vários fatores, os relacionados aos padrões internos dos ouvintes têm recebido maior atenção em pesquisas de voz.

A literatura na área de voz até hoje reporta que não há relação significativa entre variáveis demográficas (idade, nível de experiência clínica relacionada à voz, patologia vocal) e julgamento do ouvinte de vozes disfônicas.^{20,21} Bodt et al.²² afirmam que a formação do profissional (p. ex., otorrinolaringologistas vs. fonoaudiólogos) tem maior influência no julgamento perceptivo da voz do que o número de anos de experiência clínica, concluindo que a inexperiência do avaliador não tem impacto significativo na confiabilidade entre os juízes, desde que estes tenham algum treinamento prévio ao julgamento perceptivo-auditivo da voz.

Vários autores sugerem que, para melhorar a confiabilidade dos ouvintes, o julgamento da hipernasalidade deve ser

feito por um grupo de avaliadores (e não de apenas um), após treinamento específico para ajustar a escala interna. Neste treinamento, os avaliadores devem julgar amostras de fala de referência com vários graus de nasalidade, até chegarem a um consenso.¹⁵ Presume-se que padrões internos para apresentação da hipernasalidade são estabelecidos após a exposição a amostras de fala,²³ e que estes podem variar devido ao grau de experiência do avaliador.

Lewis, Watterson e Houghton,²⁴ por exemplo, encontraram que avaliadores experientes demonstram melhor confiabilidade do que os inexperientes, ao contrário de estudos reportados de voz nos quais avaliadores experientes apresentam pior confiabilidade do que os inexperientes. Lewis, Watterson e Houghton²⁴ justificam que essa discrepância pode estar relacionada ao fato de que os avaliadores experientes que participam em estudos de hipernasalidade geralmente trabalham juntos, e que, por este motivo, podem ter desenvolvido um "ouvido comum" com o passar do tempo.

No presente estudo, as amostras de fala foram julgadas por três fonoaudiólogas com mais de dez anos de experiência no diagnóstico e tratamento das alterações de fala de pacientes com fissura labiopalatina. Foram realizadas sessões de treinamento com amostras de referências gravadas para que as avaliadoras identificassem a ocorrência de hipernasalidade e classificassem a sua presença de acordo com os graus leve, moderado e grave, por meio de consenso. Assim como no estudo de Padilha,¹⁴ a amostra de fala do presente estudo foi composta por sentenças editadas de forma contínua, para formar um único bloco de julgamento. Apesar de o treinamento das avaliadoras ter utilizado as amostras de referência do estudo de Padilha,¹⁴ observou-se que o julgamento quanto à ausência de hipernasalidade por meio das gravações obteve resultados piores.

A avaliação perceptivo-auditiva não serve apenas para avaliar o estado da fala de um indivíduo, mas também, indiretamente, fornece informações sobre a função velofaríngea na ausência de fístula de palato na população com fissura palatina.²⁵ Por isso, existe a necessidade de um protocolo abrangente, confiável e válido para avaliar a fala. Embora se reconheça que a avaliação perceptivo-auditiva seja considerada padrão ouro para avaliação das alterações de fala decorrentes da fissura palatina e da DVF, também é reconhecido que pode haver certa confusão nesta abordagem.¹⁷ Sell⁵ afirma que uma amostra de fala deve conter a repetição de sílabas e de frases, a produção de uma fala decorada e espontânea e de uma amostra de conversação, concordando com Hutter e Henningsson,²⁶ que enfatizam que o conteúdo fonético da amostra de fala pode influenciar a percepção da hipernasalidade por ouvintes.

Silva²⁷ relatou a importância do controle de algumas variáveis de fala, como presença de articulações compensatórias e ronco nasal audível, visto que estes podem interferir e dificultar o julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade. As articulações compensatórias e o ronco nasal ocorrem com pouca frequência em amostras de fala constituídas por consoantes de baixa pressão, ocorrendo com maior probabilidade em amostras de alta pressão.²⁸ A presença de disфония também pode dificultar a avaliação perceptivo-auditiva, podendo distorcer a avaliação do grau da hipernasalidade e comprometer ainda mais o julgamento da inteligibilidade de fala.²⁹ Como a disфония e as articulações compensatórias não foram variáveis controladas no presente estudo, é difícil

afirmar que a presença destas em um ou outro paciente tenha exercido qualquer influência nos resultados. Por isso, sugere-se que futuros estudos controlem a ocorrência dessas alterações, uma vez que podem interferir no julgamento da hipernasalidade.

Como alternativa para solucionar as limitações da avaliação perceptivo-auditiva ao vivo, Lohmander e Olsson,⁶ Sell⁵ e Henningsson et al.¹ propõem que o julgamento perceptivo-auditivo seja feito por avaliadores múltiplos, a partir de amostras de fala gravadas. Eles ressaltam que a gravação é um recurso que se pode ter sempre à disposição, para ouvir quando e quantas vezes forem necessárias, podendo ainda ser editada e apresentada para o julgamento perceptivo-auditivo por avaliadores múltiplos, o que permite validar os achados clínicos obtidos durante a avaliação ao vivo.

