

RESSONÂNCIA DA FALA APÓS TRATAMENTO CIRÚRGICO DA INSUFICIÊNCIA VELOFARÍNGEA SECUNDÁRIA À CIRURGIA ORTOGNÁTICA

Speech resonance after surgical management of velopharyngeal insufficiency secondary to orthognathic surgery

Maria Natália Leite de Medeiros ⁽¹⁾, Flávia Ferlin ⁽¹⁾,
Ana Paula Fukushiro ⁽²⁾, Renata Paciello Yamashita ⁽³⁾

RESUMO

Objetivo: investigar o efeito da cirurgia corretiva da insuficiência velofaríngea sobre a ressonância da fala de indivíduos nascidos com fissura palatina que passaram a apresentar hipernasalidade, após a cirurgia ortognática. **Métodos:** foram analisados os resultados da ressonância de 23 pacientes com fissura labiopalatina corrigida cirurgicamente que apresentavam ressonância oronasal equilibrada antes da cirurgia ortognática e foram submetidos à correção cirúrgica da insuficiência velofaríngea, devido ao aparecimento de hipernasalidade após a cirurgia ortognática. Os pacientes foram submetidos à avaliação perceptivo-auditiva da fala para classificação da hipernasalidade, em três situações: 3 dias antes e 5 meses, em média, após a cirurgia ortognática e, 13 meses, em média, após a cirurgia corretiva da insuficiência velofaríngea. A hipernasalidade foi classificada utilizando-se escala de 4 pontos: 1=ausência de hipernasalidade; 2=hipernasalidade leve; 3=moderada e 4=grave. Os escores de hipernasalidade nas três situações estudadas foram comparados por meio do teste de Friedman, com nível de significância de 5% e, posteriormente, pelo teste de Tukey para comparações múltiplas. **Resultados:** do total de 23 pacientes, houve eliminação do sintoma de fala após a correção da insuficiência velofaríngea em 83% (19/23), sendo os escores médios de nasalidade antes da cirurgia ortognática=1, após a cirurgia ortognática=3 e após a correção da insuficiência velofaríngea=1. Houve diferença estatisticamente significativa entre as três situações estudadas ($p<0,001$). **Conclusão:** a cirurgia corretiva da insuficiência velofaríngea foi um tratamento efetivo na grande maioria dos casos que apresentaram hipernasalidade secundária à cirurgia ortognática, com retorno à condição de normalidade.

DESCRIPTORIOS: Fissura Palatina; Insuficiência Velofaríngea; Cirurgia Ortognática

⁽¹⁾ Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP), Bauru, São Paulo, Brasil.

⁽²⁾ Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo - FOB-USP e Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo - HRAC-USP, Bauru, São Paulo, Brasil.

⁽³⁾ Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo - HRAC-USP, Bauru, São Paulo, Brasil.

Fonte de auxílio: Ministério da Saúde

Conflito de interesses: inexistente

INTRODUÇÃO

Indivíduos com fissura labiopalatina congênita são submetidos a vários procedimentos cirúrgicos durante a infância e a cicatriz resultante dos mesmos, pode afetar o crescimento ósseo da face, principalmente no que se refere à maxila causando, muitas vezes, discrepância maxilomandibular¹.

De modo geral, a deficiência de face típica do indivíduo com fissura labiopalatina é a má-oclusão do tipo classe III de Angle^{2,3}. Nestes casos, a face apresenta um perfil côncavo, há dificuldade no

vedamento labial e a língua tende a acomodar-se no assoalho da boca ou projetar-se junto à mandíbula. Essa discrepância maxilomandibular repercute diretamente nas funções orofaciais^{3,4}. É comum, ainda, observar respiração oronasal, uma vez que a deficiência do crescimento maxilar altera o assoalho nasal, reduzindo as dimensões internas da cavidade nasal e produzindo uma respiração oral de suplência⁵.

Quando a ortodontia não é suficiente para corrigir tal alteração, como nos casos de grandes deformidades dentofaciais, torna-se necessária a realização da cirurgia ortognática^{6,7}. A cirurgia ortognática com avanço de maxila, especificamente, proporciona o equilíbrio entre as funções orofaciais e a harmonia entre a face e o crânio por meio do reposicionamento dos arcos dentários.

