



ARTIGO ORIGINAL

Side effects of intraoral devices for OSAS treatment[☆]



Andressa Otranto de Britto Teixeira^{a,*}, Ana Luiza Ladeia Andrade^a,
Rhita Cristina da Cunha Almeida^a e Marco Antonio de Oliveira Almeida^{a,b}

^a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Faculdade de Odontologia, Ortodontia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^b North Carolina State University, Chapel Hill, Estados Unidos

Recebido em 15 de junho de 2016; aceito em 23 de setembro de 2017

Disponível na Internet em 7 de março de 2018

KEYWORDS

Obstructive sleep
apnea syndrome;
Mandibular
advancement;
Continuous positive
airway pressure

Abstract

Introduction: Intraoral devices have increasingly assumed a key role in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome, but there are limitations to their indication and side effects that result from their continuous use, as well as the use of the continuous positive airway pressure device.

Objectives: To evaluate the changes in dental positioning caused by the continuous use of mandibular advancement devices.

Methods: A prospective longitudinal study with a sample of 15 patients, with evaluation of complete documentation after a mean time of 6.47 months, assessed changes in dental positioning due to the use of the Twin Block oral device for the treatment of patients with apnea. The following variables were evaluated: overjet, overbite, upper and lower intermolar distances, upper and lower intercanine distances, Little's irregularity index and the incisor mandibular plane angle. An intraclass correlation test was performed and a correlation index > 0.08 was accepted. After verifying the normal sample distribution (Shapiro-Wilks), a parametric test was used (*t* test), with a significance level set at 5%.

Results: There was a decrease in the values of overjet, overbite and Little's irregularity index, whereas there was an increase in the lower intercanine distance and IMPA values. All these variables are influenced, at different levels, by the forward inclination of the lower incisors, an action that can be expected due to the force applied by the device on the dentition. The other variables did not show statistically significant differences.

Conclusion: After a mean time of 6.47 months of use of the mandibular advancement device, there were statistically significant changes in the dental positioning, but they were not clinically

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.09.003>

[☆] Como citar este artigo: Teixeira AO, Andrade AL, Almeida RC, Almeida MA. Side effects of intraoral devices for OSAS treatment. Braz J Otorhinolaryngol. 2018;84:780–8.

* Autor para correspondência.

E-mail: andressaotranto@terra.com.br (A.O. Teixeira).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

PALAVRAS-CHAVE

Síndrome da apneia obstrutiva do sono; Avanço mandibular; Pressão positiva contínua nas vias aéreas

relevant. However, it is relevant that this device is commonly in use over long periods of time, making the monitoring of these patients of the utmost importance for the duration of their therapy.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Efeitos colaterais dos aparelhos intraorais para tratamento da SAOS**Resumo**

Introdução: Os aparelhos intraorais têm assumido cada vez mais um papel importante no tratamento da síndrome da apneia obstrutiva do sono, mas existem limitações a sua indicação e efeitos colaterais com o seu uso contínuo, assim como com o uso do aparelho de pressão aérea positiva contínua.

Objetivos: Avaliar as alterações no posicionamento dentário produzido pelo uso contínuo do aparelho de projeção mandibular.

Método: Através de estudo longitudinal prospectivo com amostra de 15 pacientes, com avaliação de documentações completas após um tempo médio de 6,47 meses do uso do aparelho oral de *Twin Block* para tratamento de pacientes com apneia, foram avaliadas as alterações do posicionamento dos dentes decorrentes do seu uso. As seguintes variáveis foram avaliadas: *overjet*, *overbite*, distâncias intermolares superior e inferior, distâncias intercaninos superior e inferior, índice de irregularidade de Little e ângulo do plano incisivo mandibular. Foi feito teste de correlação intraclasse e foram aceitos índices de correlação acima de 0,08. Após atestada a distribuição normal da amostra (Shapiro-Wilks), foi usado um teste paramétrico (teste *t*), com nível de significância de 5%.

Resultados: Houve diminuição nos valores de *overjet*, *overbite* e irregularidade de Little e aumento nos valores da distância intercanino inferior e do ângulo do plano incisivo mandibular. Todas essas variáveis sofrem influência, com diferentes expressividades, da inclinação para frente dos incisivos inferiores, uma ação que pode ser esperada devido à força aplicada pelo aparelho sobre a dentição. As demais variáveis não demonstraram diferenças estatisticamente significativas.

