

# CARACTERÍSTICAS RESPIRATÓRIAS DE INDIVÍDUOS COM DEFORMIDADE DENTOFACIAL

## *Breathing characteristic of individuals with dentofacial deformity*

Daniela Galvão de Almeida Prado<sup>(1)</sup>, Hugo Nary Filho<sup>(2)</sup>,  
Giédre Berretin-Felix<sup>(3)</sup>, Alcione Ghedini Brasolotto<sup>(4)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** compreender as características respiratórias em indivíduos com deformidades dentofaciais e verificar se há diferenças comparativamente a indivíduos com equilíbrio dentofacial. **Métodos:** participaram 60 indivíduos (18 a 40 anos), 30 portadores de deformidade dentofacial e 30 de um grupo controle. Foi realizada avaliação do Tempo Máximo de Fonação das emissões /a/, /i/, /u/, /s/, /z/ e contagem de números pelo programa *Sound Forge (Sony)*; avaliação da capacidade vital e coordenação pneumofonoarticulatória, pelo espirômetro *PonyFx*. Os resultados foram comparados pelo teste “t” de *Student*. **Resultados:** os indivíduos com deformidade dentofacial apresentaram valores de Tempo Máximo de Fonação inferiores aos indivíduos com equilíbrio dentofacial nas emissões: “s” para aqueles com má oclusão esquelética classe II e homens; “z” para indivíduos com má oclusão classe II; contagem de números para os homens. As medidas extraídas pela espirometria foram semelhantes entre os indivíduos com e sem deformidade dentofacial. **Conclusão:** não houve diferenças em relação à capacidade vital e coordenação pneumofonoarticulatória, mas o grupo com deformidade dentofacial apresentou valores reduzidos de Tempo Máximo de Fonação em emissões que contêm fonemas consonantais.

**DESCRITORES:** Voz; Respiração; Espirometria; Anormalidades Maxilomandibulares; Má Oclusão

### INTRODUÇÃO

O equilíbrio do sistema estomatognático pode ser quebrado quando existem fatores capazes de alterar a estrutura dos tecidos moles e duros. Uma vez que isso acontece, podem ocorrer deformidades dentofaciais, as quais irão interferir nos aspectos

funcionais, na estética facial, na personalidade, nas atitudes e no comportamento do indivíduo<sup>1</sup>.

As características anatômicas na deformidade dentofacial (DDF) podem estar relacionadas às manifestações respiratórias de indivíduos portadores dessas deformidades<sup>2,3</sup>.

Autores relatam volume menor da via aérea da orofaringe em indivíduos com má oclusão classe II comparativamente a indivíduos com má oclusão classe I e III, foi observado que a posição da mandíbula em relação à base do crânio influencia o volume da orofaringe; além disso, indivíduos com má oclusão classe II apresentaram menor volume de ar nasal quando comparados a indivíduos classe I<sup>4</sup>. Anormalidades funcionais que afetam a respiração nasal, entre elas o desvio de septo, constrição da válvula nasal e hipertrofia de cornetos, são encontradas em pacientes com deformidade esquelética da maxila<sup>5</sup>.

Em casos de constrição maxilar, a qual produz uma válvula nasal estreita um estudo revela que, em curto prazo a expansão da maxila produziu um

<sup>(1)</sup> Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas – FOP-UNICAMP, Piracicaba-SP, Brasil.

<sup>(2)</sup> Universidade do Sagrado Coração, Bauru-SP, Brasil.

<sup>(3)</sup> Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo FOB-USP, Bauru-SP, Brasil.

<sup>(4)</sup> Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo FOB-USP, Bauru-SP, Brasil.

Trabalho realizado no departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, Bauru-SP, Brasil.

Auxílio à pesquisa: Fundação do Estado de São Paulo (FAPESP)

Conflito de interesses: inexistente

aumento na permeabilidade nasal, porém o efeito não persistiu ao longo do tempo, bem como não foi capaz de modificar o padrão respiratório para a maioria dos indivíduos<sup>6</sup>.