O tipo de cirurgia ortognática mais empregado para a correção das deficiências desta natureza é a osteotomia do tipo Le Fort I, que consiste, basicamente, em separar a maxila dos ossos que formam o esqueleto fixo da face, permitindo movimentações anteroposteriores, verticais e transversais com a maxila^{3,8}. Em alguns casos, a cirurgia pode ser combinada a outros procedimentos como a retroposição de mandíbula³ e a mentoplastia. A cirurgia ortognática, de fato, tem um efeito potencial benéfico sobre a fala, uma vez que o restabelecimento do equilíbrio maxilomandibular pode melhorar a produção de certos sons por ajustar o posicionamento de dentes e língua⁹. A cirurgia melhora, também, a respiração, pois, o avanço da maxila aumenta o espaço nasofaríngeo e permite a verticalização do septo nasal, o que favorece a ventilação nasal⁶.

Contudo, a despeito dos inúmeros benefícios que esta cirurgia proporciona à estética e às funções orofaciais, a manipulação das estruturas da região velofaríngea, realizada neste procedimento, pode levar ao prejuízo da fala em indivíduos com fissura labiopalatina^{3,6-8,10}. Na medida em que a borda posterior do palato duro e o palato mole a ele unido são anteriorizados, a cirurgia ortognática com avanço de maxila pode ter um efeito deletério sobre o mecanismo velofaríngeo responsável pelo isolamento entre as cavidades oral e nasal durante a fala, aumentando o diâmetro anteroposterior e laterolateral do orifício velofaríngeo, levando à insuficiência velofaríngea (IVF) e, consequentemente, ao aparecimento, ou o agravamento, quando já existente, da hipernasalidade e outros sintomas de fala^{3,7,10,11}.

O diagnóstico dos sintomas de fala decorrentes da IVF é feito, frequentemente, por meio da avaliação perceptivo-auditiva da fala^{12,13}, considerada o principal indicador da significância clínica

destes sintomas e, como tal, parte essencial no diagnóstico clínico^{14,15}. A avaliação perceptivo-auditiva permite identificar as alterações presentes, aferir a sua gravidade e, ainda, avaliar a efetividade dos tratamentos realizados^{13,16-18}.

Clinicamente, a hipernasalidade é o sinal mais evidente da presença da IVF decorrente da cirurgia ortognática e corresponde ao excesso de ressonância nasal observada durante a produção de sons orais, ou seja, a perda de energia acústica para a cavidade nasal^{14,16,19-23}.

A correção da IVF decorrente da cirurgia ortognática requer, na maioria, a realização de cirurgia secundária do palato. Dentre as diferentes técnicas utilizadas estão a faringoplastia com retalho faríngeo, a esfínteroplastia e a palatoplastia com veloplastia intravelar. A escolha da cirurgia baseia-se na avaliação pré-operatória das condições estruturais e funcionais da velofaringe, incluindo a extensão e mobilidade do véu palatino, paredes faríngeas e o tipo de fechamento velofaríngeo²⁴⁻²⁷, informações obtidas a partir de exame instrumental.

Considerando a sequência de procedimentos cirúrgicos indispensáveis ao completo êxito do tratamento do indivíduo com fissura labiopalatina e a discrepância maxilomandibular, o presente estudo teve por objetivo investigar o efeito da cirurgia corretiva da insuficiência velofaríngea sobre a ressonância da fala de indivíduos com fissura palatina reparada que passaram a apresentar hipernasalidade após a cirurgia ortognática.

■ MÉTODOS

Este estudo retrospectivo foi desenvolvido no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP) após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Instituição, parecer número 291.650.

