

# Força de mordida em crianças com mantenedor de espaço funcional na fase da dentadura mista inicial\*

Suzane Rodrigues Jacinto-Gonçalves\*\*, Maria Beatriz Duarte Gavião\*\*\*

## Resumo

**Objetivo:** verificar a influência do mantenedor de espaço funcional (MEF) na força muscular em crianças com perda prematura de molares decíduos na fase inicial da dentadura mista (5,5 a 6,5 anos de idade) com oclusão normal, considerando-se o padrão facial. **Métodos:** a amostra foi constituída por dois grupos: Grupo MEF (n = 15), com perda precoce de pelo menos um molar decíduo; e Grupo Controle (n = 16). Determinou-se a força de mordida máxima (FM) com um tubo transmissor pressurizado, conectado a um circuito eletrônico analógico/digital antes (t0), um mês (t1) e 6 meses (t6) após a instalação do mantenedor. O padrão facial foi determinado pelo índice de Jarabak (FHR). Os dados foram analisados pela estatística descritiva, análise de variância para medidas repetidas, teste t e correlação de Pearson. **Resultados:** a FM foi significativamente menor em t0 e t1 para o Grupo MEF em relação ao Controle. Em t6 não houve diferença. Os dois grupos apresentaram a FM significativamente maior em t6, em relação a t0, mas o percentual de variação para o Grupo MEF foi significativamente maior. Os valores de FHR não se correlacionaram com a FM, não ocorrendo diferença entre os tipos faciais intragrupos. Os dolicofaciais do Grupo MEF apresentaram a FM significativamente menor que os do Grupo Controle, em t0 e t1, mas não em t6. **Conclusão:** o maior aumento na FM para o Grupo MEF após 6 meses foi favorecido pelo maior número de contatos oclusais, devido aos dentes artificiais, melhorando a função e recuperando a força muscular.

**Palavras-chave:** Força muscular. Mantenedor de espaço. Dentadura mista.

## INTRODUÇÃO

A função mastigatória adequada proporciona estímulo para o crescimento e desenvolvimento maxilomandibular<sup>16</sup>, sendo a redução das partículas um processo complexo, dependente de vários fatores, como a força muscular, a coordenação dos

músculos e a área oclusal total, definida pelo número de dentes posteriores em oclusão<sup>6,27</sup>. A força de mordida (FM) é um dos componentes da função mastigatória, exercida pelos músculos elevadores da mandíbula e regulada pelos sistemas nervoso, muscular, esquelético e dentário<sup>17</sup>. A FM relaciona-se

\* Parte da tese de doutorado apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba-Unicamp para obtenção do título de doutor em Fisiologia Oral, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

\*\* Professora assistente da Faculdade de Odontologia, Universidade Tiradentes.

\*\*\* Professora titular da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

com a saúde do sistema mastigatório, pois quanto maior a força melhor é o sistema<sup>23</sup>. A mensuração da FM máxima quantifica a força total que pode ser desenvolvida pelos músculos de abertura e fechamento da mandíbula<sup>5</sup>, refletindo na força disponível para cortar e triturar os alimentos. A força muscular aumenta com a idade, até a fase adulta, e com a demanda mastigatória<sup>7</sup>. As condições do sistema mastigatório são também fatores influenciadores, sendo que lesões cariosas extensas, perdas dentárias com ou sem reabilitação protética<sup>1,5,14,23</sup>, más oclusões<sup>1,4,25</sup> e desordem temporomandibular<sup>17,19</sup> tendem a diminuir a FM. A morfologia craniofacial também influencia a força muscular. Indivíduos com padrão dolicocefálico tendem a apresentar valores reduzidos, comparados aos braquicefálicos e mesocefálicos<sup>3,8,10,18-21</sup>. Forças oclusais de adultos com proporções faciais normais são intermediárias entre doliofaciais e braquifaciais, que exercem grande e pequena força, respectivamente<sup>2</sup>.

Os dentes decíduos têm influência no crescimento e desenvolvimento adequado das dentições e do sistema estomatognático<sup>2,11,12</sup>. Embora medidas preventivas da cárie dentária sejam efetivas, algumas crianças apresentam perda prematura de dentes decíduos devido a lesões cariosas extensas, que comprometem o tecido pulpar e as estruturas de suporte, indicando a exodontia, de modo a não injuriar o germe do dente sucessor. Nesses casos, a substituição por mantenedores de espaço é indicada<sup>11</sup>, com objetivo de preservar o comprimento do arco e o espaço para a irrupção adequada do dente permanente, para o correto posicionamento na base óssea<sup>2</sup>. Além dessas indicações relacionadas às características morfológicas da oclusão, os aspectos funcionais devem ser considerados, pois a ausência de dentes – perdidos prematuramente – pode comprometer as funções do sistema mastigatório, em relação à mastigação, à fonação e à deglutição, além da estética<sup>2,11,12</sup>. A maturação do sistema mastigatório, portanto, depende de condições bucais adequadas, tanto no aspecto morfológico quanto no funcional. A avaliação da

FM propicia o diagnóstico adequado da função mastigatória em casos de más oclusões, próteses parciais ou totais, próteses sobre implantes, entre outros, antes e/ou após o tratamento das alterações detectadas<sup>15,27</sup>. Poucos são os trabalhos em crianças<sup>4,22,25,26</sup>, tornando-se, portanto, necessária a busca por mais informações que contribuam para aprimorar o monitoramento do crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar a influência do mantenedor de espaço funcional na função muscular, em crianças com perda prematura de molares decíduos na fase inicial da dentadura mista, avaliando a FM antes e após o tratamento reabilitador, levando em consideração o padrão facial.