Lohmander et al.⁶ ressaltam que o uso de gravações permite a obtenção de medidas de confiabilidade inter e intra-juizes, o que contribui para maior credibilidade científica dos resultados. Esta modalidade de avaliação, entretanto, também possui algumas desvantagens que devem ser levadas em consideração. Uma delas diz respeito à qualidade técnica da gravação da amostra de fala que pode capturar ruídos do ambiente ou ainda não detectar informação acústica suficiente que permita ao avaliador identificar a presença de fraca pressão intraoral, de escape de ar não audível e de erros relacionados à produção de fala.²⁶ Outra, por exemplo, é que durante o julgamento perceptivo-auditivo o juiz não pode usar a expressão do paciente para auxiliar na hora da dúvida, nem observar outras pistas visuais disponíveis na avaliação ao vivo.

No presente estudo, o julgamento perceptivo-auditivo da hipernasalidade, tanto na modalidade ao vivo quanto na de gravações de áudio, foi feito utilizando-se a mesma escala de quatro pontos utilizada por Padilha.¹⁴ Os resultados de ambos os estudos revelaram predomínio da hipernasalidade em grau leve para a maior parte dos pacientes julgados com hipernasalidade de fala.

Segundo Padilha,¹⁴ o julgamento perceptivo-auditivo da hipernasalidade leve é muito próximo ao do julgamento da ausência de hipernasalidade na escala, e a decisão entre uma e outra pode ter sido uma tarefa difícil, principalmente naqueles pacientes passíveis de apresentar flutuações na nasalidade de fala. Identificar a nasalidade nos extremos da escala (normal vs. hipernasal grave) já foi apontado por Sommerlad et al.⁷ como tarefa mais fácil do que identificar as pequenas alterações. Neste sentido, o uso da avaliação instrumental tem sido recomendado como forma de corroborar os achados perceptivo-auditivos.

Sweeney e Sell¹⁰ relatam a ocorrência de uma forte correlação entre as avaliações perceptivas da nasalidade e os escores de nasalância devido ao uso de amostras de fala controladas e de escalas para classificar a hipernasalidade. Contudo, correlações entre escores de nasalância e julgamentos perceptivo-auditivos devem ser interpretadas com cuidado.¹⁰

O presente estudo encontrou diferença significativa entre a avaliação perceptiva ao vivo e o THIPER com os achados nasométricos, discordando do estudo de Hardin et al.,³⁰ que encontrou que 99% dos escores de nasalância refletiram com precisão os julgamentos perceptivo-auditivos da hipernasalidade por juizes. O presente estudo ainda encontrou correlação variando de regular a moderada entre a nasometria e

as outras três modalidades de avaliação, semelhante aos achados de Padilha.¹⁴

Watterson, McFarlane e Wright³¹ afirmam que o fator que pode interferir na correlação entre os escores de nasalância e os julgamentos do ouvinte diz respeito aos estímulos de fala utilizados nas gravações de áudio e na nasometria. Brunnegård, Lohmander e Van Doorn³² encontraram correlação boa ou de moderada a boa entre os escores de nasalância e o julgamento perceptivo para ouvintes treinados (fonoaudiólogos), e de regular a moderada para ouvintes não treinados, e comentaram que outros parâmetros de fala, como articulação e voz, podem interferir de forma inapropriada no julgamento da hipernasalidade.

No presente estudo, a sensibilidade, a especificidade e a eficiência geral do nasômetro foram estabelecidas usando-se valor de corte de 27% e mantendo-se a avaliação ao vivo como padrão ouro. Os resultados foram semelhantes aos de Brancamp, Lewis e Watterson (2010),³³ e menores quanto à sensibilidade quando comparados aos encontrados por Hardin et al.,³⁰ Watterson, Lewis e Deutsch³⁴ e Sweeney e Sell.¹⁰

De qualquer forma, para que haja mais contribuição e compreensão sobre a hipernasalidade e sua avaliação no diagnóstico da DVF após a palatoplastia primária, sugere-se a realização de um estudo com um grande número de pacientes em diferentes faixas etárias, utilizando vários tipos de amostras de fala.

Conclusão

Conclui-se que a ausência de hipernasalidade de fala pode ser melhor percebida pelo julgamento perceptivo-auditivo ao vivo e pelo THIPER, do que pelo julgamento perceptivo por juizes de gravações de amostras de fala e nasometria. Apesar de cada modalidade ter vantagens e desvantagens, a maior vantagem do julgamento ao vivo, que é o padrão ouro para detectar a mínima ocorrência de hipernasalidade, é a praticidade de sua realização e de poder ser repetido sempre que necessário. Contudo, tem a desvantagem de os dados não poderem ser reproduzidos, quantificados ou compartilhados por outros membros da equipe, e nem comparados com dados de outros centros. Futuros estudos com maior controle do contexto fonético das amostras de fala devem ser realizados para melhorar a confiabilidade do julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade de fala.