Casuística

Foram analisados os resultados de ressonância de 23 indivíduos adultos, com fissura de palato reparada, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 45 anos, submetidos à correção cirúrgica da IVF 3 anos, em média, após a cirurgia ortognática. Destes, 15 foram submetidos ao retalho faríngeo, 7 à palatoplastia com veloplastia intravelar e 1 à esfínteroplastia. Somente foram incluídos no estudo, os pacientes que apresentavam ressonância oronasal equilibrada antes da cirurgia ortognática e que passaram a apresentar hipernasalidade após a cirurgia ortognática com avanço de maxila. Não foram incluídos pacientes com síndromes e/ou outras anomalias craniofaciais associadas à fissura

labiopalatina e pacientes submetidos a outras cirurgias ortognáticas que não o avanço de maxila.

Procedimentos

Analisaram-se os resultados da avaliação perceptivo-auditiva da fala realizada em três situações: 3 dias antes da cirurgia ortognática (PRÉ CO), 5 meses, em média, após a cirurgia ortognática (PÓS CO) e, 13 meses, em média, após o tratamento cirúrgico da IVF (PÓS IVF).

Análise da Avaliação Perceptivo-Auditiva da Hipernasalidade

A avaliação perceptivo-auditiva é realizada de modo presencial no Laboratório de Fisiologia da instituição de origem, sendo a hipernasalidade classificada em escala de 4 pontos, onde 1=ausência de hipernasalidade (ressonância oronasal equilibrada), 2=hipernasalidade leve, 3=hipernasalidade moderada e 4=hipernasalidade grave. Foram considerados, no presente estudo, a graduação da hipernasalidade obtida nas 3 situações.

Análise dos dados

A hipernasalidade foi expressa em escores. O escore de hipernasalidade nas três situações estudadas, PRÉ CO, PÓS CO e PÓS IVF foi comparado por meio do teste estatístico de Friedman, com nível de significância de 5%. Como foi verificada diferença significativa entre as três situações estudadas, aplicou-se o teste de Tukey para as comparações múltiplas²⁸.

RESULTADOS

De acordo com a avaliação perceptivo-auditiva da fala, no PÓS CO todos os pacientes (100%) passaram a apresentar hipernasalidade, sendo que, 22% (5/23) apresentaram hipernasalidade leve e 78% (18/23) hipernasalidade moderada. Destes, 65% (15/23) tiveram indicação para a cirurgia de retalho faríngeo, 31% (7/23) para a palatoplastia com veloplastia intravelar e 4% (1/23) para a esfínteroplastia. A Tabela 1 mostra a proporção de pacientes distribuídos entre as 4 categorias de classificação da hipernasalidade após a cirurgia ortognática e após a cirurgia corretiva da IVF.

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes de acordo com a classificação da hipernasalidade após a cirurgia ortognática com avanço de maxila e após a cirurgia corretiva da insuficiência velofaríngea

	HIPERNASALIDADE			
	Ausente	Leve	Moderada	Grave
PÓS CO	0% (0)	22% (5)	78% (18)	0% (0)
PÓS IVF	83% (19)	8,5% (2)	8,5% (2)	0% (0)

PÓS CO = pós-cirurgia ortognática; PÓS IVF = pós-correção cirúrgica da insuficiência velofaríngea

A análise dos dados mostrou que o escore mediano da hipernasalidade PRÉ CO era de 1 (indicativo de ausência de hipernasalidade), passou a 3 (indicativo de hipernasalidade moderada) no PÓS CO e retornou a 1 no PÓS IVF. A comparação estatística entre as seguintes situações PRE CO X PÓS CO e PÓS CO X PÓS IVF mostrou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$), conforme mostra a Tabela 2.

Do total de 23 pacientes submetidos à correção cirúrgica da IVF secundária à CO, verificou-se que 83% (19) deles restabeleceram a condição de fala prévia à CO, ou seja, voltaram a apresentar ressonância equilibrada, 13% (3) mantiveram, no PÓS IVF, o grau de hipernasalidade adquirido no PÓS CO e 4% (1) permaneceu com hipernasalidade leve após a correção cirúrgica da IVF. A Tabela 3 mostra a análise dos resultados da avaliação perceptivo-auditiva após a correção da IVF secundária à CO.