Nos casos de pacientes com má oclusão classe III, os quais são submetidos à cirurgia ortognática bimaxilar, onde há recuo mandibular e avanço de maxila, autores relataram que após cinco meses da correção cirúrgica houve reposicionamento inferior do osso hióide, a língua e o palato mole foram deslocados posteriormente, houve estreitamento da orofaringe e hipofaringe e um alargamento da nasofaringe e velofaringe<sup>7</sup>. Outros autores verificaram aumento significativo no índice de limitação do fluxo e diminuição da saturação de oxigênio na ventilação durante o sono de indivíduos classe III oito meses e meio após a cirurgia ortognática<sup>8</sup>. Nos casos de cirurgia somente de recuo mandibular estudos não relataram mudanças significantes na via aérea superior<sup>9,10</sup>. Por outro lado, em cirurgias onde foi realizado somente avanço de maxila, autores observaram a diminuição da obstrução nasal<sup>11</sup>.

As alterações anatômicas presentes em indivíduos com deformidades dentofaciais se relacionam com a respiração oral, uma vez que diversos autores descrevem que esse padrão respiratório provoca elevação e maior extensão da cabeça relacionada à coluna cervical, influenciando o osso hióide e as diferentes posições intermaxilares<sup>12</sup>. A posição da mandíbula e postura da língua são influenciadas pelas necessidades respiratórias, alterando o equilíbrio das pressões da mandíbula e dos dentes, afetando tanto a morfologia craniana como a posição dos dentes<sup>13</sup>.

A relação entre a respiração e a má oclusão, geralmente, foi descrita em trabalhos envolvendo crianças, porém deve ser considerada a possibilidade da respiração oral manter-se até a fase adulta. Alguns autores relatam uma estreita relação que se estabelece entre respiração oral e má oclusão, uma vez que, em estudos com crianças respiradoras orais, observou-se que a maioria delas era portador de má oclusão classe II de Angle<sup>14,15</sup>.

Alem disso, alguns estudos mostram que as condições alérgicas têm impacto sobre o desenvolvimento da oclusão, sendo que a rinite, tanto alérgica e vasomotora, e em uma menor extensão a asma de origem atópica são as que apresentam maior influência. As alterações na função nasal induzida pela rinite podem levar ao desenvolvimento de asma brônquica por meio da perda do mecanismo natural de filtragem da passagem nasal, devido ao desenvolvimento de edema. Esta mudança na função nasal pode desencadear o aumento da apresentação de

antígenos nas vias aéreas, e a reação inflamatória iniciada no nariz pode levar a inflamação das vias aéreas através de uma via sistêmica<sup>16</sup>.

Portanto, muitas pesquisas foram realizadas abordando aspectos da respiração de indivíduos com DDF, principalmente com enfoque nas alterações de via aérea superior<sup>4,5,7,8,11</sup>, considerando que estes indivíduos apresentam muitas vezes respiração oral<sup>17,18</sup> a qual, como foi descrito, pode ser desencadeada por uma alteração de origem alérgica pulmonar<sup>16</sup>, a avaliação das medidas da espirometria incluindo capacidade vital, volume pulmonar e fluxo pulmonar, além da avaliação do Tempo Máximo de Fonação (TMF), podem trazer contribuições para o conhecimento das alterações respiratórias destes indivíduos.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo compreender as características respiratórias em indivíduos com deformidades dentofaciais submetidos a preparo ortodôntico pré-cirúrgico comparativamente a indivíduos com equilíbrio dentofacial, quanto aos aspectos: tempos máximos de fonação, capacidade vital e coordenação pneumofonoarticulatória.

## ■ MÉTODOS

O estudo realizado, denominado observacional transversal, obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, processo número n. 049/2009. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram convidados a participar do estudo, indivíduos adultos jovens com deformidades dentofaciais em tratamento ortodôntico, candidatos à cirurgia ortognática, provenientes de clínicas e institutos odontológicos, mediante aquiescência de seus diretores. Também foram convidados a participar do estudo, adultos jovens sem deformidade dentofacial, provenientes da comunidade.