Conclusão: Houve mudanças estatisticamente significativas no posicionamento dos dentes, porém clinicamente sem relevância, com um tempo médio de uso de 6,47 meses do aparelho de avanço mandibular. Contudo, deve-se considerar que o uso dessa aparelhagem é comum durante longos períodos, fazendo com que seja de suma importância o acompanhamento desses pacientes a longo prazo.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

A síndrome da apneia do sono (SAOS) é caracterizada por eventos recorrentes de obstrução da via aérea durante o sono, produzindo microdespertares que interferem na arquitetura normal do sono.^{1,2} Essa síndrome tem recebido muita atenção devida ao alto grau de morbidade. Aumento no número de acidentes de trânsito e de trabalho³ são relacionados a ela, assim como quadros de hipertensão arterial de difícil controle e de hipertensão pulmonar.⁴⁻⁶ Diversas modalidades terapêuticas têm sido aplicadas nos pacientes para o controle da SAOS. As medidas vão desde métodos para higiene do sono^{7,8} e redução do peso corporal até métodos cirúrgicos,⁹ como avanços maxilo-mandibulares, cirurgias nasais e traqueostomias.¹⁰ No entanto os métodos mais utilizados são os de controle clínico dos fenômenos obstrutivos.¹¹ Dentre esses os mais comuns são o CPAP e

os aparelhos intraorais.¹²⁻¹⁴ Há uma grande diversidade de aparelhos intraorais comercializados com a promessa de tratar a SAOS.¹³ Existem aparelhos que sugam a musculatura da língua para dentro de um bulbo (TRD-Tongue Retainer Device), aparelhos plásticos vendidos diretamente aos pacientes sem qualquer individualização e diversos tipos de aparelhos de avanço mandibular confeccionados de forma individualizada. Os aparelhos intraorais mais utilizados, e que demonstram maior eficiência, são os que proporcionam avanço da mandíbula de forma individualizada levando consigo toda a musculatura suprahioidéia, promovendo um alargamento da via aérea principalmente na região de orofaringe.^{15,16} O aparelho de *Twin Block*, se enquadra dentre esses aparelhos que promovem avanço da mandíbula de forma individualizada, mostrando resultados promissores no tratamento da SAOS.² Apesar de o CPAP ser considerado o tratamento padrão ouro para a SAOS,^{17,18} os aparelhos

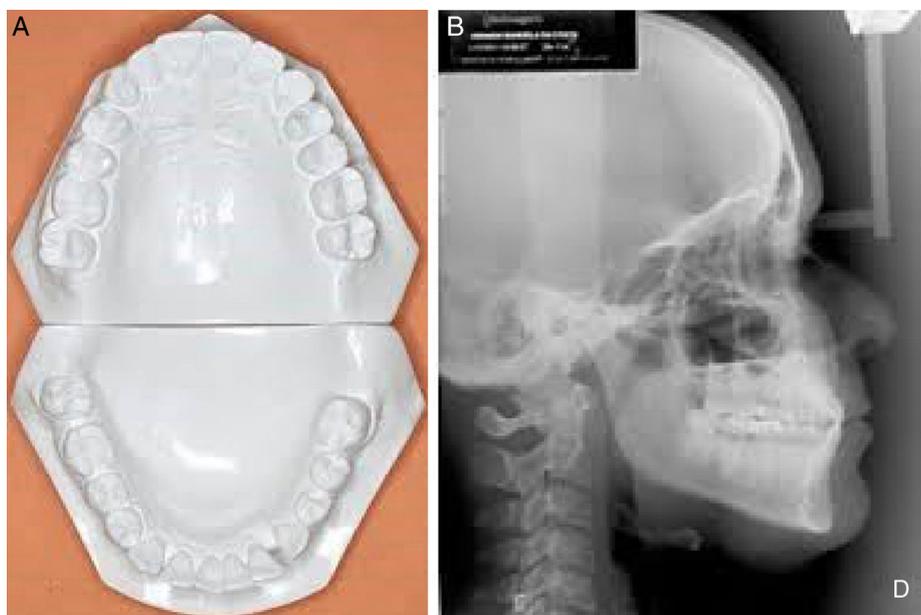


Figura 1 A, Modelos de estudo utilizados para avaliação. Estes modelos foram escaneados para que as medições digitais pudessem ser realizadas. B, Radiografias utilizadas para avaliação do posicionamento do incisivos.

