

## Investigação original

# Padrão da mastigação dos respiradores orais antes e depois da disjunção do maxilar superior



Silvia F. Hitos<sup>a,\*</sup>, Dirceu Solé<sup>a</sup>, Mário Cappellette Júnior<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Disciplina de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia, Departamento de Pediatria, Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, Brasil.

<sup>b</sup> Setor de Ortodontia e Ortopedia Facial Centro do Respirador Bucal na Disciplina de Otorrinolaringologia Pediátrica (UNIFESP), São Paulo, Brasil.

### INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

#### Historial do artigo:

Recebido a 8 de julho de 2016

Aceite a 5 de janeiro de 2017

On-line a 16 de Maio de 2017

#### Palavras-chave:

Expansão maxilar

Mastigação

Respiração bucal

### R E S U M O

**Objetivo:** Comparar o tipo mastigatório antes e depois da disjunção maxilar.

**Métodos:** A mastigação de trinta e um pacientes, com 7 a 14 anos, foi avaliada com auxílio de filmagem. O tipo mastigatório, os movimentos mandibulares e a velocidade de mastigação foram comparados antes e depois da disjunção maxilar. Os achados anteriores a disjunção maxilar também foram comparados entre si separadamente dos achados obtidos após a disjunção maxilar nos diferentes tipos mastigatórios. Foram utilizados os testes não paramétricos de Wilcoxon e de Mann Whitney.

**Resultados:** Antes da disjunção maxilar 41,9% apresentaram mastigação Bilateral alternada, 58,1% unilateral preferencial (66,7% à direita). Após a disjunção maxilar 64,15% apresentaram o tipo bilateral alternado, 19,4% unilateral preferencial, os demais apresentaram mastigação unilateral crônica. Não foi observada modificação significativa no número de ciclos, na velocidade mastigatória, nem na quantidade de movimentos mandibulares comparando os achados obtidos antes com os achados após a disjunção maxilar, mas verificou-se um decréscimo significativo em movimentos mandibulares sem componente rotatório quando comparados os tipos bilateral alternado e unilateral preferencial. Indivíduos com mastigação bilateral alternada apresentaram um aumento significativo nos movimentos mandibulares durante a execução da função mastigatória depois de realizada a disjunção maxilar

**Conclusões:** Embora modificações na mastigação não tenham sido significativas estatisticamente, as mesmas devem ser valorizadas clinicamente. Os resultados sinalizam uma condição mais favorável na execução da função mastigatória em respiradores orais, tratados ortodonticamente, e que apresentavam mastigação bilateral alternada antes da disjunção do maxilar superior. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(2):118-125)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Publicado por SPEMD. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor correspondente.

Correio eletrónico: [SiHitosfono@hotmail.com](mailto:SiHitosfono@hotmail.com) (Silvia Hitos).

<http://doi.org/10.24873/j.rpemd.2017.05.003>

1646-2890/© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by SPEMD.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Masticatory pattern of mouth breathers before and after the disjunction of the upper jaw

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Maxillary expansion  
Mastication  
Mouth breathing

**Purpose:** To assess the chewing type in mouth Breathers pre- and post-maxillary expansion.  
**Methods:** Chewing patterns of 31 patients, ages from 7 up to 14 years, were evaluated with the aid of video recording. The mastication type, jaw movements and chewing speed were compared before and after maxillary expansion. Additionally, the findings before the maxillary expansion and the data found after maxillary expansion between the different masticatory types were contrasted among themselves, separately. The nonparametric tests of Wilcoxon and Mann Whitney were used, respectively.

**Results:** Before maxillary disjunction, 41.9% of the patients presented alternate bilateral chewing and 58.1% displayed unilateral preferential (66.7% at right side). After maxillary expansion, 64.15% showed alternate bilateral chewing, 19.4% unilateral preferential and 16.45% unilateral chronic type. Significant changes in the cycles, in the chewing speed, or in the quantity of mandibular movements were not noticed while comparing the findings obtained before with those obtained after maxillary expansion; however, there was a significant decrease in jaw movements without rotating component when compared the alternate bilateral and the unilateral preferential types. Individuals with alternating bilateral chewing showed a distinguish increase in mandibular movements during the execution of the masticatory function after the completion of rapid maxillary expansion.

**Conclusions:** Although maxillary expansion was not enough to cause significant changes in masticatory function of mouth breathers, the results indicate a more favorable condition in the execution of masticatory function in orthodontic treated mouth breathers who presented alternate bilateral mastication previously the upper jaw disjunction. (Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2017;58(2):118-125)

© 2017 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.

Published by SPEMD. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

A disjunção da maxila é um recurso ortodôntico relativamente rápido e que atua no terço médio da face<sup>1</sup> promovendo o aumento transversal da maxila. Os aparelhos mais utilizados são Hyrax e Haas.<sup>2,3</sup>

As forças intensas aplicadas no parafuso expansor visam a separação da sutura palatina mediana, posterior reparação óssea e, conseqüentemente, o alargamento transversal dos ossos maxilares e aumento no perímetro do arco dentário.<sup>4,5</sup>

O grau de expansão maxilar varia e preconiza-se a sobrecorreção, pois a recidiva da inclinação dos dentes posteriores, após a contenção, é frequente.