Tabela 2 – Valores medianos de hipernasalidade, primeiros e terceiros quartis e resultado da comparação estatística entre as situações antes e após a cirurgia ortognática e após a correção da insuficiência velofaríngea de acordo com o teste de Friedman e teste de Tukey

	HIPERNASALIDADE				
	n	Mediana	1º Quartil	3º Quartil	P
PRÉ CO	23	1,00	1,00	1,00	
PÓS CO	23	3,00#	3,00	3,00	<0,001*
PÓS IVF	23	1,00	1,00	1,00	

PRÉ CO = pré-cirurgia ortognática; PÓS CO = pós-cirurgia ortognática; PÓS IVF = pós-correção cirúrgica da insuficiência velofaríngea

*PRÉ CO vs PÓS CO vs PÓS IVF - teste estatístico de Friedman

#Comparações múltiplas - teste estatístico de Tukey

Tabela 3 – Distribuição dos pacientes de acordo com a classificação da hipernasalidade após a correção cirúrgica da insuficiência velofaríngea

	Hipernasalidade PÓS IVF			
	Ausente	Leve	Moderada	Grave
RF (n=15)	86% (13)	7% (1)	7% (1)	0% (0)
VI (n=7)	71% (5)	14% (1)	14% (1)	0% (0)
EF (n=1)	100% (1)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Total (n=23)	83%(19)	8,5% (2)	8,5% (2)	0% (0)

IVF=Insuficiência Velofaríngea; RF=Retalho Faríngeo; VI=Veloplastia Intravelar; EF=Esfincteroplastia

■ DISCUSSÃO

Indivíduos com fissura labiopalatina podem ter alterações relacionadas ao crescimento maxilar que são frequentemente atribuídas às cicatrizes originadas das cirurgias primárias de lábio, resultando em um perfil facial côncavo e à má-oclusão do tipo Classe III de Angle. A correção desta discrepância maxilomandibular é feita por meio da cirurgia ortognática com avanço de maxila. Entretanto, devido ao aumento no espaço velofaríngeo proporcionado pela manipulação das estruturas velofaríngeas, tal procedimento pode ter um efeito negativo para a fala, resultando em surgimento ou agravamento, quando já existente, da hipernasalidade, sintoma mais evidente e característico da insuficiência velofaríngea. Para verificar a existência de alterações relacionadas à fala, bem como sua severidade, utiliza-se, com frequência, a avaliação perceptivo-auditiva, procedimento considerado o principal indicador da significância clínica dos sintomas de fala. Quando diagnosticada a presença da insuficiência velofaríngea, procedimentos cirúrgicos podem ser indicados para sua correção, cujas técnicas mais utilizadas são o retalho faríngeo, a palatoplastia com veloplastia intravelar e a esfínteroplastia.

Considerando que a reabilitação do indivíduo com fissura labiopalatina e discrepância

maxilomandibular exige a elaboração de um plano de tratamento complexo que envolve uma sequência de procedimentos cirúrgicos indispensáveis ao completo êxito do tratamento, o presente estudo teve como objetivo investigar o efeito da correção cirúrgica da IVF sobre a ressonância de fala dos pacientes que passaram a apresentar hipernasalidade decorrente da CO. Um dos aspectos importantes neste estudo foi a caracterização da sua amostra. Tomou-se o cuidado de incluir somente os pacientes com ausência de hipernasalidade antes da CO e que passaram a apresentar ressonância hipernasal após a cirurgia. Utilizou-se, para a classificação da hipernasalidade antes e após a CO e, ainda, após a cirurgia corretiva da IVF, a avaliação perceptivo-auditiva da fala, procedimento considerado o principal indicador da significância clínica dos sintomas de fala.

Ainda que vários autores tenham abordado o efeito da cirurgia ortognática sobre a ressonância da fala, nenhum deles investigou o efeito da correção cirúrgica da IVF causada pela cirurgia ortognática.