O grupo experimental (GE) foi constituído por 22 indivíduos adultos jovens com deformidades dentofaciais, sendo 14 com má oclusão esquelética classe III e 8 classe II; 13 mulheres e 9 homens na faixa etária de 18 a 40 anos. Em relação ao modo respiratório, todos os indivíduos apresentaram respiração oral ou oronasal. Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 18 e 40 anos, independentemente do gênero, apresentar deformidade dentofacial Classe II ou Classe III, em fase de finalização do tratamento ortodôntico preparatório para a cirurgia ortognática e presença de respiração oral ou oronasal constatados pela aplicação da Avaliação Miofuncional Orofacial, protocolo MBGR<sup>19</sup>.

O grupo controle (GC) foi constituído por 22 indivíduos pareados segundo o gênero e a idade com o grupo de estudo, os critérios de inclusão foram: apresentar equilíbrio dentofacial, relação entre os arcos dentários com trespasse vertical e horizontal entre 1 e 3mm, elementos dentários naturais no mínimo até o segundo pré molar, tipo facial médio e respiração nasal, constatados pela aplicação da Avaliação Miofuncional Orofacial, protocolo MBGR<sup>19</sup>.

Os critérios de exclusão do GE e GC, obtidos por meio de relato por parte dos indivíduos de distúrbios neurológicos, psiquiátricos e/ou síndromes, obstruções pulmonares crônicas, tabagismo, alterações vocais e cirurgia laríngea pregressa, trauma de face ou cirurgia ortognática prévia.

Como caracterização da amostra o GE apresentou altura média de 1,70cm e peso 69,07Kg, o GC os valores foram 1,70cm e 67,75Kg.

Para a avaliação do Tempo Máximo de Fonação (TMF) foram gravadas três emissões prolongadas das vogais /a/, /i/ e /u/, das fricativas /s/ e /z/, e da contagem de números, sendo considerada a média das três produções para cada emissão. O tempo de tais medidas foi contado por meio de auxílio auditivo e visual da escala de tempo do programa *Sound Forge 9.0*.

A Espirometria foi realizada utilizando-se espirômetro Pony FX de 12 litros. Para isso, o indivíduo permaneceu confortavelmente sentado em cadeira, com os braços apoiados. Um bocal, acoplado a um filtro e ao espirômetro, foi posicionado no vestíbulo da sua boca, sendo solicitado que o mesmo respirasse normalmente até se habituar ao sistema. Para a obtenção da capacidade vital, o indivíduo foi instruído a realizar alguns ciclos respiratórios e quando se sentisse confortável deveria realizar inspiração máxima, seguida de pausa de alguns segundos e uma expiração máxima em forma de sopro forçado. Durante a expiração, o avaliador estimulou verbalmente para que o indivíduo realizasse a expiração mais longa possível e esse procedimento foi repetido três vezes para ser calculada uma média em litros dos três valores obtidos.

Para avaliação quantitativa da coordenação pneumofonoarticulatória foi utilizado o mesmo

equipamento, que registrou graficamente a curva equivalente a cada emissão. Foi determinado o volume fonatório e o fluxo médio fonatório, obtidos a partir da emissão de vogal produzida no referido espirômetro. O indivíduo foi instruído a realizar alguns ciclos respiratórios e quando se sentisse confortável, realizaria uma inspiração máxima seguida da emissão prolongada da vogal /a/. O avaliador também estimulou verbalmente, para que a emissão fosse mais longa possível, sendo esse procedimento realizado três vezes para ser calculado um valor pela média. O volume fonatório, medido em mililitros, refere-se à quantidade de ar utilizada para a fonação da vogal prolongada tendo como parâmetro de normalidade em relação à capacidade vital valores médios de 67% em homens e 59% nas mulheres e o fluxo médio fonatório, calculado em mililitros por segundos, indica o controle da saída do ar para a fala e foi calculado pela razão entre o volume fonatório e o Tempo Máximo de Fonação.

Além desses parâmetros também foram calculados os quocientes fônicos simples (CFS) obtidos por meio da avaliação da razão entre a capacidade vital e o TMF da vogal /a/.

A comparação dos resultados foi realizada entre o GE e o GC, os quais foram subdivididos em gênero e tipo de má oclusão. Foi utilizado o teste estatístico "t" de *Student*, adotando nível de significância de 5%.

## ■ RESULTADOS

A análise dos resultados relativos ao TMF mostrou que houve diferença estatística nas emissões de "s", "z" e "números" nos subgrupos de indivíduos com má oclusão Classe II, e na emissão de "s" no subgrupo dos homens, em que os valores do GE foram menores que do GC (Tabelas 1 e 2).