A disjunção maxilar (DM) está indicada na constrição do arco maxilar,<sup>2</sup> em problemas crônicos de respiração, falta generalizada de espaço com retenção ou impactação dentária e mastigação incorreta.<sup>7,8,3</sup>

A mastigação é uma função estomatológica importante, que realizada de modo bilateral alternado dá continuidade ao crescimento e desenvolvimento craniofacial, iniciado pela amamentação. Esta função sofre influência da oclusão dentária, da condição muscular e das características do alimento.

Entre as alterações ortodônticas que podem comprometer a mastigação está a atresia maxilar, que aumenta a profundi-

dade e diminui a largura do arco superior; altera a relação intermaxilar, o contacto oclusal e a respiração.

Os pacientes com restrição no fluxo aéreo nasal tendem a permanecer com os lábios entreabertos ou abertos,<sup>9</sup> a língua e a mandíbula rebaixadas por longos períodos de tempo, o que altera a pressão intraoral e impossibilita a ação expansora da língua sobre a maxila,<sup>10</sup> disto resulta a diminuição do assoalho nasal e atresia maxilar<sup>11</sup> que reforça a respiração oral.

De acordo com a intensidade e frequência da respiração oral,<sup>12</sup> além do comprometimento estrutural, observam-se mudanças no comportamento muscular da face e funções estomatológicas,<sup>13</sup> entre elas a mastigação.

A associação da respiração oral e atresia maxilar pode determinar flacidez da musculatura orofacial; postura inadequada da língua, lábios e mandíbula; deterioração da força mastigatória; humedecimento reduzido do alimento, o que dificulta a trituração<sup>14</sup>, seja por ressecamento da boca, seja pela ingestão de medicamentos que podem ocasionar a diminuição da produção de saliva;<sup>15</sup> preferência por alimentos pastosos<sup>16</sup>. Alteração no tipo mastigatório, preferência por um dos lado da cavidade oral para a trituração dos alimentos;<sup>17,18</sup> modificação na forma, duração e frequência dos ciclos mastigatórios, resultante da diminuição da força muscular e da modificação na área de contacto oclusal<sup>19-21</sup> e ineficiência mastigatória.<sup>11,19</sup>

A DM pode amenizar a respiração oral e a atresia maxilar.<sup>22</sup> Por isto esta pesquisa objetivou analisar a influência desta terapêutica na mastigação, comparando resultados pré-disjunção maxilar (pré-DM) e pós-disjunção maxilar (pós-DM).

O objetivo do estudo foi verificar se o padrão mastigatório de respiradores orais por rinite alérgica não se modifica após a disjunção maxilar.

## Materiais e métodos

Aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) sob o número 1020/08, a pesquisa acompanhou 31 pacientes do Centro do Respirador Bucal da UNIFESP-EPM, sendo 12 do sexo feminino e 19 do sexo masculino, de sete a 12 anos.

Os pacientes foram avaliados pela equipa multidisciplinar do Centro do Respirador Bucal da UNIFESP-EPM. Foram incluídos os que, submetidos à nasofibroscoopia, não apresentavam hipertrofia de tonsilas palatinas ou faríngeas e nem de cornetos, e cujo prick-test teve resultado positivo. Além de respiração oral por rinite alérgica, a atresia maxilar, a presença de todos os dentes em bom estado de conservação, e a inexistência de lesões na mucosa oral ou perioral foram, também, critérios para a seleção da amostra. Os que aceitaram a participação realizaram a avaliação fonoaudiológica completa: verificação de aspetos das estruturas faciais, força e mobilidade de lábios, língua e bochechas, além da avaliação da respiração, fala, deglutição e mastigação, porém para este estudo foram considerados apenas os dados na avaliação da função mastigatória.

Para a verificação da mastigação, os pacientes foram filmados com uma câmara de filmar digital Sony® Handcam DCR-SR47 sobre tripé. A máquina foi posicionada à frente da cadeira comum, mantendo em contacto os pés frontais do tripé com os pés frontais da cadeira.

O rosto foi enquadrado exatamente na demarcação estipulada na tela de visualização, acomodando o terço médio da face.

O paciente permaneceu sentado, com os pés apoiados, sem apoio de cabeça, e foi orientado para evitar movimentações, mantendo o olhar fixo na câmara, procurando comer, mastigar, de forma habitual.

O alimento utilizado foi pão francês, pois tem boa aceitação e baixo custo. Foi comprado sempre no dia do teste e no mesmo local. A quantidade de pão, o suficiente para a execução dos 50 segundos de filmagem.

Foi colocada uma etiqueta de papel, redonda, branca e autocolante sob o mento do paciente.