## METODOLOGIA

### Amostra

Foram avaliadas, aproximadamente, 100 crianças de ambos os gêneros, que frequentavam a Clínica de Odontologia Infantil, com faixa etária de 5,5 a 6,5 anos, na fase inicial da dentadura mista. Foram selecionadas 45 que contemplaram os critérios de inclusão descritos abaixo, após a obtenção do consentimento verbal e escrito dos responsáveis pela criança. A amostra final foi composta por 31 crianças que concordaram em participar e que colaboraram com a metodologia. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp.

Os critérios de inclusão foram: presença de incisivos decíduos ou permanentes, ou esses em fase de irrupção na cavidade bucal; presença dos caninos decíduos superiores e inferiores; presença (grupo controle) ou ausência (grupo com mantenedor de espaço funcional) de molares decíduos superiores e inferiores ou indicação de exodontia; primeiros molares permanentes superiores e inferiores em fase de irrupção, podendo ser observada a presença das coroas clinicamente; ausência de inclinação mesial dos primeiros molares permanentes. Qualquer indicativo de má oclusão

(mordida aberta, mordida cruzada, sobressaliência e sobremordida acima de 3mm, relação molar e de canino Classe II ou III) foi considerado critério de exclusão, assim como alterações sistêmicas que comprometessem o sistema mastigatório, hábitos de sucção, bruxismo ou apertamento dentário.

As crianças foram distribuídas em 2 grupos, de acordo com o diagnóstico e plano de tratamento:

- Grupo mantenedor de espaço funcional (Grupo MEF): 15 crianças (7 meninos e 8 meninas) com indicação de uso de mantenedor de espaço, devido à perda prematura de pelo menos um molar decíduo, ou com indicação de exodontia, devido a comprometimento pulpar e lesão cáriosa extensa e consequente destruição coronária. Os outros dentes poderiam apresentar ou não lesões cárias, passíveis de serem restaurados por meio de técnicas convencionais.

- Grupo controle: 16 crianças (9 meninos e 7 meninas) com dentes hígidos ou com lesões incipientes de cáries e sem alterações que comprometessem as dimensões mesiodistais e oclusocervicais, passíveis de serem restaurados por métodos conservadores, sendo as condições de normalidade observadas radiograficamente.

O plano de tratamento consistiu de atividades educativas, preventivas e curativas, de acordo com as necessidades individuais. Foram realizadas radiografias periapicais, interproximais e panorâmicas, para complementação do diagnóstico, realização do plano de tratamento e para acompanhamento do tratamento realizado, observando-se o estágio de formação do dente sucessor do(s) dente(s) decíduo(s) precocemente perdido(s). O Grupo MEF recebeu o mantenedor de espaço funcional uma semana após a exodontia e/ou adequação do meio bucal. Os arcos dentários foram moldados com alginato (Jeltrate®, Dentsply, Petrópolis/RJ) na mesma sessão da exodontia. Os modelos de trabalho foram montados em articulador tipo charneira e o mantenedor de espaço foi confeccionado com resina acrílica autopolimerizável (Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo/SP),

grampos de retenção com fio ortodôntico número 7 (Dentaurum, Alemanha), bem como arcos vestibulares, quando indicados. Os dentes artificiais (Biotone®, Dentsply - Petrópolis/RJ) foram caracterizados de acordo com a anatomia dos molares decíduos. Na sessão de instalação do aparelho, fez-se checagem da oclusão com papel carbono (Probem®, Dentsply - Petrópolis/RJ), verificando os pontos de contato entre os dentes superiores e inferiores, realizando-se o ajuste oclusal, quando necessário. Todos os procedimentos foram realizados pela mesma pesquisadora. As crianças do Grupo MEF foram acompanhadas quinzenalmente após a conclusão do tratamento, e as do Grupo Controle mensalmente, pelo menos por 6 meses, sendo que, após esse período, algumas continuaram sob a supervisão da pesquisadora e outras foram encaminhadas para a Clínica de Odontologia Infantil da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp, ou para centros especializados, de acordo com a escolha dos responsáveis.

