



Audiology - Communication Research

E-ISSN: 2317-6431

revista@audiologiabrasil.org.br

Academia Brasileira de Audiologia

Brasil

Yosetake, Francine Fernandes Correia; Grechi, Tais Helena; Trawitzki, Luciana Vitaliano  
Voi; Lima, Wilma Terezinha Anselmo  
Força de mordida em respiradores bucais  
Audiology - Communication Research, vol. 21, 2016  
Academia Brasileira de Audiologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=391544881025>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Força de mordida em respiradores bucais

## The magnitude of the bite force in mouth breathers

Francine Fernandes Correia Yosetake<sup>1</sup>, Tais Helena Grechi<sup>2</sup>, Luciana Vitaliano Voi Trawitzki<sup>1</sup>, Wilma Terezinha Anselmo Lima<sup>3</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Investigar a influência da respiração bucal na força de mordida máxima de dentes molares em crianças. **Métodos:** Cento e cinco crianças foram divididas em dois grupos: grupo controle (GC), sem queixas respiratórias e com padrão clínico de vedamento labial e grupo de respiradores bucais (GRB), com queixas respiratórias e diagnóstico otorrinolaringológico de obstrução nasal. Todos os participantes realizaram a avaliação da força de mordida isométrica máxima (FMIM), de ambos os lados da arcada dentária, por meio de um gnatodinemômetro posicionado na região dos primeiros molares. Os testes estatísticos t de Student pareado e não pareado foram usados nas comparações da FMIM entre os lados, de cada grupo, e entre os grupos (GC e GRB). O grau de obstrução foi correlacionado à FMIM (GRB), por meio do teste de correlação de Spearman. Foram considerados significativos resultados com  $p \leq 0,05$ . **Resultados:** Não houve diferença nos valores de FMIM entre os lados direito e esquerdo da arcada dentária. Quando comparados os valores de FMIM dos participantes do GC e do GRB não foi observada diferença, de um modo geral. Entretanto, quando correlacionada a FMIM com a idade dos participantes da pesquisa, notou-se que no GC houve aumento no valor da FMIM, de acordo com a idade. **Conclusão:** A obstrução nasal não influenciou na força de mordida isométrica máxima em crianças de 3 a 12 anos de idade. Não houve correlação entre o grau de obstrução e a força de mordida. No GC a força de mordida foi maior em crianças mais velhas, porém, essa correlação com a idade não foi observada no GRB.

**Descritores:** Força de mordida; Respiração bucal; Criança; Obstrução nasal; Dentição mista

### ABSTRACT

**Purpose:** To investigate the influence of mouth breathing on the maximum molar bite force in children. **Methods:** One hundred and five children were divided into two groups: the control group (CG) without respiratory symptoms and the clinical pattern of a competent lip seal, and the mouth breathers (MB) who had respiratory complaints and an otorhinolaryngological diagnosis of nasal obstruction. All participants were assessed for their maximum isometric bite force (MIBF), on both sides of the dental arch, with a gnathodynamometer positioned in the region of the first molars. Paired and unpaired Student's t-tests were used in the comparisons of the MIBF of both sides from each group and between each group (CG and MB). The degree of obstruction was correlated with MIBF (MB), using the Spearman correlation test. Results with  $p \leq 0.05$  were considered significant. **Results:** There were no significant differences in the MIBF values between the right and left sides of the dental arch. In a comparison of the MIBF values of the CG and MB participants, no difference between the groups were found in general. However, when the age of the survey participants was correlated against MIBF, an increase in MIBF value according to age was evident for the CG participants. **Conclusion:** Nasal obstruction did not influence maximum isometric bite force in children between three and 12 years old. There was no correlation between the degree of obstruction and the bite force. The CG bite force was higher for older children, however, this correlation was not observed in MB.

**Keywords:** Bite force; Mouth breathing; Child; Nasal obstruction; Dentition, Mixed

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

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

(2) Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Assistência, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – HCFMRP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

(3) Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não

**Contribuição dos autores:** FFCY realizou coleta e análise dos dados e redação do artigo; THG supervisionou e auxiliou na coleta, análise e interpretação dos dados; LVVT auxiliou na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados e aprovação da versão final do artigo; WTAL participou da concepção, delineamento do estudo e redação do artigo.