Financiamento

Este estudo foi financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Henningsson G, Kuehn D, Sell D, Sweeney T, Trost-Cardamone J, Whitehill T. Universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2008;45:1-17.
2. Agrawal K. Cleft palate repair and variations. *Indian J Plast Surg*. 2009;42 Suppl:102-9.
3. Kummer AW, Clark SL, Redle EE, Thomsen LL, 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;49:146-52.
4. Smith B, Guyette TW. Evaluation of cleft palate speech. *Clin Plast Surg*. 2004;31:251-60.
5. Sell D. Issues in perceptual speech analysis in cleft palate and related disorders: a review. *Int J Lang Commun Disord*. 2005;40:103-21.
6. 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;41:64-70.
7. Sommerlad BC, Mehendale FV, Birch MJ, Sell D, Hattee C, Harland K. Palate re-repair revisited. *Cleft Palate Craniofac J*. 2002;39:295-307.
8. Sweeney T, Sell D, O'Regan M. Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate Craniofac J*. 2004;41:168-74.
9. Whitehill TL. Nasalance measures in Cantonese-speaking women. *Cleft Palate Craniofac J*. 2001;38:119-25.
10. Sweeney T, Sell D. Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Int J Lang Commun Disord*. 2008;43:265-82.
11. Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IEK. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. Em: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP, editores. *Tratado de Fonoaudiologia*. 2nd ed. São Paulo: Roca; 2010. p. 488-503.
12. Fukushima AP, Trindade IE. Nasometric and aerodynamic outcome analysis of pharyngeal flap surgery for the management of velopharyngeal insufficiency. *J Craniofac Surg*. 2011;22:1647-51.
13. Landis JR, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159-74.
14. Padilha EZ. Nasalidade e nasalância de fala na fissura labiopalatina Dissertação. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2013.
15. Lohmander A, Willadsen E, Persson C, Henningsson G, Bowden M, Hutter B. Methodology for speech assessment in the Scand-cleft project - an international randomized clinical judgement on palatal surgery: experiences from a pilot study. *Cleft Palate Craniofac J*. 2009;46:347-62.
16. Kuehn DP, Moon JB. Velopharyngeal closure force and levator veli palatini activation levels in varying phonetic contexts. *J Speech Lang Hear Res*. 1998;41:51-62.
17. John A, Sell D, Sweeney T, Harding-Bell A, Williams A. The cleft auditing protocol for speech-augmented: a validated and reliable measure for auditing cleft speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 2006;43:272-88.
18. Baylis AL, Munson B, Moller KT. Perceptions of audible nasal emission in speakers with cleft palate: a comparative study of listener judgments. *Cleft Palate Craniofac J*. 2011;48:399-411.
19. Eadie TL, Baylor CR. The effect of perceptual training on inexperienced listeners' judgments of dysphonic voice. *J Voice*. 2006;20:527-44.
20. Eadie TL, Kapsner M, Rosenzweig J, Waugh P, Hillel A, Merati A. The role of experience on judgments of dysphonia. *J Voice*. 2010;24:564-73.
21. Fang-ling L, Matteson S. Speech tasks and interrater reliability in perceptual voice evaluation. *J Voice*. 2014;28:725-32.
22. Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH, Croux C. Test-retest study of the GRBAS scale: influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality. *J Voice*. 1997;11:74-80.

23. Lee A, Whitehill TL, Ciocca V. Effect of listener training on perceptual judgement of hypernasality. *Clin Linguist Phon.* 2009; 23:319-34.
24. Lewis KE, Watterson TL, Houghton SM. The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. *J Commun Disord.* 2003;36:49-58.
25. Moon JB. Evaluation of velopharyngeal function. Em: Moller KT, Starr CD, editores. *Cleft palate interdisciplinary issues and treatment: for clinicians by clinicians.* Austin: Pro-ed; 1993. p. 251-306.
26. Hutters B, Henningsson G. Speech outcome following treatment in cross-linguistic cleft palate studies: methodological implications. *Cleft Palate Craniofac J.* 2004;41:544-9.
27. Silva L. Medidas de nasalância da fala de crianças com fissura labiopalatina e sua correlação com o julgamento perceptivo-auditivo da nasalidade Dissertação. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2007.
28. Prandini EL, Pegoraro-Krook MI, Dutka JCR, Marino VCC. Occurrence of consonant production errors in liquid phonemes in children with operated cleft lip and palate. *J Appl Oral Sci.* 2011;19:579-85.
29. Nagarajan R, Savitha VH, Subramaniyan B. Communication disorders in individuals with cleft lip and palate: an overview. *Indian J Plast Surg.* 2009;42:137-43.
30. Hardin MA, Van Demark DR, Morris HL, Payne MM. Correspondence between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992;29:346-51.
31. Watterson T, MCFarlane SC, Wright DS. The relationship between nasalance and nasality in children with cleft palate. *J Commun Disord.* 1993;26:13-28.
32. Brunnegård K, Lohmander A, Van Doorn J. Comparison between perceptual assessments of nasality and nasalance scores. *Int J Lang Commun Disord.* 2012;47:556-66.
33. Brancamp TU, Lewis KE, Watterson T. The relationship between nasalance scores and nasality ratings obtained with equal appearing interval and direct magnitude estimation scaling methods. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010;47:631-7.
34. Watterson T, Lewis KE, Deutsch C. Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998;35:293-8.