## Avaliações

### Determinação do padrão facial

O padrão facial foi determinado em telerradiografias laterais pelo índice de Jarabak<sup>24</sup> (*Facial Height Ratio* – FHR), definido como a proporção entre a altura facial posterior [do ponto cefalométrico Sela (S) ao ponto Gônio (Go)] e a altura facial anterior [do ponto cefalométrico Násio ao ponto mentoniano (Me)] x 100 (Fig. 1), caracterizando:

- Doliofaciais (54% a 58%): padrão de crescimento rotacional no sentido horário.
- Mesofaciais (59% a 63%): padrão de crescimento normal.
- Braquifaciais (64% a 80%): padrão de crescimento rotacional no sentido anti-horário.

Os traçados cefalométricos foram realizados pela demarcação dos pontos utilizados para a obtenção do FHR, determinando as grandezas lineares, as quais foram mensuradas com o correlômetro de Bimler.

O erro do método foi calculado pela avaliação de duas medidas repetidas ( $x_1$ ,  $x_2$ ) de 10 radiografias escolhidas aleatoriamente, usando a fórmula de Dahlberg. O valor do erro para S-GO e N-Me foi de 1,2mm.

### Força de mordida

O aparelho utilizado para avaliação da FM foi confeccionado com tubo pressurizado de fibra reforçada (10mm de diâmetro), conectado a um sensor de pressão (MPX 5700, Motorola, Texas, EUA), que alimenta, através do sinal, um circuito eletrônico conversor analógico/digital (Fig. 2), ficando esse sistema conectado ao computador. O software para a leitura do sinal de pressão e controle do conversor analógico/digital foi elaborado em linguagem Basic, o qual gera um arquivo de texto, em forma de colunas, com os dados da pressão, que são transferidos para uma planilha de dados. Essa metodologia permite resposta rápida na sensibilização das forças de mordida bilateral. Quando se realiza a mordida, o tubo é elasticamente deformado, de acordo com a anatomia oclusal dos dentes superiores e inferiores, fornecendo distri-

buição uniforme das forças, dando segurança à criança para morder com força máxima<sup>3</sup>.

Durante a coleta, a criança permaneceu sentada, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. O tubo transmissor foi posicionado entre os arcos superior e inferior, na interseção entre os primeiros e os segundos molares deciduos ou sobre o rebordo alveolar, quando aqueles estivessem ausentes (Fig. 3). Solicitou-se à criança morder o tubo por 3 vezes com o máximo de força possível, incentivado-a por comando verbal, durante 5 segundos, com intervalos de aproximadamente 30 segundos. Foi realizado um treinamento prévio antes da coleta. Para a análise dos dados, foi considerada a média aritmética dos maiores valores obtidos.

As mensurações da FM no Grupo MEF foram

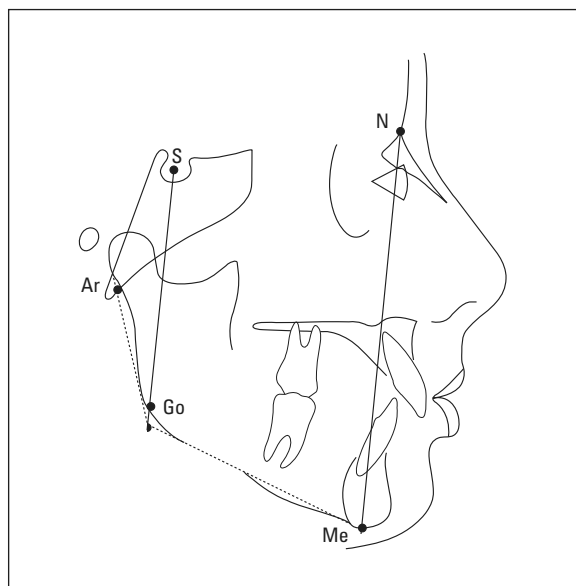


FIGURA 1 - Traçado cefalométrico para determinação do padrão facial: S – ponto sela; Go – ponto gônio; N – ponto náseo; Me – ponto mentoniano.



FIGURA 2 - Tubo pressurizado (1) conectado ao sensor de pressão (2).



FIGURA 3 - Vista lateral da criança com dispositivo de medição da força de mordida posicionado.

realizadas antes da instalação do mantenedor (t0), um mês (t1) e seis meses (t6) após o uso. O Grupo Controle foi analisado nos mesmos períodos.

A reprodutibilidade das mensurações da FM foi avaliada pela repetição dos procedimentos em dois pacientes de cada grupo, sete dias após a mensuração inicial e a final, usando a fórmula de Dahlberg. Para o Grupo MEF, o erro na primeira avaliação foi de 0,86N e na segunda de 2,24N. Para o Grupo Controle, os valores correspondentes foram de 2,24N e 6,63N.

### Variáveis corporais

O peso (kg) e a altura (m) foram determinados na balança com escala antropométrica (Welmi, Santa Bárbara D'Oeste/SP).

### Análise estatística

Os dados foram analisados pela estatística descritiva (médias, desvio-padrão e porcentagens). Os valores da FM inter e intragrupos entre os diferentes padrões faciais e entre gêneros, nas 3 avaliações, foram comparados pela análise de variância para medidas repetidas e teste de Tukey, como *post-hoc*, e teste t independente, esse também para as variáveis corporais intergrupos. As proporções dos diferentes padrões faciais foram avaliadas pelo teste Exato de Fisher. Os valores percentuais do índice de Jarabak foram correlacionados com os valores da FM pelo coeficiente de Pearson.