A filmagem foi iniciada com o comando de voz autorizando o paciente a comer e terminou aos 50 segundos.<sup>23</sup>

Cada paciente foi filmado em dois momentos:

- Pré-DM: antes da instalação do disjuntor maxilar.
- Pós-DM: sete a 15 dias após a remoção do disjuntor maxilar e antes da instalação da aparatologia fixa.

Os filmes foram analisados, pela investigadora, utilizando programa Sony Vegas Pro 10, observando um quadro a cada três milésimos de segundo. Os vídeos foram repetidos, quando necessário, para uma análise segura sobre o posicionamento

do alimento (direita ou esquerda) na cavidade oral, a duração e os tipos de movimentos mandibulares observados em cada ciclo mastigatório.

A contagem dos ciclos em que o alimento esteve à direita ou à esquerda na cavidade oral permitiu a classificação do tipo mastigatório:<sup>24</sup>

- Mastigação bilateral alternada (BA) quando a quantidade de ciclos mastigatórios no lado mais utilizado não ultrapassa 66% do total de ciclos;
- Unilateral preferencial (UP) quando a quantidade de ciclos entre 66,1% e 95% do total e
- Unilateral crónico (UC) se acima de 95,1%.

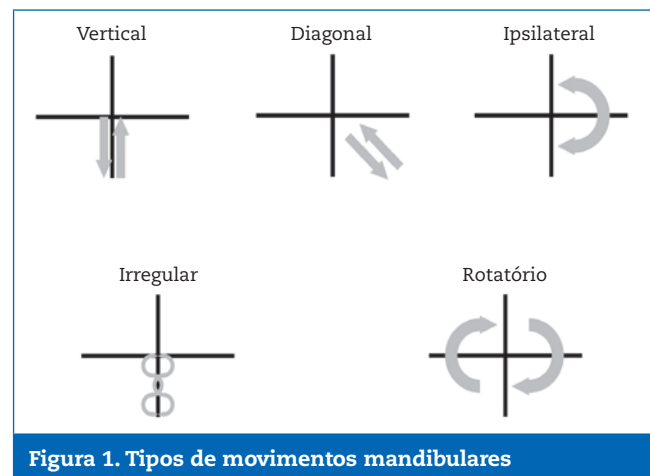


Figura 1. Tipos de movimentos mandibulares

Os movimentos mandibulares registados a cada ciclo mastigatório foram classificados em (Figura 1):

- Rotatório: movimentos com componentes circulares na abertura e/ou encerramento mandibular, constituindo o formato de “gota”.<sup>25</sup>
- Vertical: movimento sem componente circular na abertura e no fechamento mandibular e que ocorreu no sentido vertical.
- Diagonal: movimento sem componente circular na abertura e no fechamento mandibular e que ocorreu no sentido diagonal.
- Ipsilateral: movimento com componentes circulares na abertura e fechamento, incidindo no mesmo quadrante, praticamente sobrepostos,
- Irregulares: movimentos diferentes dos descritos acima.

Na análise, os movimentos rotatórios foram considerados separadamente dos outros movimentos, por serem mais importantes para o desenvolvimento e crescimento facial.<sup>25</sup>

O início de cada ciclo mastigatório foi demarcado como sendo o primeiro segundo de deslocamento mandibular no sentido da abertura. O momento de término do ciclo corresponde ao segundo imediatamente anterior ao deslocamento mandibular no sentido de abertura. A diferença destes dois tempos possibilita calcular a duração de cada ciclo.

A duração média dos ciclos pode ser calculada dividindo os 50 segundos de filmagem pelo número total de ciclos e a velocidade

mastigatória dividindo o número de ciclos pelo tempo de 50 segundos, verificando quantos ciclos por segundo foram realizados.

Para a comparação dos resultados obtidos antes com os obtidos após a disjunção maxilar foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon.

Para a comparação dos achados, entre os diferentes tipos mastigatórios, antes da disjunção, bem como na comparação entre os resultados após a disjunção maxilar, foi usado o teste não paramétrico de Mann-Withney.

## Resultados

Inicialmente, foi realizada análise global e comparação entre resultados obtidos no pré-DM e pós-DM.

No pré-DM, 13 (41,9%) os pacientes apresentaram mastigação BA e 18 (58,1%) UP, sendo 12 (66,7%) no lado direito e seis (33,3%) no lado esquerdo.

No pós-DM, 20 (64,5%) os pacientes apresentaram mastigação BA, seis (19,4%) UP e cinco (16,1%) UC. Dos com mastigação UP, quatro (66,7%) tiveram preferência pelo lado direito e dois (33,3%) pelo esquerdo, e dos cinco casos com mastigação UC, quatro (80,0%) o fizeram no lado direito e um (20,0%) no esquerdo.

A comparação do tipo mastigatório entre os resultados na pré e na pós-DM não revelou diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,593$ ) (Figura 2).