Quanto aos resultados relativos à avaliação da espirometria não foram encontradas diferenças entre o GE e o GC, tanto para o total de indivíduos como para os subgrupos de homens e mulheres e de Classe II e Classe III quanto à capacidade vital, volume fonatório, fluxo fonatório e coeficiente fônico simples (Tabelas 3 e 4).

**Tabela 1 – Valores do tempo máximo de fonação (tmf) das emissões “A”, “I”, “U”, “S”, “Z” e “Numeros” dos indivíduos do grupo experimental (GE) e do grupo controle (GC) no total de indivíduos e nos subgrupos gênero**

		Grupo experimental	Grupo controle	p
		Média (± dp)	Média (± dp)	
Total de indivíduos (n=44)	“a”	17,00(±5,45)	17,20(±5,19)	0,901
	“i”	17,75(±6,27)	17,27(±5,56)	0,852
	“u”	15,60(±6,52)	14,74(±3,77)	0,595
	“s”	13,67(±6,00)	16,25(±4,97)	0,122
	“z”	14,48(±6,59)	17,39(±6,82)	0,157
	“números”	18,41(±5,26)	20,32(±4,19)	0,190
Mulheres (n=26)	“a”	15,42(±4,98)	15,63(±3,58)	0,902
	“i”	16,49 (±6,39)	15,60 (±4,15)	0,677
	“u”	15,02(±7,05)	13,49(±3,73)	0,496
	“s”	14,27(±7,28)	15,30(±4,30)	0,664
	“z”	13,98 (±7,16)	14,77 (±3,79)	0,728
	“números”	18,21 (±4,77)	18,54 (±3,51)	0,842
Homens (n=18)	“a”	19,28(±5,55)	19,49(±6,46)	0,941
	“i”	19,58 (±5,96)	19,69 (±6,66)	0,971
	“u”	16,44 (±5,96)	16,54 (±3,20)	0,965
	“s”	12,80 (±3,68)	17,62 (±5,78)	<b>0,049*</b>
	“z”	15,21 (±6,00)	21,17 (±8,57)	0,106
	“números”	18,70 (±6,18)	22,90 (±3,87)	0,103

\*p<0,05 – estatisticamente significante

Teste: “t” de Student

**Tabela 2 – Valores do tempo máximo de fonação das emissões “A”, “I”, “U”, “S”, “Z” e “NÚMEROS” dos indivíduos do grupo experimental (GE) e do grupo controle (GC) divididos nos subgrupo tipo de má oclusão**

		Grupo experimental	Grupo controle	P
		Média	Média	
Classe III (n=28)	“a”	17,88 (±5,32)	16,19 (±3,82)	0,343
	“i”	18,37 (±6,67)	16,62 (±4,28)	0,421
	“u”	16,47 (±7,84)	14,79 (±4,47)	0,501
	“s”	16,16 (±6,02)	16,03 (±4,89)	0,953
	“z”	17,28 (±6,71)	15,88 (±4,92)	0,534
	“números”	20,12 (±4,40)	19,84 (±4,39)	0,867
Classe II (n=16)	“a”	15,45 (±5,67)	18,98 (±6,94)	0,284
	“i”	16,67 (±5,78)	18,42 (±7,52)	0,609
	“u”	14,08 (±3,02)	14,65 (±2,35)	0,679
	“s”	9,31 (±2,56)	16,63 (±5,42)	<b>0,003*</b>
	“z”	9,58 (±1,88)	20,04 (±9,05)	<b>0,006*</b>
	“números”	15,42 (±5,55)	21,18 (±3,95)	<b>0,031*</b>

\*p<0,05 – estatisticamente significante

Teste: “t” de Student

**Tabela 3 – Valores da espirometria com relação à média da capacidade vital, volume fonatório, fluxo fonatório, coeficiente fônico simples, dos indivíduos do grupo experimental (GE) e do grupo controle (GC) no total de indivíduos e nos subgrupos gênero**