Calculou-se a diferença percentual da FM entre as fases inicial e final, comparando-a, entre os grupos, pelo teste t. A seguinte fórmula foi aplicada:  $\% = [(t6 - t0) / t0] \times 100$ , sendo t6 o valor encontrado

na terceira coleta (fase final) e t0 (fase inicial) o valor encontrado na primeira coleta, obtendo-se o percentual da diferença entre t6 e t0 (%).

## RESULTADOS

Não houve diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas, portanto os resultados são apresentados independentemente do gênero.

Os dados da distribuição da amostra, relativos ao padrão facial e às variáveis corporais, encontram-se na tabela 1. Observou-se maior proporção de crianças dolicocefálicas no Grupo MEF, e no Grupo Controle não detectou-se diferença na proporção entre os tipos faciais. O Grupo MEF não continha crianças mesofaciais. As variáveis corporais não diferiram significativamente entre os grupos.

Os dados dos valores da FM inter e intragrupos nas 3 avaliações estão no gráfico 1 e tabela 2. Houve diferença estatisticamente significativa intergrupos e entre os tempos de avaliação ( $p < 0,001$ ). O Grupo MEF mostrou valores significativamente menores em t0 e t1, em relação ao Grupo Controle ( $p < 0,001$ ), enquanto em t6 não houve diferença significativa ( $p = 0,31$ ). Ambos os grupos apresentaram diferença estatisticamente significativa na FM em t6, em relação a t0 ( $p < 0,05$ ). A porcentagem de variação da FM entre t0 e t6 para o Grupo MEF foi significativamente maior, em relação ao Grupo Controle ( $p < 0,001$ ).

Não houve diferença estatisticamente significativa na FM entre os tipos faciais intragrupos ( $p > 0,05$ ). Os braquifaciais do Grupo Controle apresentaram valores significativamente maiores

TABELA 1 - Distribuição da amostra de acordo com o padrão facial e valores médios das variáveis corporais.

	braquifacial n	dolicofacial n	mesofacial n	peso kg	altura m
<b>Grupo MEF</b>	3 (30%) <sup>bA</sup>	12 (70%) <sup>bA</sup>	0	19,34 ± 0,91 <sup>A</sup>	108,63 ± 1,36 <sup>A</sup>
<b>Grupo controle</b>	7 (44%) <sup>aA</sup>	6 (37%) <sup>aB</sup>	3 (19%) <sup>a</sup>	19,40 ± 0,92 <sup>A</sup>	108,27 ± 1,03 <sup>A</sup>

Valores seguidos de letras minúsculas sobrescritas na mesma linha representam diferenças significativas na proporção de crianças com diferentes padrões faciais intragrupos ( $p < 0,05$ ).

Valores seguidos de letras maiúsculas sobrescritas na mesma coluna representam diferenças significativas intergrupos para cada padrão facial ( $p < 0,05$ .)

da FM do que os do Grupo MEF somente em t1 ( $p = 0,002$ ) (Gráf. 2). No entanto, o Grupo MEF apresentou maior percentual de variação (50,60%) do que o Grupo Controle (17,37%), com diferença estatística altamente significativa ( $p < 0,001$ ). Os dolicofaciais do Grupo Controle apresentaram valores da FM maiores do que os do Grupo MEF em t0 ( $p = 0,048$ ) e t1

( $p = 0,028$ ) (Gráf. 3). A diferença percentual entre t0 e t6 para o Grupo MEF foi de 44,34% e para o Grupo Controle de 6,19%, diferindo significativamente ( $p < 0,001$ ). As médias dos valores da FM para os mesofaciais do Grupo Controle são apresentadas na gráfico 4.

Os valores de FHR não se correlacionaram com a força de mordida ( $p > 0,05$ ).

TABELA 2 - Comparação dos valores da força de mordida entre as 3 avaliações (t0, t1 e t6) para ambos os grupos.

	T0	T1	T6	% (T6-T0)
<b>Grupo MEF</b>	178,57 ± 34,84 <sup>a</sup>	162,92 ± 36,64 <sup>b</sup>	255,30 ± 27,02 <sup>c</sup>	45,59*
<b>Grupo Controle</b>	244,53 ± 46,80 <sup>a</sup>	248,89 ± 23,67 <sup>a</sup>	265,99 ± 30,34 <sup>b</sup>	10,60*

Valores seguidos de letras minúsculas sobrescritas na mesma linha representam diferenças significativas entre as avaliações para cada grupo ( $p < 0,05$ ). \* diferença significativa na porcentagem de variação da força de mordida entre t0 e t6 intergrupos ( $p < 0,001$ ).