**Autor correspondente:** Francine Fernandes Correia. E-mail: francinefcorreia@gmail.com

**Recebido em:** 18/7/2015; **Aceito em:** 11/5/2016

## INTRODUÇÃO

A respiração nasal é fisiológica e fundamental para promover o adequado crescimento craniofacial. Ela permite que os lábios mantenham-se ocluídos e que a mandíbula esteja em repouso. Isso possibilita que a língua fique contida na cavidade oral e em contato com o palato, realizando uma função expansora sobre a maxila, que se equilibra com as forças restritivas do músculo bucinador<sup>(1)</sup>. A síndrome do respirador bucal é a substituição do padrão de respiração nasal por um padrão bucal ou misto, gerando alterações de ordem funcional, estrutural, postural, biomecânica, de oclusão e de comportamento<sup>(2,3,4,5,6,7)</sup>.

As principais alterações ocorrem na morfologia craniofacial<sup>(1)</sup>. Ao longo dos anos, vários estudos vêm sendo realizados, com o objetivo de correlacionar respiração bucal e alterações músculo-dento-esqueléticas<sup>(6,8,9,10)</sup> e, de acordo com os autores, os indivíduos respiradores bucais avaliados apresentam palato atrésico, mordida cruzada posterior, ausência de vedamento labial, hipotonia de lábios superior e inferior e de músculos bucinadores, alteração na mastigação, deglutição e fonação, além de retrusão maxilar e mandibular, em relação ao crânio, e aumento da altura anterior da face.

A obstrução nasal pode ser ocasionada por qualquer obstáculo à passagem do ar pelas vias aéreas superiores, tais como desvio septal, malformação, inflamação da mucosa nasal (rinite), ou hipertrofia do anel de Waldeyer<sup>(4)</sup>. Entre as principais causas de respiração bucal em crianças, temos rinite alérgica, hipertrofia de adenoide e/ou amígdala, por hábitos e patologias obstrutivas associadas. Na adolescência, as tonsilas faríngeas e palatinas passam por um processo de involução, porém, se não tratadas na infância, quando alteradas podem prejudicar o desenvolvimento e crescimento dento-craniofacial<sup>(4,5)</sup>.

As alterações no sistema estomatognático podem ser analisadas clinicamente, com vários métodos objetivos e subjetivos, com instrumentos e protocolos testados previamente para uso em crianças<sup>(11)</sup>.

A mensuração da força de mordida isométrica máxima pode ser realizada por meio de um dinamômetro eletrônico, útil para avaliar o desempenho dos músculos mastigatórios. Vários estudos pesquisaram a força de mordida de maneiras distintas, analisando sua relação com a morfologia facial, desempenho mastigatório, diferentes máis oclusões, fases de dentição e a sua variabilidade em diferentes populações<sup>(3,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21)</sup>.

Considerando que o sistema estomatognático, para ter função mastigatória correta, depende da musculatura elevadora da mandíbula e do padrão de desenvolvimento craniofacial, torna-se fundamental investigar a influência da respiração bucal na força de mordida em crianças em desenvolvimento craniofacial, objetivo geral deste trabalho. Os objetivos específicos foram investigar diferença na força de mordida isométrica máxima (FMIM) entre os lados da arcada dentária e entre os grupos controle e respiradores bucais, assim como analisar a sua relação com o grau de obstrução nasal e com a idade.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (processo 6443/2007).

Todos os responsáveis pelos participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Participantes

Participaram desta pesquisa 105 crianças de ambos os gêneros, com idade entre 3 e 12 anos, sendo 44 crianças com queixas respiratórias e diagnóstico otorrinolaringológico confirmado de respiração bucal e 61 crianças sem queixas respiratórias (Tabela 1).

**Tabela 1.** Descrição dos grupos incluídos na pesquisa

	Feminino	Masculino	Sujeitos	Média de idade
GRB	22	22	44	6,9 anos
GC	28	33	61	7,2 anos

**Legenda:** GRB = grupo de respiradores bucais; GC = grupo controle

Os participantes da pesquisa foram submetidos a uma entrevista para exclusão de síndromes genéticas, fissura labiopalatina, deficiência mental, histórico de tratamentos neurológico ou psiquiátrico, histórico de tratamentos ortodôntico e/ou ortopédico funcional e tratamento miofuncional orofacial prévio. Os participantes foram divididos em dois grupos: controle (GC) e grupo de respiradores bucais (GRB).