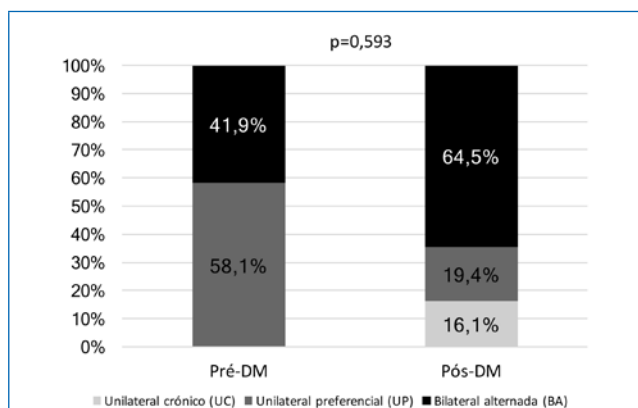


Figura 2. Distribuição de pacientes de acordo com o tipo mastigatório pré e pós-DM.

Quanto à modificação do padrão mastigatório, no decurso da disjunção maxilar, verificou-se que 17 pacientes (54,8%) não modificaram o seu tipo mastigatório com a terapêutica; oito (25,8%) evoluíram de mastigação UP para BA; e seis (19,35%) pioraram, pois cinco indivíduos com mastigação UP e um com BA, antes da disjunção, passaram a mastigar cronicamente de um lado, ou seja, acima de 95% dos ciclos mastigatórios num lado da cavidade oral.

O número de ciclos foi, em média, 47,45 no momento pré-DM e 47,32 no pós-DM.

A velocidade mastigatória média foi de 0,95 ciclos/segundo em ambos os momentos, revelando não haver alteração significativa no número de ciclos assim como na velocidade mastigatória no pré-DM para o pós-DM. Houve um aumento no número de ciclos em 17 (54,8%) indivíduos.

A verificação do tipo de movimento mandibular, a cada ciclo mastigatório, no pré e pós-DM respectivamente revelou que, em média, os movimentos verticais foram 3,42 e 2,90; os diagonais 3,65 e 2,10; os rotatórios 33,68 e 34,97; os ipsilaterais 7,74 e 8,35; e os irregulares 1,81 e 2,06.

Foi verificado o número total de movimentos mandibulares, de movimentos rotatórios, de outros movimentos (vertical, diagonal, ipsilateral e irregular) e a percentagem de movimentos rotatórios, em relação ao número geral de movimentos. Não apresentaram modificação significativa do momento pré para o pós-DM (Tabela 1).

Foram feitas três tipos de análises relacionando os tipos mastigatórios BA e UP:

- Análise a) Análise comparativa dos tipos de mastigação BA e UP entre os momentos pré e pós-DM
- Análise b) Comparação dos resultados obtidos na análise, nos tipos de mastigação BA e UP, pré-DM.
- Análise c) Comparação dos resultados obtidos na análise, nos tipos de mastigação BA e UP, pós-DM.

Na comparação dos resultados relacionados com o número total de ciclos mastigatórios, velocidade mastigatória, número total de movimentos mandibulares, quantidade de movimentos rotatórios, ipsilaterais e diagonais, verticais, e percentagem de movimentos rotatórios na amostra total de movimentos mandibulares, entre os momentos pré e pós-DM não foram encontradas diferenças significativas do ponto de vista estatístico.

Tabela 1. Número total de movimentos mandibulares, de movimentos rotatórios, de outros movimentos (vertical, diagonal, ipsilateral e irregular) e a percentagem de rotatórios, em relação ao número geral de movimentos.

Variável	Momento	n	Média	dp	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Total de Rotatórios	Pré	31	33,68	10,50	34,00	13	57	0,474
	Pós	31	34,97	9,96	36,00	19	52	
Outros movimentos	Pré	31	17,68	8,92	16,00	6	51	0,346
	Pós	31	15,42	7,60	15,00	4	37	
Total de movimentos	Pré	31	51,35	12,45	52,00	25	84	0,869
	Pós	31	50,39	10,06	49,00	27	71	
% de rotatórios	Pré	31	65,58	13,05	66,67	37,25	88,89	0,256
	Pós	31	69,41	13,41	68,97	40,32	91,11	

(\*) nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de Wilcoxon

**Tabela 2. Número de ciclos irregulares segundo o momento e o grupo de mastigação.**

Grupo	Momento	n	Média	dp	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Preferencial	Pré	18	1,78	2,21	1,00	0,00	8,00	0,556
	Pós	18	1,39	1,04	1,00	0,00	3,00	
Bilateral	Pré	13	1,85	2,23	1,00	0,00	8,00	0,043
	Pós	13	3,00	2,24	3,00	0,00	8,00	

(\*)nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de Wilcoxon

**Tabela 3. Número de ciclos de outros movimentos (média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo) segundo o momento e o tipo mastigatório.**

Grupo	Momento	n	Média	dp	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Preferencial	Pré	18	17,28	9,87	16,50	6,00	51,00	0,043
	Pós	18	12,72	6,13	12,50	4,00	26,00	
Bilateral	Pré	13	18,23	7,77	16,00	9,00	32,00	0,460
	Pós	13	19,15	8,07	19,00	5,00	37,00	