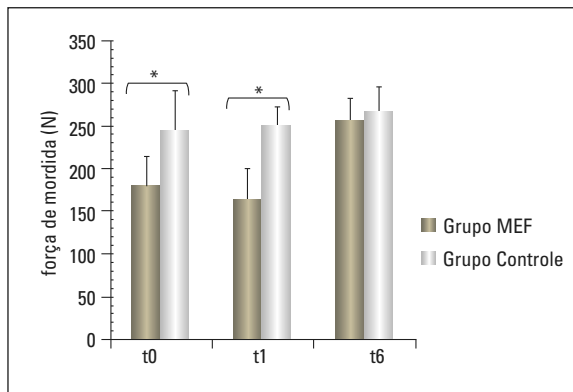


GRÁFICO 1 - Comparação dos valores da força de mordida entre os grupos MEF (n = 15) e Controle (n = 16), nas três avaliações (t0, t1 e t6). \* diferença entre grupos ( $p < 0,001$ ).

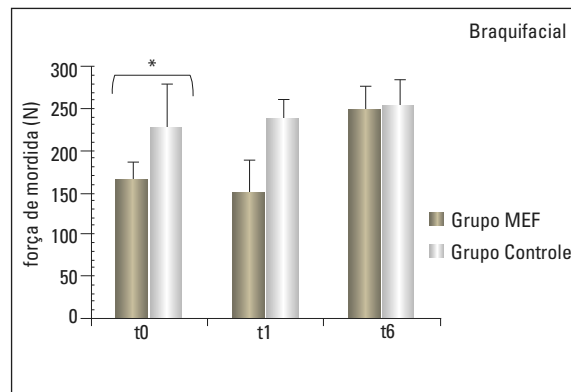


GRÁFICO 2 - Comparação dos valores da força de mordida nas três avaliações (t0, t1 e t6) entre as crianças braquifaciais do Grupo MEF (n = 3) e do Grupo Controle (n = 7). \* diferença significativa ( $p = 0,002$ ).

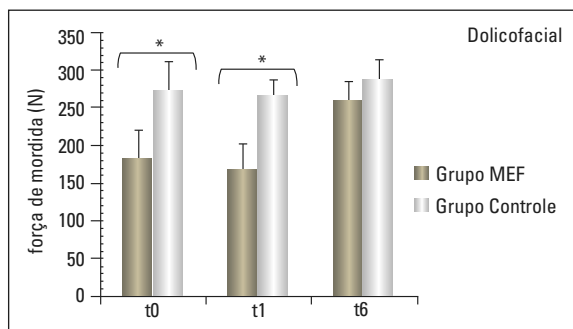


GRÁFICO 3 - Comparação dos valores da força de mordida nas três avaliações (t0, t1 e t6) entre as crianças dolicofaciais do Grupo MEF (n = 12) e do Grupo Controle (n = 6). \* diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

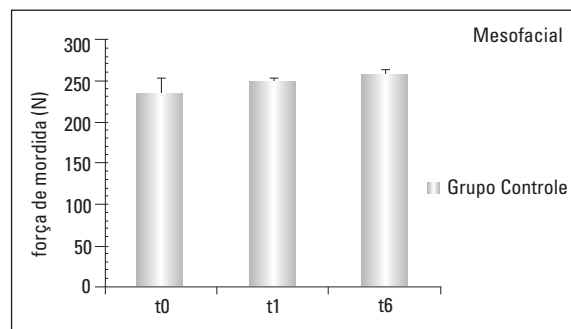


GRÁFICO 4 - Valores da força de mordida nas três avaliações (t0, t1 e t6) para as crianças mesofaciais do Grupo Controle (n = 3).



## DISCUSSÃO

A perda prematura de dentes deciduos pode determinar alterações morfológicas e funcionais no sistema mastigatório, tornando-se importante que as condições bucais sejam restabelecidas, para propiciar o crescimento e desenvolvimento adequados. O monitoramento cuidadoso e constante e a decisão do plano de tratamento devem ser criteriosos, para assegurar o prognóstico favorável<sup>11</sup>. No presente estudo, as crianças selecionadas estavam aptas e foram colaboradoras no uso do mantenedor de espaço funcional, o qual foi escolhido devido às vantagens relativas ao ajuste e manutenção, além de ser de fácil limpeza e baixo custo, não injuriar os dentes adjacentes ao espaço protético e restabelecer os contatos interoclusais, devido à presença de dentes artificiais.

Os resultados mostraram boa reprodutibilidade das avaliações, pois os erros do método foram baixos. Estudos sobre forças musculares mostram grande variabilidade, sendo o tipo facial, força muscular geral e diferença entre gêneros fatores de influência<sup>10</sup>. Nesse estudo, procurou-se padronizar as condições morfológicas da dentição, assim como as características físicas da amostra, em relação à idade e ao gênero; as variáveis corporais mostraram-se homogêneas (Tab. 1) e a localização do dispositivo para registro da FM foi padronizada, minimizando, assim, as variáveis influenciadoras<sup>1,3,21</sup>.

Não houve diferença significativa na FM entre gêneros, corroborando outros estudos<sup>10,25</sup>. O aumento da força muscular ocorre da infância para a adolescência, e é na puberdade que se inicia a diferença entre os gêneros, devido à presença de hormônios esteroides, sendo normalmente maior no masculino<sup>7,10,13,23</sup>.