Há muitos anos, Schendel et al.²⁹ já haviam sugerido que indivíduos com fissura palatina submetidos à cirurgia ortognática com avanço de maxila têm menor capacidade de se adaptar às mudanças ocorridas na região velofaríngea. A partir daí, muitos estudos comprovaram que, embora a cirurgia ortognática proporcione o equilíbrio das

funções orofaciais, o avanço da maxila pode levar à insuficiência velofaríngea em razão do aumento do espaço velofaríngeo induzido por tal procedimento^{3,6,7,23}. Em estudo anterior⁸ realizado no Laboratório de Fisiologia da instituição de origem, foi evidenciada, também, tal manifestação. Demonstrou-se, por meio de avaliação instrumental, que a cirurgia ortognática com avanço de maxila modifica as características acústicas da fala de indivíduos com fissura labiopalatina. Segundo estes autores, aqueles indivíduos que apresentavam fechamento velofaríngeo inadequado ou marginal antes da CO, avaliados objetivamente pela medida do tamanho do orifício velofaríngeo por meio da técnica fluxo-pressão, foram os que mais apresentaram deterioração da função velofaríngea após a CO. Isso se deve, provavelmente, à extensão do palato mole na fase pré-cirúrgica e ao aumento da profundidade faríngea após a CO, considerados os fatores preditivos mais importantes no que se refere ao risco do surgimento da IVF após a CO, quando comparado à quantidade de avanço de maxila, conforme comprovado por meio de traçados cefalométricos e exame nasofaringoscópico³⁰. Esses autores sugeriram que pacientes que apresentam o palato curto em extensão encontram-se em desvantagem em relação àqueles com extensão adequada. Isto porque estes pacientes podem ser incapazes de compensar totalmente as mudanças estruturais causadas pelo avanço das estruturas dos tecidos duros e moles do complexo maxilar promovida pela CO, mesmo que ocorra readaptação das estruturas após a cirurgia.

Além disso, a grande distância entre a espinha nasal posterior e a parede posterior da faringe compromete a habilidade de adaptação das estruturas velofaríngeas após o avanço maxilar.

Os resultados do presente estudo mostraram que a cirurgia corretiva da IVF foi um tratamento efetivo para a normalização da hipernasalidade na grande maioria dos casos. O que chama a atenção nos resultados deste estudo é o alto índice de eliminação da hipernasalidade após o tratamento da IVF. Dos 23 pacientes avaliados, somente 4 (17%) permaneceram com hipernasalidade após o tratamento da IVF, sendo 2 (8,5%) após a cirurgia de retalho faríngeo e 2 (8,5%) após a veloplastia intravelar. Destes, dois casos foram classificados com hipernasalidade leve e dois casos com hipernasalidade moderada. Um indivíduo com hipernasalidade leve, mesmo sem apresentar resolução do sintoma após a cirurgia corretiva da IVF, teve melhora da ressonância proporcionada por tal procedimento, uma vez que apresentava hipernasalidade moderada após a CO. Para os 3 restantes não houve alteração do grau de hipernasalidade

após a correção da IVF. Considerando-se somente o grupo de pacientes submetidos ao retalho faríngeo, o índice de normalização da hipernasalidade passa a ser de 86%. Comparado a outros estudos envolvendo indivíduos submetidos ao retalho faríngeo para correção da IVF secundária à palatoplastia primária, verifica-se que essa proporção é superior, às proporções relatadas na literatura. Alguns autores verificaram 40% de eliminação do sintoma²⁵, outros 55% de normalização do sintoma aferidos por meio de exame instrumental³¹, outros 64%³² e, ainda, outros 81%³³. Alguns estudos encontraram proporções semelhantes, como 87%³⁴ de normalização da hipernasalidade e 88%³⁵ de eliminação da insuficiência velofaríngea.

Da mesma forma, quando considerado somente os pacientes submetidos à veloplastia intravelar, o índice de eliminação da hipernasalidade também foi bastante expressivo (71%) e superior à maioria dos estudos da literatura que relataram 40% de ausência de hipernasalidade³⁶, 53%³⁷ e 64%³⁸ de eliminação da hipernasalidade em estudo realizado no Laboratório de Fisiologia da instituição de origem em pacientes submetidos à veloplastia intravelar para correção da IVF. Resultados superiores, entretanto, de 89% de eliminação da IVF após a palatoplastia secundária, utilizando a Técnica de Furrow³⁹ e 82% de normalização da hipernasalidade após a técnica de Sommerlad⁴⁰ também foram relatados. Neste último caso, a veloplastia intravelar envolveu a ampla dissecação da musculatura, a mobilização e o retroposicionamento radical da musculatura do véu palatino, denominada, pelo autor, como veloplastia intravelar radical, procedimento que difere da maioria daqueles relatados pela literatura.