intraorais já podem ser considerados o tratamento de primeira escolha para os casos de ronco primário, Síndrome do Aumento da Resistência das Vias Aéreas Superiores (SARVAS), SAOS de leve a moderada, além de uma indicação secundária aos pacientes com SAOS grave que não aderem ao tratamento com o CPAP, principalmente pelo maior conforto no uso. Isso faz com que a adesão a esse tipo de tratamento seja maior que ao CPAP.^{13,18,19} Um fato muito importante, que tem sido demonstrado nos estudos mais recentes, é que apesar de geralmente os pacientes apresentarem menor redução no índices que medem a severidade do caso, como o Índice de Apneia e Hipopneias por hora de sono (IAH), com o aparelho intraoral quando comparado com o CPAP, a redução na pressão arterial vem se mostrando semelhante, sem diferença na prevenção de mortes por doenças cardiovasculares provocadas pela SAOS.^{9,20} Os aparelhos intraorais vem então assumindo cada vez um papel mais importante no tratamento dessa síndrome, mas existem limitações a sua indicação e efeitos colaterais com o seu uso contínuo, assim como com o uso do CPAP.^{18,21,22} A principal limitação em relação a indicação dos aparelhos de avanço mandibular é a necessidade de uma quantidade de dentes mínima e em boas condições para poder ser feita a fixação do mesmo.^{2,15} E em relação aos efeitos colaterais, enquanto muito se divulga em relação ao CPAP como difícil adesão, congestão nasal, ressecamento das vias aéreas, parece não se dar a mesma atenção aos efeitos colaterais produzidos pelos aparelhos intraorais.²³⁻²⁶ Esse trabalho avaliou as alterações no posicionamento dentário produzido pelo uso de aparelho de projeção mandibular, efeito que pode prejudicar a oclusão dental dos pacientes e acabar produzindo a descontinuação do uso desse tipo de tratamento.

Método

Este estudo é do tipo longitudinal prospectivo, com avaliação de documentações completas (fig. 1A e 1B), com-



Figura 2 Aparelho de Twin Block.

postas por radiografias cefalométricas laterais e modelos iniciais e finais (T1 e T2 respectivamente), após um tempo médio 6,47 meses do uso do aparelho oral para tratamento de pacientes com SAOS de leve a moderada, através do uso de um propulsor mandibular do tipo Twin Block²⁷ (fig. 2). Foram incluídos na amostra modelos e radiografias cefalométricas dos pacientes que possuíam todos os dentes necessários (primeiros molares superiores e inferiores, caninos superiores e inferiores e os quatro incisivos inferiores) para reproduzir as medidas que foram avaliadas neste estudo.

Quinze pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão foram admitidos na amostra desse trabalho (tabela 1) e suas documentações foram obtidas e posteriormente avaliadas.

Os modelos foram digitalizados pelo scanner Maestro 3D (fig. 3), com tecnologia de aquisição através da técnica da projeção de luz estruturada, velocidade de aquisição

Tabela 1 Valores do Índice de Apneias e Hipopneias (IAH), Índice de Massa Corporal (IMC), idade e gênero dos pacientes da Amostra

Paciente	IAH	IMC	Idade	Gênero
1	22,3	25,8	34,5	Feminino
2	28,1	33,4	42,4	Masculino
3	14,4	38,1	66,3	Masculino
4	26,6	29,6	35,2	Masculino
5	12,5	29,4	39,4	Masculino
6	26,3	36,2	58,6	Feminino
7	20,8	24,5	33,2	Masculino
8	31,6	38,4	46,2	Feminino
9	25,1	36,3	48,4	Feminino
10	12,9	30,7	55,6	Masculino
11	13,8	32,4	51,4	Masculino
12	20,2	29,0	52,8	Feminino
13	27,4	34,2	57,3	Masculino
14	22,1	28,8	50,0	Feminino
15	27,3	24,4	37,2	Masculino
Média	22,09	31,41	47,23	-
Desvio Padrão	5,99	4,49	9,70	-



Figura 3 Imagem do Scanner Maestro 3D.