		Grupo experimental	Grupo controle	p
		Média (± dp)	Média (± dp)	
Total de indivíduos (n=44)	Média CV (ml)	3,785(±1,02)	3,974 (±1,00)	0,536
	Volume fonatório (ml)	4,191 (±1,51)	4,579 (±1,53)	0,399
	Fluxo fonatório (ml/s)	0,266 (±0,12)	0,396 (±0,56)	0,417
	CFS (ml/s)	0,235 (±0,08)	0,242 (±0,07)	0,759
Mulheres (n=26)	Média CV (ml)	3,154 (±0,61)	3,236 (±0,43)	0,667
	Volume fonatório (ml)	3,406 (±1,34)	3,581 (±0,84)	0,701
	Fluxo fonatório (ml/s)	0,243 (±0,12)	0,239 (±0,06)	0,915
	CFS (ml/s)	0,216 (±0,08)	0,217 (±0,05)	0,733
Homens (n=18)	Média CV (ml)	4,696 (±0,56)	5,039 (±0,46)	0,178
	Volume fonatório (ml)	5,324 (±0,90)	6,019 (±1,05)	0,148
	Fluxo fonatório (ml/s)	0,298 (±0,11)	0,622 (±0,85)	0,273
	CFS (ml/s)	0,262 (±0,08)	0,278 (±0,09)	0,713

**Legenda:** CV: Capacidade Vital e CFS: Coeficiente Fônico Simples  
 Teste: “t” de Student

**Tabela 4 – Valores da espirometria com relação à média da capacidade vital, volume fonatório, fluxo fonatório, coeficiente fônico simples, dos indivíduos do grupo experimental (GE) e do grupo controle (GC) no subgrupo tipo de má-oclusão**

		Grupo experimental	Grupo controle	p
		Média	Média	
Classe III (n=28)	Média CV (ml)	3,859 (±0,91)	3,979 (±1,07)	0,750
	Volume fonatório (ml)	4,128 (±1,56)	4,675 (±1,74)	0,386
	Fluxo fonatório (ml/s)	0,250 (±0,12)	0,292 (±0,09)	0,902
	CFS (ml/s)	0,227 (±0,08)	0,244 (±0,07)	0,274
Classe II (n=16)	Média CV (ml)	3,654 (±1,10)	3,965 (±0,95)	0,543
	Volume fonatório (ml)	4,30 (±1,51)	4,41 (±1,14)	0,871
	Fluxo fonatório (ml/s)	0,29 (±0,10)	0,58 (±0,93)	0,395
	CFS (ml/s)	0,25 (0,07)	0,24 (±0,07)	0,779

**Legenda:** CV: Capacidade Vital e CFS: Coeficiente Fônico Simples  
 Teste: “t” de Student

## ■ DISCUSSÃO

Uma vez que estudos demonstram haver uma relação entre a má oclusão e a alteração respiratória decidiu-se investigar se há diferença no padrão respiratório de indivíduos com DDF em comparação a indivíduos com oclusão normal, por meio das medidas da capacidade vital e coordenação pneumofonoarticulatória; além da análise do Tempo Máximo de Fonação.

Como os TMF estão relacionados com a sustentação da fonação, eles sofrem interferência

de diversos fatores, como o controle da função respiratória, a eficiência glótica, a capacidade vital e ainda o controle laríngeo<sup>20</sup>. Entretanto, no presente estudo não se pode afirmar alteração no controle do fluxo respiratório nos indivíduos com DDF, uma vez que o tempo máximo de fonação se mostrou alterado apenas para a produção das fricativas e fala encadeada (Tabelas 1 e 2), o que sugere que a dificuldade dos indivíduos está relacionada à articulação.

A produção das vogais “a”, “i”, “u” envolve maior abertura da boca, estando os dentes afastados;



a produção do “s” e “z” envolve controle de fluxo aéreo para isso os dentes ficam muito próximos e então podem ocorrer ajustes musculares que levam a mandíbula para uma posição na qual são evitados contatos dentários prematuros e interferências oclusais, por isso a dificuldade dos indivíduos com má oclusão de produzirem esses fonemas é descrita por alguns estudos<sup>21</sup>.