Pode-se especular que este alto índice de sucesso encontrado no presente estudo após a correção cirúrgica da IVF decorrente da CO tenha relação com o fato destes indivíduos já apresentarem ressonância de fala equilibrada antes da cirurgia ortognática. É possível que o funcionamento adequado do esfíncter velofaríngeo, presente durante todo o crescimento deste indivíduo, tenha favorecido o tratamento cirúrgico da insuficiência velofaríngea, levando-o a retornar à condição de ressonância de fala equilibrada. Esta proporção de sucesso é bem superior quando comparada aos indivíduos que passaram a apresentar IVF logo após a palatoplastia primária.

É importante ressaltar que, para os indivíduos nos quais a correção cirúrgica da IVF decorrente da CO não foi bem sucedida, a adaptação de prótese de palato pode ser considerada a fim de se obter a normalização da ressonância da fala.

Os achados do presente estudo reforçam a importância do acompanhamento fonoaudiológico dos resultados cirúrgicos de indivíduos com fissura labiopalatina nas diferentes etapas do seu tratamento.

■ CONCLUSÃO

A cirurgia corretiva da IVF foi um tratamento efetivo nos casos de IVF secundária à cirurgia ortognática, uma vez que, na maioria dos pacientes, a ressonância oronasal equilibrada foi restabelecida.

ABSTRACT

Purpose: to investigate the effect of surgical management of velopharyngeal insufficiency on the speech resonance in individuals with cleft palate that presented hypernasality after orthognathic surgery. **Methods:** twenty-three cleft palate subjects underwent surgical management of velopharyngeal insufficiency were analyzed. All patients presented normal speech resonance before orthognathic surgery and underwent surgical management of velopharyngeal insufficiency due to hypernasality observed after orthognathic surgery. Patients were submitted to perceptual speech evaluation for classification of nasality in three situations: 3 days before and five months, on average, after orthognathic surgery and 13 months, on average, after surgical management of velopharyngeal insufficiency. Hypernasality was classified using a 4-point scale: 1=absence of hypernasality; 2=mild hypernasality; 3=moderate, and 4=severe. Hypernasality scores in the three situations studied were compared by Friedman test, with a significance level of 5% and then by Tukey test for multiple comparisons. **Results:** from the total of 23 patients, elimination of the speech symptom after surgical management of velopharyngeal insufficiency was observed in 83% (19/23) of the cases, the mean scores of nasality before orthognathic surgery=1, after orthognathic surgery=3 and after surgical management of velopharyngeal insufficiency=1. There was a statistically significant difference among the three clinical situations studied ($p<0.001$). **Conclusion:** surgical management of velopharyngeal insufficiency was an effective treatment in most cases of velopharyngeal insufficiency following to orthognathic surgery, reestablishing normal speech condition.