Antes da instalação do mantenedor, as crianças do Grupo MEF apresentaram FM máxima significativamente menor, em relação às do Grupo Controle (Gráf. 1, Tab. 2), o que corrobora com outros trabalhos que demonstraram associação positiva entre a FM e número de contatos dentários, sendo

a mesma controlada pela área de distribuição de força, ou seja, pelo número de dentes presentes<sup>1,3,13,23,25</sup>. Isso fica evidente ao se considerar o aumento da FM entre a primeira e a última avaliação para o Grupo MEF (Tab. 1), quando essa se igualou à do Grupo Controle, o qual também apresentou aumento significativo em t6 em relação a t0, mas com percentual de variação menor que do Grupo MEF ( $p < 0,001$ ). Esse maior aumento para o Grupo MEF pode ser atribuído à melhora do processo mastigatório propiciada pelo aparelho funcional (uma vez que os dentes artificiais reproduziram adequadamente a configuração anatômica dos dentes deciduos naturais) e aos ajustes realizados no momento da instalação e nos períodos de acompanhamento, determinando contatos oclusais adequados e, conseqüentemente, melhor estabilidade oclusal. Desse modo, os movimentos mandibulares podem ter sido mais precisos, melhorando o processo mastigatório e resultando em músculos capazes de desenvolver maior força<sup>8,26,27</sup>. Ono et al.<sup>16</sup> observaram 94%, em média, de aumento da FM após três meses de treinamento da mastigação em crianças de 3 a 5 anos de idade, e concluíram que essa é uma variável da função mastigatória que pode ser alterada. Kiliaridis et al.<sup>10</sup> obtiveram os mesmos resultados após o treinamento, durante quatro meses, de um grupo de adultos jovens. Portanto, a força muscular aumenta com a necessidade mastigatória<sup>7</sup> e, como a FM é um dos componentes do processo mastigatório, o aprimoramento da mastigação, pelo aumento do número de contatos e treinamento adequado, poderia contribuir nos casos de forças de pequena magnitude, com o objetivo de melhorar a função.

O fato de ter ocorrido diminuição estatisticamente significativa na FM máxima em t1 para o Grupo MEF pode estar relacionado à fase de adaptação da nova condição bucal e, também, à própria metodologia, isso é, apesar do dispositivo permitir segurança no momento da mensuração da força, considerando suas propriedades elásticas,

ocorreu relutância na realização da força máxima, determinada pela possibilidade de danos ao aparelho, como relatado pelas crianças desse grupo. Muller, Heath e Ott<sup>14</sup> concluíram que a FM máxima tende a ser prejudicada no momento da instalação de próteses, porém esse dado pode ser revertido após a fase de adaptação.

No Grupo Controle, também houve aumento na FM em t6 (Tab. 2). As crianças do presente estudo formaram uma amostra homogênea – em relação à idade, variáveis corporais e estágio da dentição. O intervalo de seis meses entre as avaliações poderia ser considerado insuficiente para determinar alterações significativas no crescimento e desenvolvimento. Mas, considerando-se o desenvolvimento oclusal, modificações podem ocorrer nesse intervalo de tempo, tal como a continuidade do processo irruptivo do primeiro molar permanente. Como esses dentes estavam em processo de irrupção, ao final de seis meses proporcionaram maior número de contatos oclusais, determinando mastigação mais efetiva em todas as crianças – uma vez que a mastigação depende da performance diária, da maturação psicossocial, bem como da fase do desenvolvimento oclusal.

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa dos dados de FM entre crianças braqui e dolicofaciais intragrupos, corroborando outros estudos em crianças de até 13 anos de idade<sup>10,20</sup>. A correlação entre a FM e a tipologia facial pode ocorrer na adolescência, de acordo com Proffitt e Fields<sup>20</sup>, que observaram não haver diferença entre crianças com face longa e crianças com padrão facial normal, bem como em adultos. Esses autores sugeriram que crianças com face longa apresentam FM dentro da normalidade na infância, mas não desenvolvem a força dos músculos mastigatórios em fases posteriores ao crescimento. É evidente a relação entre forma e função<sup>9</sup>, mas não é definido se a morfologia facial determinada geneticamente reflete na potência dos músculos ou se a força da musculatura influencia a forma da face<sup>7,18</sup>. Indivíduos com forças de mordida elevadas tendem a

ter padrão braquifacial, em contraste com aqueles com forças de mordida menores, que tendem a ter padrão dolicofacial<sup>20</sup>. Portanto, a falta de diferença intragrupo observada nesse estudo, entre braqui e dolicofaciais, deve-se à idade da amostra. Deve-se considerar também que o número de crianças braquifaciais no Grupo MEF foi pequeno, sendo que os resultados devem ser interpretados cautelosamente, uma vez que a força do teste estatístico foi abaixo da desejada, indicando que a amostra era pequena para determinar diferença. Estudos longitudinais devem ser realizados, acompanhando o período de crescimento, para avaliar a importância da influência muscular no crescimento facial<sup>10</sup>.