Dessa forma em relação ao TMF das consoantes /s/ e /z/, a emissão de /s/ permite avaliar a capacidade do indivíduo em controlar o suporte aéreo pulmonar, sendo que, na sua produção, não há a vibração de pregas vocais, possibilitando avaliar a fonte friccional do som. Já no /z/, além da avaliação da fonte friccional, adiciona-se a da fonte glótica, uma vez que, na sua produção, ocorre a participação vibratória da laringe<sup>22</sup>.

De forma geral os Tempos Máximos de Fonação dos indivíduos do GC estão de acordo com os padrões de normalidade estabelecidos por autores, os quais preconizam valores em torno de 20s para os homens e 14s para as mulheres, o mesmo não ocorre para o GE onde os valores encontrados estão abaixo do esperado para a normalidade<sup>23</sup>.

Os resultados mostraram que os valores relacionados com a capacidade vital encontrados para ambos os grupos estudados estão de acordo com a normalidade, que de acordo com um estudo seriam em média de 4,64±0,77 litros para homens e 3,14±0,65 litros para mulheres<sup>23</sup>.

Estudos<sup>16</sup> mostram que a respiração oral pode ser desencadeada por uma alteração alérgica pulmonar, sendo que, outros autores descrevem a relação entre a má oclusão e alterações respiratórias<sup>14,15</sup>. Tendo em vista que a maioria dos indivíduos com DDF do presente estudo apresentaram respiração oral ou oronasal eram esperadas alterações respiratórias nos indivíduos do estudo, porém não foram encontradas diferenças com

relação às medidas da espirometria (Tabelas 3 e 4), o que pode indicar que as características respiratórias do GE não interferiram nos volumes pulmonares ou na habilidade de controlar a saída de ar durante a fonação.

Diversas pesquisas abordaram a relação entre a DDF e as alterações de via aérea superior<sup>4,5,7,8,11</sup>, todavia nem todos os estudos encontraram alterações nestes aspectos em indivíduos com DDF<sup>7,8</sup>, o que coincide com os resultados de ausência de alterações respiratórias nos indivíduos deste estudo. Dessa forma, sugere-se que sejam realizados estudos semelhantes a este, analisando grupos com maior número de indivíduos equilibrados quanto ao gênero e padrão facial.

Assim, os resultados do presente estudo trazem contribuições uma vez que alertam para o fato que durante a avaliação vocal na prática clínica do tempo máximo de fonação a redução do tempo da emissão da fricativa “s” pode ocorrer devido à presença de deformidade dentofacial, não estando relacionada com a alteração no controle do fluxo respiratório.

## ■ CONCLUSÃO

Concluiu-se que o grupo de pacientes com DDF não apresentou medidas de capacidade vital e coordenação pneumofonoarticulatória diferentes do GC, mas apresentou valores reduzidos de TMF em emissão que contém fonema consonantal.

## ■ AGRADECIMENTO

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio concedido para realização dessa pesquisa, sob processo número 2009/04621-4.

**ABSTRACT**

**Purpose:** comprehend the respiratory characteristics of individuals with dentofacial deformities and verify if there are differences comparatively to individuals with dentofacial balance. **Methods:** participated 60 individuals (18 to 40 years old), 30 with a dentofacial deformities and 30 of a control group. The assessment of the Maximum Phonation Time for the emissions /a/, /i/, /u/, /s/, /z/ and the number counting was evaluated using the program Sound Forge (Sony); the vital capacity and pneumophonic coordination by the PonyFx spirometer. The results were compared by using the "t" Student test. **Results:** the individuals with dentofacial deformities presented lower Maximum Phonation Time values than individuals with dentofacial balance in the emissions: "s" for those with skeletal Class II malocclusion and men; "z" for individuals with Class II malocclusion; number counting for men. The measures extracted by the spirometry were similar between the individuals with and without dentofacial deformities. **Conclusion:** there were no differences regarding the vital capacity and pneumophonic coordination, but the dentofacial deformities group presented lower values of Maximum Phonation Time in the emissions that contain consonant phonemes.