KEYWORDS: Cleft Palate; Velopharyngeal Insufficiency; Orthognathic Surgery

■ REFERÊNCIAS

1. Daskalogiannakis J, Mehta M. The need for orthognathic surgery in patients with repaired complete unilateral and complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2009;6(5):498-502.
2. Garib DG, Silva Filho OG, Janson G, Pinto JHN. Etiologia das más oclusões: perspectiva clínica (parte III) – fisuras labiopalatinas. *Rev clín ortodon Dental Press*. 2010;9(4):30-6.
3. Pereira V, Sell D, Tuomainen J. The impact of maxillar osteotomy on speech outcomes in cleft lip and palate: an evidence-based approach to evaluating the literature. *Cleft Palate Craniofac J*. 2013;50(1):25-39.
4. Berretin-Felix G, Jorge TM, Genaro KF. Intervenção fonoaudiológica em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP (Org.). *Tratado de fonoaudiologia*. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 545-57
5. Warren DW, Drake AF. Cleft nose. Form and function. *Clin Plast Surg*. 1993; 20(4):769-79.
6. Trindade IEK, Yamashita RP, Suguimoto RM, Mazzottini R, Trindade Junior AS. Effects of orthognathic surgery on speech and breathing of subject with cleft lip and palate: acoustic and aerodynamic assessment. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003;40(1):54-64.
7. Niemeyer TC, Gomes AO, Fukushiro AP, Genaro KF. Speech resonance in orthognathic surgery in subjects with cleft lip and palate. *J Appl Oral Sci*. 2005;13(3):232-6.
8. Kudo K, Takagi R, Kodama Y, Terao TA, Saito I. Evaluation of speech and morphological changes after maxillary advancement for patients with velopharyngeal insufficiency due to repaired cleft palate using a nasometer and lateral cephalogram. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*. 2014;26(1):22-7.
9. Dalston RM, Vig OS. Effects of orthognathic surgery on speech: a prospective study. *Am J Orthod*. 1984;86(4):291-8.

10. Jaques B, Herzog G, Muller A, Hohlfeld J, Pasche P. Indications for combined orthodontic and surgical (orthognathic) treatments of dentofacial deformities in cleft lip and palate patients and their impact on velopharyngeal function. *Folia Phoniatr Logop.* 1997;49(3-4):181-93.
11. Heliövaara A, Ranta R, Hukki J, Haapanen ML. Cephalometric pharyngeal changes after Le Fort I osteotomy in patients with unilateral cleft lip and palate. *Acta Odontol Scand.* 2002;60(3):141-5.
12. Kummer AW, Briggs M, Lee I. The relationship between the characteristics of speech and velopharyngeal gap size. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40(6):590-6.
13. Smith BE, Kuehn DP. Speech evaluation of velopharyngeal dysfunction. *J Craniofac Surg.* 2007;18(2):251-61.
14. Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP, Miguel HC, Fukushiro AP. Proposta de classificação da função velofaríngea na avaliação perceptivo-auditiva da fala. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2005;17(2): 259-62.
15. Genaro KF, Fukushiro AP, Suguimoto MLFCP. Avaliação e Tratamento dos Distúrbios da Fala. In: Trindade IEK, Silva Filho OG (Org.). *Fissuras Labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Santos, 2007. p.109-22.
16. Kummer, A. W. Velopharyngeal dysfunction (VPD) and resonance disorders. In: Kummer, A. W. *Cleft palate and craniofacial anomalies: the effects on speech and resonance.* 2nd ed. San Diego: Singular Thomson Learning, 2008. p.145-76.
17. Lee A, Whitehill TL, Ciocca V. Effect of listener training on the perceptual judgement of hypernasality. *Clin Linguist Phon.* 2009;23(5): 319-34.
18. Genaro KF, Yamashita RP, Trindade IEK. Avaliação clínica e instrumental na fissura labiopalatina. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP (Org.). *Tratado de fonoaudiologia.* 2ª ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 488-503.
19. Golding-Kushner, K. Treatment of articulation and resonance disorders associated with cleft palate and VPI. In: Shprintzen RJ, Bardach J. *Cleft palate speech management - a multidisciplinary approach.* Saint Louis: Mosby, 1995. p. 327-51.
20. Dworkin JP, Marunick MT, Krouse JH. Velopharyngeal Dysfunction: Speech Characteristics, Variable Etiologies, Evaluation Techniques, and Differential Treatments. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2004;35(4):333-52.
21. Peterson-Falzone SJ, Trost-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones M. Effects of cleft and non-cleft VPI on speech in older children. In: Peterson-Falzone SJ, Trost-Cardamone JE, Karnell MP, Hardin-Jones M. *The clinician's guide to treating cleft palate speech.* Saint Louis: Mosby, 2006. p. 17-39.
22. Ysunza A, Pamplona MC. Velopharyngeal function after two different types of palatoplasty. *Internat J Pediatric Otorhinol.* 2006;70(6):1031-7.
23. Perry JL, Kuehn DP. Magnetic resonance imaging and computer reconstruction of the velopharyngeal mechanism. *J Craniofac Surg.* 2009;20(2):1939-46.
24. Perkins JA, Lewis CW, Gruss JS, Eblen LE, Sie KC. Furlow Palatoplasty for management of velopharyngeal insufficiency: a prospective study of 148 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 2005;116(1):72-80.
25. Dailey SA, Karnell MP, Canady JW. Comparison of resonance outcomes after pharyngeal flap and Furlow double-opposing z-plasty for surgical management of velopharyngeal incompetence. *Cleft Palate Craniofac J.* 2006;43(1):38-43.
26. Rudnick EF, Sie KC. Velopharyngeal Insufficiency: current concepts in diagnosis and management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;16(6):366-70.
27. Ma L, Zheng Q, Li Y, Ma H, Shi J, Shi B. Preoperative velopharyngeal morphology in older cleft palate patients with postoperative velopharyngeal closure versus velopharyngeal insufficiency. *J Craniofac Surg.* 2013;24(5):1720-3.
28. Conover WJ. *Practical nonparametric statistics.* New York: Wiley, 1999.
29. Schendel SA, Oeschlaeger M, Epker BN. Velopharyngeal anatomy and maxillary advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1979;7(2):116-24.
30. McComb RW, Marrinan E, Nuss RC, LaBrie RA, Mulliken JB, Padwa BL. Predictors of velopharyngeal insufficiency after le fort I maxillary advancement in patients with cleft palate. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(8): 2226-32.
31. Fukushiro AP, Trindade IEK. Nasometric and aerodynamic outcome analysis of pharyngeal flap surgery for the management of velopharyngeal insufficiency. *J Craniofac Surg.* 2011;22(5):1647-51.
32. Liedman-Boshko J, Lohmander A, Persson C, Lith A, Elander A. Perceptual analysis of speech and tge activity in the lateral pharyngeal walls before and after velopharyngeal flap surgery. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2005;39(1):22-32.
33. Abyholm F, D'Antonio L, Davidson Ward SL, Kjøl L, Shaw W, Sloan G et al. Pharyngeal flap and sphincteroplasty for velopharyngeal insufficiency have equal outcome at 1 year postoperatively: results of a randomized trial. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42(5):501-10.
34. Lesavoy MA, Borud LJ, Thorson T, Riegelhuth ME, Berkowitz CD. Upper airway obstruction after pharyngeal flap surgery. *Ann Plast Surg.* 2006;36(1):26-32.