Como critérios de inclusão para o grupo controle, foram selecionadas, por meio da investigação clínica de uma fonoaudióloga, crianças da rede pública de ensino município de Ribeirão Preto, sem queixas de obstrução nasal e que apresentaram, como posição habitual, o vedamento labial e o padrão de respiração nasal.

Para o grupo de respiradores bucais (GRB), foram selecionadas crianças de um serviço otorrinolaringológico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, com queixas de respiração bucal e avaliação otorrinolaringológica (exame físico e nasofibroscopia), com as seguintes alterações: presença de hipertrofia de adenoide igual ou superior a 70%, hipertrofia de amígdalas em qualquer grau, comprovando a existência de alguma causa obstrutiva da via aérea superior.

### Procedimentos

Para a determinação do padrão respiratório, foi realizada uma breve entrevista com o responsável, para saber se a

criança se mantinha de boca aberta durante o dia, se apresentava obstrução nasal com frequência e se dormia de boca aberta. Caso o responsável afirmasse que a criança mantinha a boca aberta durante o dia ou à noite, para respirar, e fosse detectada obstrução nasal no exame clínico e na nasofibrocopia, a criança era considerada respiradora bucal. Se houvesse queixa de respiração bucal pelo responsável e o exame clínico e de nasofibrocopia não indicasse obstrução nasal, o paciente era excluído da pesquisa, ou seja, se as informações fornecidas pelo responsável fossem divergentes do resultado da nasofibrocopia, a criança não era incluída na pesquisa. As crianças sem queixa ou sinais clínicos de respiração bucal não passaram por exame otorrinolaringológico, em razão de limitações técnicas.

Os participantes com queixa de respiração bucal foram avaliados clinicamente por um otorrinolaringologista, o que permitiu selecionar aqueles que comporiam o grupo de respiradores bucais. O exame clínico otorrinolaringológico envolveu a oroscopia, a rinoscopia anterior e a nasofibrocopia. A rinoscopia anterior avaliou a presença de desvio septal, alterações na coloração e trofismo das conchas. A oroscopia investigou o grau de hipertrofia das amígdalas, baseado na classificação de Brodsky (1992)<sup>(15)</sup>. Para a realização da nasofibrocopia, foi utilizado o fibroscópio flexível infantil da marca Fujinon®, com o intuito de mensurar o tamanho da adenoide. Esta foi estimada pela porcentagem da área da coana posterior ocluída e classificada como obstrutiva, quando ocupava mais de 70% da área posterior da coana, ou como não obstrutiva, quando ocupava menos de 40% dessa área. Crianças com adenoide de tamanho maior que 40% e menor que 70% foram excluídas da pesquisa<sup>(22)</sup>.

As medidas de força de mordida isométrica máxima (FMIM) foram feitas pela fonoaudióloga, por meio de um gnatodinamômetro (transdutor de força), modelo IDDK/M, da Kratos Equipamentos Industriais®, sendo o valor registrado em quilograma-força (kgf). Para avaliação de força de mordida, o aparelho foi posicionado na região dos primeiros molares dos participantes, nos dois lados da arcada dentária, alternadamente, e os indivíduos eram instruídos a mordê-lo o mais forte possível.

Durante o exame, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira confortável, com os pés apoiados no chão e a cabeça paralela ao plano horizontal. Cada um deles realizou três medidas consecutivas de FMIM e a média dessas medidas foi utilizada para análise estatística posterior.

## Análise dos dados

Os testes estatísticos t de Student pareado e não pareado foram usados nas comparações da FMIM entre os lados direito e esquerdo da arcada dentária, de cada grupo, e na comparação da FMIM entre os grupos controle e respiradores bucais. Para relacionar o grau de obstrução com a FMIM dos indivíduos do GRB, foi usado o teste de correlação de Spearman, assim como para relacionar a idade das crianças com a força de mordida de ambos os grupos. Foram considerados significativos resultados com  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Não houve diferença na FMIM entre lados direito e esquerdo da arcada dentária dos grupos controle e respiradores bucais (Tabela 2).