Não houve diferença significativa antes e 6 meses após a instalação do mantenedor de espaço entre crianças braquifaciais intergrupos (Gráf. 2), apenas em t1, devido à diminuição significativa dos valores da FM que o Grupo MEF apresentou nessa avaliação. Esses resultados podem ser atribuídos às próprias características musculares de indivíduos braquifaciais que apresentam correlação positiva significativa entre força muscular e dimensões transversais da face<sup>3,19,21</sup>, bem como entre tamanho dos músculos mastigatórios e força muscular<sup>4</sup>. Consequentemente, a perda precoce de dentes decíduos nesse grupo não determinou, no primeiro momento, alterações musculares funcionais. Embora tenha ocorrido aumento significativo na FM após 6 meses em ambos os grupos, o percentual de aumento foi significativamente maior para o Grupo MEF (50,60% e 17,37%,  $p < 0,001$ ), inferindo que o tratamento teve influência sobre a função muscular.

Os dolicofaciais do Grupo Controle apresentaram valores significativamente maiores do que os do Grupo MEF, antes e um mês após a instalação do aparelho (Gráf. 3). Portanto, a perda precoce de dentes decíduos alterou a força muscular, uma vez que esse tipo facial é mais suscetível à diminuição da força e da atividade muscular<sup>18,21</sup>. Houve, também, aumento significativo da FM em t6 para os dolicofaciais de ambos os grupos, mas o Grupo



MEF apresentou percentual de aumento significativamente maior do que o Controle, evidenciando a importância de se restabelecer a oclusão morfológica, de modo que as variáveis funcionais se normalizem, para proporcionar função adequada. Ingervall e Bitsanis<sup>7</sup> verificaram que, após o treinamento, houve fortalecimento dos músculos mastigatórios em crianças dolicofaciais, o que induziu ao crescimento rotacional anterior favorável.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que o maior aumento na FM para o Grupo MEF, após 6 meses de uso do mantenedor, foi favorecido por melhores condições bucais, uma vez que os dentes artificiais propiciaram maior número de contatos oclusais, influenciando a função e recuperando a força muscular. O padrão facial não influenciou a FM intragrupos, mas crianças dolicofaciais foram mais suscetíveis à menor força muscular por perda precoce de molares decíduos. Os resultados demonstraram a importância da manutenção e recuperação da

integridade morfológica e funcional dos arcos dentários em idades precoces, que poderão contribuir para o crescimento e desenvolvimento adequados do sistema estomatognático.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, pela bolsa de doutorado recebida pelo primeiro autor, e à FAEP/Unicamp, pelo auxílio concedido à pesquisa.

Enviado em: agosto de 2006  
Revisado e aceito: abril de 2009

---

## Bite force in children with functional space maintainer in early mixed dentition

### Abstract

**Aim:** To verify the influence of a functional space maintainer (FSM) in muscle strength in children with premature loss of primary molars in early mixed dentition (5.5-6.5 years old) with normal occlusion, considering the facial pattern. **Methods:** The sample was distributed in: FSM Group (n = 15), with premature loss of at least one primary molar and a Control Group (n = 16). It was determined the maximal bite force (BF) with a pressurized transmitter tube, connected to a analogic/digital electronic circuit, before (t0), 1 month (t1) and 6 months (t6) after the maintainer installation. The facial pattern was determined by the Jarabak's index (FHR). Data was analyzed by descriptive statistics, variance analysis with repeated measures, t test and Pearson's correlation. **Results:** The BF was significantly lower in t0 and t6 for FSM Group than Control Group. There was no difference in t6. Both groups presented significantly higher BF at t6 in relation to t0, but the percentage of variation was higher for FSM Group. FHR values did not correlated with the BF, and there was no difference among facial pattern intragroups. The dolichofacial children in FSM Group had values significantly lower than their matched controls in t0 and t1, but not in t6. **Conclusion:** It was concluded that the higher increase in the FM values for SFM Group after 6 month was due to the number of occlusal contacts allowed by the artificial teeth, improving the function and catching up the muscle strength.