**KEYWORDS:** Voice; Breathing; Spirometry; Jaw Abnormalities; Malocclusion

**■ REFERÊNCIAS**

- Ribas MO, Reis LFG, França BHS, Lima AAS. Cirurgia ortognática: orientações legais aos ortodontistas e cirurgiões bucofaciais. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2005;10(6):75-83.
- Hwang S, Chung CJ, Choi YJ, Huh JK, Kim KH. Changes of hyoid, tongue and pharyngeal airway after mandibular set-back surgery by intraoral vertical ramus osteotomy. *Angle Orthod*. 2010;80:302-8.
- Kim JS, Kim JK, Hong S-C, Cho JH. Pharyngeal airway changes after sagittal split ramus osteotomy of the mandible: a comparison between genders. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68:1802-6.
- El Hakan, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139:511-21.
- Moche JA, Palmer O. Surgical management of nasal obstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2012 ;24:229.
- Berretin-Felix G, Yamashita RP, Nary-Filho H, Gonçalves ES, Trindade Jr AS, Trindade IEK. Short- and Long-Term Effect of Surgically Assisted Maxillary Expansion on Nasal Airway Size. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2006;17(6):1045-97.
- Gokce SM, S Gorgulu, Gokce HS, Bengi O, Sabuncuoglu F, Ozgen F et al. Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality following bimaxillary orthognathic surgery. 2012;41:820-9.
- Foltan R, Hoffmannová J, Donev F, Vlk M, Sedy, Kufa R, Bulik O. The impact of Le Fort I advancement and bilateral sagittal split osteotomy setback on ventilation during sleep. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38:1036-40.
- Gu GM, Nagata J, Suto M, Anraku Y, Nakamura K, Kuroe K, Ito G. Hyoid position, pharyngeal airway and head posture in relation to relapse after the mandibular setback in skeletal class III. *Clin Orthod Res*. 2000;3:67-77.
- Kiatagawara K, Kobayashi T, Goto H, Yokobayashi T, Kitamura N, Saito C. Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and arterial oxygen saturation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008;37:328-33.
- Williams BJD, Isom A, Laureano-filho JR, O'Ryan FS. Nasal airway function after maxillary surgery: a prospective cohort study using the nasal obstruction symptom evaluation scale. *J oral Maxillofac Surg*. 2013;71:343-50.
- Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D. Oral breathing and head posture. *Angle Orthod*. 2008;78(1):77-82.
- Karacay AKIN, Ortakoglu K, Bengi AO. Dynamic MRI evaluation of tongue posture and deglutitive movements in a surgically corrected open bite. *Angle Orthod*. 2006;76(6):1057-65.
- Motta RJ. Relação da postura cervical e oclusão dentária em crianças respiradoras orais. *Rev CEFAC*. 2009;11(3):298-304.
- Almeida FL, Silva AMT, Serpa E. O. Relação entre má oclusão e hábitos orais em respiradores orais. *Rev CEFAC*. 2009;11(1):86-93.
- Lampasso JD, Lampasso JF. Allergy Nasal Obstruction, and Occlusion Seminars in Orthodontics. 2004;10(1):39-44
- Almeida FL, Silva AMT, Serpa EO. Relação entre má oclusão e hábitos orais em respiradores orais. *Rev CEFAC*. 2009;11(1):86-93.

18. Sies ML, Faria SR, Vieira MM. Respiração oral: relação entre o tipo facial e a oclusão dentária em adolescentes. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(3):191-8.
19. Genaro KF, Berretin-Felix G, Rehder MIBC, Marchesan IQ. Avaliação miofuncional orofacial – protocolo MBGR. *Rev CEFAC.* 2009;11(2):237-55.
20. Mendes A, Castro E. Análise acústica da avaliação vocal I: tarefas fonatória e medidas acústicas. *Rev Port ORL.* 2005;43(2):127-36.
21. Vallino LD, Tompson AB. Perceptual Characteristics of Consonant errors associated with malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993;51:850-6.
22. Behlau M, Azevedo R, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau MS. (org.) *Voz – O livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter; 2001, vol. 1. P. 85-246.
23. Pereira C, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2007;33(4):397-406.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620148113>

Recebido em: 28/05/2013

Aceito em: 03/09/2013

Endereço para correspondência:  
Daniela Galvão de Almeida Prado  
Rua Pio Sbrissa 1001 – Condomínio Reserva do  
Engenho – Reserva do Engenho  
Piracicaba – SP – Brasil  
CEP: 13402-330  
E-mail: dani.gaprado@gmail.com