A média de FMIM do GRB foi de 18,76 kg e a do GC foi de 19,39 kg. Não houve diferença na FMIM entre o GC e o GRB ( $p=0,38$ ).

Não houve correlação entre o grau de obstrução (porcentagem da área da coana posterior ocluída pela adenoide) e FMIM dos participantes do GRB ( $r=0,03$ ;  $p=0,85$ ).

Os resultados evidenciaram correlação entre a FMIM e a idade para o GC ( $r=0,55$  e  $p<0,001$ ), identificando que, quanto maior a idade, maior a FMIM. Entretanto, essa correlação não foi significativa para o GRB ( $r=0,26$  e  $p=0,09$ ). Considerando esses resultados, os participantes foram, então, subdivididos em três novos grupos, de acordo com a faixa etária, a saber, subgrupo 1: crianças de 3 a 5 anos de idade; subgrupo 2: crianças de 6 a 8 anos de idade e subgrupo 3: crianças de 9 a 12 anos. Os grupos controle e respiradores bucais foram comparados de acordo com a faixa etária e não houve diferença significativa entre os 3 subgrupos (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

Apesar das evidências científicas que demonstram alterações globais em crianças com respiração bucal crônica, como postura de cabeça e pescoço alterada, modificações de tecidos moles (lábios entreabertos, língua em soalho bucal), hipotonicidade<sup>(3,16)</sup> e padrão vertical de crescimento facial. Em relação às crianças respiradoras nasais<sup>(6,15,23,24)</sup>, a conexão entre a força de mordida e a disfunção orofacial ainda não está bem esclarecida.

**Tabela 2.** Força de mordida isométrica máxima em cada grupo

	Sujeitos	Lado direito		Lado esquerdo		Desvio padrão	(r)	Valor de p
		Média	Mediana	Média	Mediana			
GRB	44	18,76	16,26	18,29	16,86	9,7	0,9	0,47
GC	61	19,39	16,86	20,57	17,24	10,41	0,88	0,11

Teste t pareado ( $p \leq 0,05$ )

**Legenda:** GRB = grupo de respiradores bucais; GC = grupo controle; (r) = coeficiente de correlação

**Tabela 3.** Caracterização dos subgrupos analisados

	Subgrupo 1 (3 a 5 anos)		Subgrupo 2 (6 a 8 anos)		Subgrupo 3 (9 a 12 anos)	
	GRB	GC	GRB	GC	GRB	GC
Número de sujeitos	13	17	18	22	13	22
Média FMIM	13	13	20	17	22	26
Valor de p	0,77		0,59		0,64	
(r)	-0,09		0,13		-0,14	

Teste de correlação de Spearman ( $p \leq 0,05$ )

**Legenda:** FMIM = força de mordida isométrica máxima (valores em kg/f); GRB = grupo de respiradores bucais; GC = grupo controle; (r) = coeficiente de correlação

O grupo deste estudo foi composto por crianças em fase de dentição mista, o que deve ser levado em conta, visto que há redução no número de contatos oclusais nesse grupo, fator que influencia a força de mordida e eficiência mastigatória<sup>(23)</sup>.

Um estudo realizado em 2012<sup>(18)</sup> encontrou relação entre a força de mordida e as fases da dentição, principalmente quando comparada entre o grupo de crianças no início da dentição mista e o grupo com dentição mista tardia, mostrando que a força de mordida aumenta conforme a fase de dentição evolui. Isso pode estar relacionado com o desenvolvimento do sistema mastigatório, dos músculos envolvidos na mastigação e melhoria da eficiência mastigatória ao longo das diferentes fases de dentição.

Outro estudo<sup>(17)</sup> avaliou o desempenho mastigatório por meio do teste das peneiras e foi identificada sua relação com a disfunção orofacial, com a força de mordida, com a idade e com o índice de massa corpórea, em crianças no início da dentição mista, até jovens com dentição permanente tardia. Os autores destacaram que esses fatores devem ser acompanhados durante o desenvolvimento das crianças para garantir a saúde bucal e o crescimento saudável. No presente estudo, não foi constatada diferença significativa na força de mordida entre os lados da arcada dentária, em ambos os grupos, respiradores bucais e controle, e, tampouco, diferença entre os grupos.