(\*)nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de Wilcoxon

**Tabela 4. Total de movimentos segundo o momento e o tipo de mastigação.**

Grupo	Momento	n	Média	dp	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Preferencial	Pré	18	49,50	13,54	46,50	25,00	84,00	0,344
	Pós	18	46,22	9,79	47,50	27,00	61,00	
Bilateral	Pré	13	54,15	10,65	56,00	32,00	74,00	0,327
	Pós	13	56,15	7,43	55,00	47,00	71,00	

(\*)nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de Wilcoxon

**Tabela 5. Número de ciclos verticais segundo o momento e o tipo de mastigação.**

Grupo	Momento	n	Média	dp	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Preferencial	Pré	18	2,94	3,44	2,50	0,00	13,00	0,183
	Pós	18	1,67	1,53	2,00	0,00	5,00	
Bilateral	Pré	13	4,08	5,47	4,00	0,00	20,00	0,574
	Pós	13	4,62	3,86	4,00	0,00	11,00	

(\*)nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de Wilcoxon

Ainda entre os momentos pré e pós-DM, observou-se um aumento estatisticamente significativo nos movimentos mandibulares irregulares no tipo BA (Tabela 2) e quanto ao número total de outros movimentos um decréscimo significativo no tipo UP (Tabela 3).

Quando comparadas as mesmas grandezas: número total de ciclos mastigatórios, velocidade mastigatória, número total de movimentos mandibulares, quantidade de movimentos rotatórios, ipsilaterais e diagonais, verticais, e percentagem de movimentos rotatórios na amostra total de movimentos mandibulares, nos tipos mastigatórios BA e UP antes da disjunção maxilar, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. O mesmo aconteceu quando comparados os resultados obtidos nos tipos mastigatórios após a disjunção maxilar.

O tipo BA apresentou, no momento pós-DM, um aumento nas quantidades de movimentos mandibulares ( $p=0,005$ ) – (Tabela 4), no número de movimentos verticais ( $p=0,042$ ) – (Tabela 5), irregulares ( $p=0,018$ ) – (Tabela 2) e no número total de outros movimentos ( $p=0,028$ ) – (Tabela 3).

la 5), irregulares ( $p=0,018$ ) – (Tabela 2) e no número total de outros movimentos ( $p=0,028$ ) – (Tabela 3).

## Discussão

Em geral, espera-se que os pacientes respiradores orais com atresia maxilar apresentem alterações na função mastigatória, pois o enfraquecimento dos músculos mastigatórios, o ressecamento da cavidade oral, a necessidade de usar a boca para respirar, desequilíbrio na dimensão vertical e a diminuição na área de contacto oclusal<sup>20,21</sup> afetam a mastigação e geram adaptações.

Sabendo que a disjunção maxilar possibilita ganho na dimensão transversal da maxila, melhoria da respiração<sup>26-34</sup> e modifica a relação intermaxilar esperava-se uma modificação no desempenho mastigatório significativa.



No entanto, o nosso estudo revelou que, mesmo com as duas narinas funcionantes no momento de avaliação, metade dos pacientes apresentou, no pré-DM, mastigação bilateral alternada. Esta é condição sinequanon para o equilíbrio da oclusão, das articulações temporomandibulares, crescimento e desenvolvimento craniofacial.<sup>35</sup>

Verificou-se também que metade dos pacientes mantiveram o tipo mastigatório no pós-DM e que apenas 25,8% apresentaram melhoria, ao evoluir para o modo bilateral alternado e que 19,4% obtiveram pioria com a disjunção maxilar, mastigando cronicamente.

Não foi verificado incremento no número, nem na velocidade dos ciclos e, quanto aos movimentos mandibulares, verificou-se um aumento estatisticamente significativo nos movimentos diagonais, que podem ser precursores dos movimentos rotatórios e sugerir que a função está em desenvolvimento.

Embora o aumento de rotatórios não tenha sido significativo, o aumento observado deve ser clinicamente considerado, pois a lateralização mandibular propicia maior área oclusal no golpe mastigatório e por isso pode facilitar a trituração e melhorar a eficiência mastigatória.<sup>36</sup>

Semelhante ao estudo<sup>37</sup> que comparou os tipos de mastigação BA e UP, nos momentos pré e pós-DM, não verificamos diferença significativa no número, na velocidade dos ciclos mastigatórios e nem no tipo de movimento mandibular.