35. Ysunza A, Pamplona C, Ramirez E, Molina F, Mendonza M, Silva A. Velopharyngeal surgery: a prospective randomized study of pharyngeal flaps and sphincter pharyngoplasties. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(6): 1401-7.
36. Sie KCY, Tampakopoulou DA, Sorom J, Gruss JS, Eblen LE. Results with Furlow palatoplasty in management of velopharyngeal insufficiency. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108(1):17-29.
37. Nakamura N, Ogata Y, Sasaguri M, Suzuki A, Kikuta R, Ohishi M. Aerodynamic and cephalometric analyses of velopharyngeal structure and function following re-pushback surgery for secondary correction in cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2003;40(1):46-53.
38. Yamashita RP, Carvalho ELL, Fukushiro AP, Zorzetto NL, Trindade IEK. Efeito da veloplastia intravelar sobre a nasalidade em indivíduos com insuficiência velofaríngea. *Rev CEFAC.* 2012;14(4):603-9.
39. Chen PK, Wu JT, Chen YR, Noordhoff MS. Correction of secondary velopharyngeal insufficiency in cleft palate patients with the Furlow palatoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1994;94(7):933-41.
40. Sommerlad B, Mehendale FV, Birch MJ, Sell D, Hattee C, Harland K. *Cleft Palate Craniofac J.* 2002;39(3):295-307.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201511514>

Recebido em: 02/07/2014

Aceito em: 24/07/2014

Endereço para correspondência:

Maria Natália Leite de Medeiros

Rua Silvio Marchione 3-20

Bauru – SP – Brasil

CEP: 17012-900

E-mail: natalialeite@usp.br