Alguns estudos não encontraram relação entre força de mordida e disfunções orofaciais<sup>(15,16)</sup>, porém, a força de mordida foi correlacionada com a presença do bruxismo do sono<sup>(16)</sup>. O bruxismo não foi uma variável controlada no presente estudo e pode ser um fator de influência na musculatura mastigatória e, por sua vez, na força de mordida, uma vez que, no bruxismo, ocorre a constante ativação dos músculos elevadores da mandíbula. A presença do bruxismo já foi identificada em crianças com obstrução nasal, que pode estar relacionada a fatores alérgicos<sup>(25)</sup>.

Em relação ao grau de obstrução, não foi observada correlação entre a porcentagem de obstrução da adenoide e a força de mordida apresentada pelo grupo de respiradores bucais. É importante ressaltar que todos os pacientes desse grupo foram avaliados por especialista e a determinação do grau de obstrução foi rigorosamente estabelecida por exames objetivos, como a nasofibrosopia. Já os participantes do grupo controle eram crianças de escola pública e não tinham queixas respiratórias (conforme informado pelos responsáveis), nem padrão

clínico de respiração bucal que justificassem exames invasivos. Portanto, não realizaram a mesma avaliação, o que pode se considerar como um fator de limitação do estudo. Talvez o tempo de obstrução nasal possa influenciar na força de mordida, ou não, se o bruxismo for considerado uma variável de influência nessa força. Faltam estudos que justifiquem esses aspectos e que utilizem metodologia semelhante à desta pesquisa, para possibilitar a comparação.

A correlação positiva entre o aumento da idade e a força de mordida nos participantes do GC pode ser devida ao estágio da dentição, ou ao crescimento físico, de um modo geral<sup>(18)</sup>. Estudos mostraram que a força de mordida aumenta de acordo com a idade, observando, também, correlação positiva entre força de mordida e número de contatos oclusais<sup>(13)</sup> e menor força de mordida em crianças com crescimento craniofacial verticalizado<sup>(19,23)</sup>.

Uma intervenção precoce é a melhor solução para impedir o agravamento das alterações causadas pela respiração bucal crônica<sup>(5,15)</sup>. Os valores de desvio padrão indicam tratar-se de um grupo heterogêneo. Se esta pesquisa tivesse controlado mais variáveis, como a morfologia facial, hábitos alimentares, hábitos orais deletérios, presença de bruxismo e o tempo que a criança permaneceu sem tratamento para a obstrução nasal, provavelmente haveria grupos com resultados mais homogêneos e melhor compreendidos.

## CONCLUSÃO

Crianças respiradoras bucais na faixa etária estudada não apresentaram assimetria em sua força de mordida isométrica máxima, tampouco diferenças significativas nessa força, quando comparadas às crianças do grupo controle, em diferentes faixas etárias. Não houve correlação entre o grau de obstrução e a força de mordida, mas houve correlação dessa força com a idade, apenas no grupo controle, indicando aumento da força com o aumento da idade.

## REFERÊNCIAS

- Andrade FV, Andrade DV, Araújo AS, Ribeiro ACC, Deccax LDG, Nemr K. Alterações estruturais de órgãos fonoarticulatórios e más