O estudo anterior<sup>38</sup> verificou nas maloclusões menor movimentação mandibular durante a mastigação do que em indivíduos com oclusão normal ou tratados ortodonticamente. O nosso estudo revelou que após o tratamento, os indivíduos que realizavam mastigação BA no pré-DM, tiveram o número de movimentos verticais, irregulares e totais aumentados. Isto é um aspeto favorável, pois a melhoria na movimentação mandibular pode contribuir para a eficiência na trituração e, associada à mobilidade da língua, para a limpeza da cavidade oral,<sup>39</sup> lateralização e organização do bolo alimentar.<sup>40</sup>

Os nossos resultados podem ser explicados pelo facto de a mastigação ser uma função complexa e individual, influenciada pela morfologia e condições de saúde das estruturas orofaciais, oclusão dentária,<sup>19,20</sup> articulação temporomandibular, salivacção, área de contacto oclusal, sensibilidade intraoral, capacidade funcional muscular e postura cervical<sup>41-43</sup> que modificam de acordo com o desenvolvimento do indivíduo.<sup>44,45</sup>

Além disso, o outro estudo<sup>46</sup> refere uma mudança no comportamento muscular durante a DM que retorna ao nível observado inicialmente, antes do término da intervenção ortodôntica, ou seja, o recurso da disjunção maxilar não é capaz de promover modificações na musculatura e mantê-las.

Também foi verificado noutra pesquisa que mesmo favorecendo a respiração nasal, 53,9% dos pacientes continuaram a respirar pela boca após a DM, o que pode reforçar a manutenção de posturas de cabeça e de mandíbula alteradas e o rebaixamento do tónus nos músculos da face, entre eles os mastigatórios.<sup>47</sup>

Na literatura há relatos de que a duração dos ciclos diminuíram com a DM, facto não observado por nós, e que os padrões observados quanto à amplitude do movimento mandibular e o sentido dos movimentos mandibulares, nos ciclos

mastigatórios, não se modificaram, o que corrobora os nossos resultados ao não se observar mudanças significativas na mastigação no padrão apresentado antes da terapêutica ortodôntica.<sup>48</sup>

Em busca de uma explicação para todas estas constatações, autores referem ser a neuroplasticidade o motivo para a forte resistência à mudança dos padrões registrados no sistema nervoso central.<sup>49</sup>

A neuroplasticidade garante a aquisição de novas habilidades motoras orofaciais, porém, apesar de a DM contribuir para o ganho na dimensão transversal da maxila, melhoria na relação intermaxilar, modificação na área de contacto oclusal e melhoria na respiração, como referido por vários autores<sup>26-34</sup>, por ser um tratamento relativamente rápido, pode não oferecer retroalimentação sensorial suficiente para modificar de forma significativa a função mastigatória.

A mastigação, assim como a respiração, a deglutição e a sucção, é comandada por áreas centrais que determinam o ritmo da movimentação orofacial e o nível de apertamento dentário a cada golpe mastigatório.

As áreas corticais, o gerador central de padrão (CPG) rítmico e a retroalimentação sensorial provenientes do periodonto, da articulação temporomandibular, músculos mandibulares, língua e mucosa oral, determinam a execução da função mastigatória.<sup>50,51</sup>

A manutenção no tipo mastigatório, ao comparar os momentos pré e pós-DM, leva-nos a crer que, por se tratar de indivíduos que comumente respiram pela boca, com propriocepção oral rebaixada,<sup>52-54</sup> com força muscular facial diminuída e pelo facto da DM ser um procedimento rápido (4 a 6 meses) com variação na intensidade de modificações na oclusão, as informações sensoriais provenientes da cavidade oral foram insuficientes para modificar o padrão mastigatório estabelecido, durante o desenvolvimento do indivíduo, no CPG.

A dificuldade em perceber as modificações intraorais ocasionadas pelo tratamento pode dificultar o estabelecimento de um novo controlo neuromuscular,<sup>55</sup> o que justifica a persistência das características mastigatórias. A literatura<sup>56</sup> refere que a língua é o órgão que desempenha um importante papel na ativação cortical a partir das sensações táteis captadas pela mesma.

A melhoria clínica de RO com mastigação do tipo BA em relação ao número de movimentos mandibulares deve ser considerada significativa, pois favorece a manutenção da alternância de lados na mastigação, possibilita o aumento de movimentos rotatórios, melhora a limpeza da cavidade oral e melhora a eficiência mastigatória.

Acredita-se que os resultados deste estudo podem contribuir, para a reabilitação ortodôntica e funcional destes indivíduos, ao sinalizar que a disjunção maxilar pode não ser recurso suficiente para modificar o padrão funcional e que os pacientes podem beneficiar com a estimulação da propriocepção oral, do ritmo mastigatório e da alternância de lados na trituração dos alimentos, durante o tratamento ortodôntico. A promoção de maior retroalimentação sensorial, em terapêutica na motricidade orofacial, pode evitar a manutenção de um padrão funcional incorreto e recidiva de alterações ortodônticas.

## Conclusão

Os respiradores orais por rinite alérgica, com atresia maxilar tratados com disjunção do maxilar superior, não modificam o seu padrão mastigatório e necessitam de intervenção de um terapeuta da fala em motricidade orofacial.

## Responsabilidades éticas

**Proteção de pessoas e animais.** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos da comissão de investigação clínica e ética relevante e de acordo com os do Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsínquia).