**Keywords:** Muscle force. Space maintainer. Mixed dentition.

---

## REFERÊNCIAS

1. BAKKE, M.; HOLM, B.; JENSEN, B. L.; MICHLER, L.; MÖLLER, E. Unilateral, isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v. 98, no. 2, p. 149-158, Apr. 1990.
2. BIJLOOR, R. R.; KOHLI, K. Contemporary space maintenance for the pediatric patient. **N. Y. State Dent. J.**, Albany, v. 71, no. 2, p. 32-35, Mar. 2005.
3. BRAUN, S.; BANTLEON, H. P.; HNAT, W. P.; FREUDENTHALER, J. W.; MARCOTTE, M. R.; JOHNSON, B. E. A study of bite force. Part 2: relationship to various cephalometric measurements. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 65, no. 5, p. 373-377, 1995.
4. CASTELO, P. M.; GAVIÃO, M. B.; PEREIRA, L. J.; BONJARDIM, L. R. Masticatory muscle thickness, bite force and occlusal contacts in young children with unilateral posterior crossbite. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 29, no. 2, p. 149-156, Apr. 2007.
5. FONTIJN-TEKAMP, F. A.; SLAGTER, A. P.; VAN DER BILT, A.; VAN'T HOF, M. A.; WITTER, D. J.; KALK, W.; JANSEN, J. A. Biting and chewing with mandibular implant-retained overdentures compared with other states of artificial and natural dentition. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v. 79, p. 1519-1524, 2000.
6. HATCH, J. P.; SHINKAI, R. S. A.; SAKAI, S.; RUGH, J. D.; PAUNOVICH, E. D. Determinants of masticatory performance in dentate adults. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 46, no. 7, p. 641-648, July 2001.
7. INGERVALL, B.; BITSANIS, E. A pilot study of the effect of masticatory muscle training on facial growth in long-face children. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 9, no. 1, p. 15-23, Feb. 1987.
8. INGERVALL, B.; MINDER, C. Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 67, no. 6, p. 415-422, 1997.
9. INGERVALL, B.; THILANDER, B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 1, no. 2, p. 131-147, Apr. 1974.
10. KILIARIDIS, S.; KJELLBERG, H.; WENNEBERG, B.; ENGSTROM, C. The relationship between bite force endurance and facial morphology during growth. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v. 51, no. 5, p. 322-331, Oct. 1993.
11. KOTSIOMITI, E.; ARAPOSTATHIS, K.; KAPARI, D.; KONSTANTINIDIS, A. Removable prosthodontic treatment for the primary and mixed dentition. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v. 24, no. 2, p. 83-99, Winter 2000.
12. LEW, K. K. Temporary pontics in aesthetic orthodontics – a new design. **Br. J. Orthod.**, Oxford, v. 17, no. 4, p. 317-319, Nov. 1990.
13. MIYAURA, K.; MATSUKA, Y.; MORITA, M.; YAMASHITA, A.; WATANABE, T. Comparison of biting forces in different age and sex groups: a study of biting efficiency with mobile and non-mobile teeth. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 26, no. 3, p. 223-227, 1999.
14. MULLER, F.; HEATH, M. R.; OTT, R. Maximum bite force after the replacement of complete dentures. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 29, no. 9, p. 888-889, Sept. 2001.
15. OKIYAMA, S.; IKEBE, K.; NOKUBI, T. Association between masticatory performance and maximal occlusal force in young men. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 30, p. 278-282, 2003.
16. ONO, Y.; LIN, Y. F.; IJIMA, H. et al. Masticatory training with chewing gum on young children. **Kokubyo Gakkai Zasshi**, Tokyo, v. 59, p. 512-517, 1992.
17. OW, R. K.; CARLSSON, G. E.; JEMT, T. Biting forces in patients with craniomandibular disorders. **Cranio**, Chattanooga, v. 7, no. 2, p. 119-125, Apr. 1989.
18. PEPICELLI, A.; WOODS, M.; BRIGGS, C. The mandibular muscles and their importance in Orthodontics: a contemporary review. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 128, no. 6, p. 774-780, Dec. 2005.
19. PEREIRA, L. J.; GAVIÃO, M. B.; BONJARDIM, L. R.; CASTELO, P. M.; van der BILT, A. Muscle thickness, bite force and craniofacial dimensions in adolescents with signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 29, no. 1, p. 72-78, Feb. 2007.
20. PROFFIT, W. R.; FIELDS, H. W. Occlusal forces in normal and long-face children. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v. 62, no. 5, p. 571-574, May 1983.
21. RAADSHEER, M. C.; VAN EIDJEN, T. M. G. J.; VAN GINKEL, F. C.; PRAHL-ANDERSEN, B. Contribution of jaw muscle size and craniofacial morphology to human bite force magnitude. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v. 78, p. 31-42, 1999.
22. RENTES, A. M.; GAVIÃO, M. B.; AMARAL, J. R. Bite force determination in children with primary dentition. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 29, p. 1174-1180, 2002.
23. SHIAU, Y. Y.; WANG, J. S. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. **Cranio**, Chattanooga, v. 11, p. 48-54, 1993.
24. SIRIWAT, P. P.; JARABAK, J. R. Malocclusion and facial morphology, is there a relationship? An epidemiologic study. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 55, p. 127-138, 1985.
25. SONNESEN, L.; BAKKE, M.; SOLOW, B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 23, p. 741-749, 2001.
26. SONNESEN, L.; BAKKE, M. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 27, p. 58-63, 2005.
27. VAN DER BILT, A. Human oral function: a review. **Braz. J. Oral Sci.**, Piracicaba, v. 1, p. 7-18, 2002.

---

### Endereço para correspondência

Maria Beatriz Duarte Gavião  
Av. Limeira 901  
CEP: 13.414-903, Piracicaba / SP  
E-mail: mbgaviao@fop.unicamp.br