- oclusões dentárias em respiradores orais de 6 a 10 anos. *Rev CEFAC*. 2005;7(3):318-25.
2. Bakor SF, Enlow DW, Pontes P, De Biase NG. Craniofacial growth variations in nasal-breathing, oral-breathing, and tracheotomized children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;140(4):486-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.017>
3. Palinkas M, Nassar MSP, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machado-de-Sousa JP et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biology*. 2010;55(10):797-802. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2010.06.016>
4. Valera FC, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT. Myofunctional evaluation after surgery for tonsils hypertrophy and its correlation to breathing pattern: a 2-year-follow up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70(2):221-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.06.005>
5. Pereira SRA, Weckx LLM, Ortolani CLF, Bakor SF. Estudo das alterações craniofaciais e da importância da expansão rápida da maxila após adenotonsilectomia. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(2):111-17. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942012000200017>
6. Costa M, Valentim AF, Becker HMG, Motta AR. Achados da avaliação multiprofissional de crianças respiradoras orais. *Rev CEFAC*. 2015;17(3):864-78. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620158614>
7. Pacheco MCT, Fiorott BS, Finck NS, Araújo MTM. Craniofacial changes and symptoms of sleep-disordered breathing in healthy children. *Dental Press J Orthod*. 2015;20(3):80-7. <http://dx.doi.org/10.1590/2176-9451.20.3.080-087.oar>
8. Pereira FC, Motonaga SM, Faria PM, Matsumoto MAN, Trawitzki LVV, Lima SA et al. Avaliação cefalométrica e miofuncional em respiradores bucais. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2001;67(1):43-9.
9. Retamoso LB, Knop LAH, Guariza Filho O, Tanaka OM. Facial and dental alterations according to the breathing pattern. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(2):175-81. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572011000200015>
10. Valdés ZRP, Podadera LF, Díaz AR. Repercusión de la respiración bucal en el sistema estomatognático en niños de 9 a 12 años. *Rev Ciencias Médicas*. 2013;17(4):126-37.
11. Felício CM, Ferreira CLP. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72(3):367-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.11.012>
12. Nasanbat T, Oyuntsetseg B. Bite force of the first permanent molar in relation to growth indices. *Mong Med Sci J*. 2013;166(4):37-9.
13. Sonnesen L, Bakke M. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. *Eur J Orthod*. 2005;27(1):58-63.
14. Rentes AM, Gavião MBD, Amaral JR. Bite force determination in children with primary dentition. *J Oral Rehabil*. 2002;29(12):1174-80.
15. Kamegai T, Tatsuki T, Nagano H, Mitsuhashi H, Kumeta J, Tatsuki Y et al. A determination of bite force in northern Japanese children. *Eur J Orthod*. 2005;27(1):53-7. <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjh090>
16. Marquezin MCS, Gavião MBD, Alonso MBCC, Ramirez-Sotelo LR, Haiter-Neto F, Castelo PM. Relationship between orofacial function, dentofacial morphology, and bite force in young subjects. *J Oral Diseases*. 2014;20(6):567-73. <http://dx.doi.org/10.1111/odi.12174>
17. Marquezin MCS, Kobayashi FY, Montes ABM, Gavião MBD, Castelo PM. Assessment of masticatory performance, bite force, orthodontic treatment need and orofacial dysfunction in children and adolescents. *Arch Oral Biology*. 2013;58(3):286-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2012.06.018>
18. Owais AI, Shaweesh M, Abu Alhaija ES. Maximum occlusal bite force for children in different dentition stages. *European J Orthod*. 2013;35(4):427-33. <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjs021>
19. Szyma ska J, Sidorowicz Ł. Bite force and its correlation with long face in children and youth. *Folia Morphol (Warsz)*. 2015;74(4):513-17. <http://dx.doi.org/10.5603/FM.2015.0116>
20. Araújo SCCS, Vieira MM, Gasparotto CA, Bommarito S. Análise da força de mordida nos diferentes tipos de maloclusões dentárias, segundo Angle. *Rev CEFAC*. 2014;16(5):1567-78. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620145113>
21. Bueno DA, Grechi TH, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT, Felício CM, Valera FC. Muscular and functional changes following adenotonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(4):537-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.01.024>
22. Sharifkashani S, Dabirmoghaddam P, Kheirkhah M, Hosseinzadehnik R. A new clinical scoring system for adenoid hypertrophy in children. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2015;27(78):55-61.
23. Ingervall B, Minder C. Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. *Angle Orthod*. 1997;67(6):415-24.
24. Feres MFN, Muniz TS, Andrade SH, Lemos MM, Pignatari SSN. Craniofacial skeletal pattern: is it really correlated with the degree of adenoid obstruction? *Dental Press J Orthod*. 2015;20(4):68-75. <http://dx.doi.org/10.1590/2176-9451.20.4.068-075.oar>
25. Grechi TH, Trawitzki LV, Felício CM, Valera FC, Anselmo-Lima WT. Bruxism in children with nasal obstruction. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72(3):391-96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.11.014>