**Confidencialidade dos dados.** Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

**Direito à privacidade e consentimento escrito.** Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência está na posse deste documento.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

- McNamara Jr JA, Sigler LM, Franchi L, Guest SS, Baccetti T. Changes in occlusal relationships in mixed dentition patients treated with rapid maxillary expansion. *Angle Orthodontist*. 2010;80:230-8.
- Garib DG, Henriques JFC, Carvalho PEG, Gomes SC. Longitudinal Effects of Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthodontist*. 2007;77:442-8.
- Almeida RC, Almeida MHC. Aparelho disjuntor fusionado, uma nova visão da disjunção palatina. *Ortodontia SPO*. 2008;41:55-9.
- França ACL, Vedovello Filho M, Vargas Neto J, Vedovello SAS, Nyiamura ZY. Relação entre a força aplicada e o custo biológico na disjunção maxilar. *Ortodontia*. 2002;121:32.
- De Rossi M, De Rossi A, Hallak JEC, Vitti M, Regalo SCH. Electromyographic evaluation in children having rapid maxillary expansion. *Am J Orthod dentofacial Orthop*. 2009;136:355-60.
- Ferreira CMP, Ursi W, Atta JY, Lyra COM, Lyra FA. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;12:36-48.
- Faltin- Júnior K, Moscatiello VAM, Barros EC. Disjuntor palatino faltin jr. – alterações dentofaciais decorrentes da disjunção da sutura palatina mediana. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 1999;4:5-13.
- Tanaka O, Kowalski RV, Mello GS, Fontana MLSS. Efeitos colaterais benéficos da disjunção palatal na fase da denteição mista. *J Bras Ortop Facial*. 2001;6:236-42.
- Parolo AMF, Bianchini EMG. Pacientes portadores de respiração bucal: uma abordagem fonoaudiológica. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5:76-81.
- 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;7:318-25.
- Branco A, Ferrari GF, Weber SAT. Alterações orofaciais em doenças alérgicas de vias aéreas. *Rev Paul Pediatr*. 2007;25:266-70.
- Andrada e Silva MA, Natalini V, Ramires RR, Ferreira LP. Análise comparativa da mastigação de crianças respiradoras nasais e orais com denteição decídua. *Rev CEFAC*. 2007;9:190-8.
- Lemos CM, Wilhelmsen NSW, Mion OG, Júnior JFM. Alterações funcionais do sistema estomatognático em pacientes com rinite alérgica: estudo caso-controle. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75:268-74.
- Gavião MBD, Engelen L, Van Der Bilt A. Chewing behavior and salivary secretion. *European Journal of Oral Sciences*. 2004;112:19-24.
- Assencio-Ferreira VJ. Alterações dos pares cranianos devidas à respiração oral. In: Di Francesco RC. Conhecimentos essenciais para entender bem a respiração oral. *Pulso*. 2003:37-40.
- Menezes VA, Tavares RLO, Granville-Garcia AF. Síndrome da respiração oral: alterações clínicas e comportamentais. *Arquivos em Odontologia*. 2009;45:160-5.
- Silva MAA, Natalini V, Ramires RR, Ferreira LP. Análise comparativa da mastigação de crianças respiradoras nasais e orais com denteição decídua. *Rev CEFAC*. 2007;9:190-8.
- Freitas V, Matsumoto MAN. Incidência de más oclusões dentárias em pacientes respiradores bucais. In: Marchesan IQ, Zorzi JL. Tópicos em fonoaudiologia. *Revinter*. 2003:279-87.
- Lepley C, Throckmorton G, Parker S, Buschang PH. Masticatory Performance and Chewing Cycle Kinematics – Are They Related? *Angle Orthodontist*. 2010;80:295-301.
- Magalhães IB, Pereira LJ, Marques LS, Gameiro GH. The influence of malocclusion on masticatory performance: A systematic review. *Angle Orthodontist*. 201;80:981-7.
- Rios-Vera V, Sánchez-Ayala A, Senna PM, Watanabe-Kanno G, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RCM. Relationship among malocclusion, number of occlusal pairs and mastication. *Braz Oral Res*. 2010;24:419-24.
- Cappellette Jr M, Carlini D, Pignatari SSN, Cruz, OLM, Weckx LLM. Rinometria acústica em crianças submetidas à disjunção maxilar. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11:84-92.
- Hitos SF, Solé D, Periotto MC, Fernandes MLNT, Weckx LLM, Guedes ZCF. Standardization of the registration and analysis of mastication: proposal for clinical application. *International journal of orofacial myology*. 2011;37:47-56.
- Tay DKL. Physiognomy in the classification of individuals with a lateral preference in mastication. *Journal of Orofacial Pain*. 1994;8:61-72.
- Douglas CR. Fisiologia aplicada à fonoaudiologia. 2.ª ed. Guanabara Koogan. 2006:325-49.
- Felício CM. Sistema estomatognático e funções. In: Felício CM. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos. *Pancast*. 1999:15-48.
- Lima AL, Lima Filho RMA, Bolognese AM. Long-term clinical outcome of rapid maxillary expansion as the only treatment performed in class I malocclusion. *Angle Orthodontist*. 2005;75:416-20.
- Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C. Long-term Skeletal Changes with Rapid Maxillary Expansion: A Systematic Review. *Angle Orthod*. 2005;75:1046-52.
- Bartzela T, Jonas I. Long-term Stability of Unilateral Posterior Crossbite correction. *Angle Orthodontist*. 2007;77:237-43.
- Geran RG, McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, Shapiro LM. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary

- expansion in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:631-40.
31. Ramires T, Maia RA, Barone JR. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar. *Rev Bras otorrinolaringol.* 2008;74:763-9.
32. Lima Filho RMA. Alterações na dimensão transversal pela disjunção maxilar. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2009;14:146-57.
33. Monini S, Malagola C, Villa MP, Tripodi C, Tarentini S, Malagnino I, Marrone V, Lazzarino AI, Barbara M. Rapid maxillary expansion for the treatment of nasal obstruction in children younger than 12 years. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;135:22-7.
34. Sokucu HO, Kosgerb HH, Bicakcic AA, Babacanc H. Stability in dental changes in rme and sarme: a 2-year follow-up. *Angle Orthodontist.* 2009;79:207-13.
35. Oncins MC, Freire RMAC, Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Distúrbios da Comunicação.* 2006;18:155-65.
36. Yamashita S, Hatch JP, Rugh JD. Does chewing performance depend upon a specific masticatory pattern? *J Oral Rehabil.* 1999;26:547-53.
37. Farias Gomes SG, Custodio W, Moura Jufer JS, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RCM. Correlation of mastication and masticatory movements and effect of chewing side preference. *Braz Dent J.* 2010;21:351-5.
38. Tome W, Yashiro K, Takada K. Orthodontic treatment of malocclusion improves impaired skillfulness of masticatory jaw movements. *Angle Orthod.* 2009;79:1078-83.
39. Bianchini EMG. Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas. 1ª. Ed. Pró-fono. 2000.
40. Flores Genaro K, Passos DCBOF, Berretin-Felix G, Trindade Júnior AS. Atividade muscular da mastigação na anquilose temporomandibular. *Revista CEFAC.* 2013;15:111-8.
41. Van Der Bilt A. Human oral function: a review. *Braz. J. Oral. Sci.* 2002;1:7-18.
42. Ferla A, Silva AMT, Corrêa ECR. Atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em respiradoras nasais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008;74:588-95.
43. Van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2011;1:27.
44. Oueis H. Factors affecting masticatory performance of Japanese children. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2009;19:201-5.
45. Coutinho TA, Abath MB, Campos GJL, Antunes AA, Carvalho RWF. Adaptações do sistema estomatognático em indivíduos com desproporções maxilo-mandibulares: revisão da literatura. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009;14:275-9.
46. Kucukkeles N, Ceylanog̃lu C. Changes in lip, cheek, and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *Angle Orthodontist.* 2003;73:662-8.
47. Wiltenburg AL, Assencio-Ferreira VJ. Características respiratórias de pacientes respiradores orais após disjunção palatina. *Rev CEFAC.* 2002;4:131-5.
48. Throckmorton SG, Buschang PH, Hayasaki H, Pinto AS. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120:521-9.
49. Sessle BJ, Adachi K, Avivi-Arber L, Lee J, Nishiura H, Yao D, Yoshino K. Neuroplasticity of face primary motor cortex control of orofacial movements. *Archives of oral biology.* 2007;52:334-7.
50. Nakamura Y, Katakura N. Generation of masticatory rhythm in the brainstem. *J neurosci Res.* 1995;23:1-19.
51. Lund JP, Kolta A. Brainstem circuits that control mastication: do they have anything to say during speech? *J commun disord.* 2006;39:381-90.
52. Ferreira MLA. Incidência de respiradores bucais em indivíduos com oclusão classe II. *J Bras Fonoaudiol.* 1999;1:83-96.
53. Oliveira TC. Síndrome do respirador bucal: análise fisiopatológica e uma abordagem fisioterapêutica pneumofuncional. *Lato&Sensu.* 2001;2:87-9.
54. Bottero E, Ansanelli LSC, Motta AR. Ocorrência de respiração oral em pacientes com doenças periodontais. *Rev CEFAC.* 2005;7:356-62.
55. Andrade AS, Gavião MBD, Gameiro GH, De Rossi M. Characteristics of masticatory muscles in children with unilateral posterior crossbite. *Braz Oral Res.* 2010;24:204-10.
56. Minato A, Onoa T, Miyamoto JJ, Hondad E, Kurabayashi T, Moriyama E. Preferred chewing side-dependent two-point discrimination and cortical activation pattern of tactile tongue sensation. *Behavioural Brain Research.* 2009;203:118-26.