de milhares de pontos em poucos segundos, precisão de 10 microns e resolução de 0,07 mm, através do programa Maestro 3D *Easy Dental Scan* no qual eram digitalizados os modelos superiores, inferiores e em oclusão, em seguida os mesmos eram sobrepostos, criando 3 "pontos flutuantes" nos modelos superiores e inferiores e 3 "pontos fixos" nos modelos em oclusão, onde deveriam ser na mesma posição em ambos, para que assim houvesse um melhor alinhamento entre estes modelos (fig. 4A e 4B). Após isto foram importados para o programa Maestro 3D *Ortho Studio* para a manipulação e definição dos planos sagital, oclusal e transversal, representados pelos planos X, Y e Z respectivamente, de cada par de modelo digital em oclusão (fig. 4C) e então exportados para *Geomagic Qualify 2013* onde as medidas dos modelos digitais foram reproduzidas.

Já as radiografias cefalométricas foram digitalizadas por um scanner HP modelo *Scanjet 4890* e traçadas pelo

software *Dolphin Imaging* através de uma análise especificamente criada para a reprodução da medida a ser estudada.

As medidas obtidas nos modelos digitalizados de antes e após o tratamento com o aparelho *Twin Block* foram reproduzidas, com o intuito de investigar as mudanças ocorridas intra-arcos e interarcos, como:

- Distância intercanino superior e inferior (DICS e DICI respectivamente): medido na ponta de cúspide a ponta de cúspide de caninos em milímetros (mm) no plano X em ambos os arcos (fig. 5);
- Distância intermolar superior e inferior (DIMS e DIMI respectivamente): medido de fossa central a fossa central de primeiros molares no plano X em milímetros em ambos os arcos (fig. 5);
- Apinhamento dos dentes anteroinferiores: será avaliado a partir da análise da Irregularidade de Little²⁸⁻³⁰ no arco inferior, pela somatória em milímetros dos pontos de contato de mesial de canino a mesial de canino, representados pelas letras A, B, C, D e E (fig. 6A e B);
- Distância horizontal entre os dentes anteriores superiores e os dentes anteriores inferiores (*overjet*): medido a partir da borda incisal mais vestibular do incisivo superior à borda incisal do incisivo inferior em milímetros, no sentido horizontal, representado pelo plano Z (fig. 7);
- Quantidade de recobrimento dos dentes anteroinferiores pelos dentes ântero superiores (*overbite*): medido a partir da quantidade de transpasse vertical da borda incisal de incisivo central superior à borda incisal de incisivo central inferior mais extruídos em milímetros no sentido vertical,³¹ representado pelo plano Y (fig. 7);
- Nas radiografias cefalométricas laterais de antes e após o tratamento, foi avaliada a angulação dos incisivos inferiores, que no caso deste estudo foi analisada através do ângulo IMPA de Tweed,^{32,33} formado pelo plano mandibular, traçado tomando como referência um plano tangenciando o bordo inferior da mandíbula e o longo eixo do incisivo inferior.

As variáveis foram medidas duas vezes, em 10 pares de modelos e 10 radiografias cefalométricas (sendo 5 pares de modelos e 5 radiografias no tempo T1 e a outra metade no tempo T2, correspondendo a 30% da amostra) selecionados aleatoriamente, pelo mesmo avaliador com um intervalo mínimo de duas semanas e os resultados entre as medidas foram comparados através do teste de correlação intraclass e foram aceitos índices de correlação acima de 0,08.

O software Statistica 7.0 foi usado para realizar os testes estatísticos. O Teste Shapiro-Wilk - teste *W*, foi empregado para verificar a normalidade dos dados amostrais. A interpretação dos valores observados das variáveis, *overjet*, *overbite*, DIMS, DIMI, DICS, DICI, Irregularidade de Little e IMPA foi realizada com um nível de decisão de $\alpha = 0,05$. Após atestada a distribuição normal da amostra, foi utilizado um teste paramétrico (Teste *t*), com nível de significância 5%, para comparar os diversos parâmetros nos tempos T1 e T2.

O projeto de pesquisa foi cadastrado na Plataforma Brasil e submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, obtendo parecer favorável (CAAE nº 34300714.0.0000.5259). Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para sua inclusão na pesquisa.

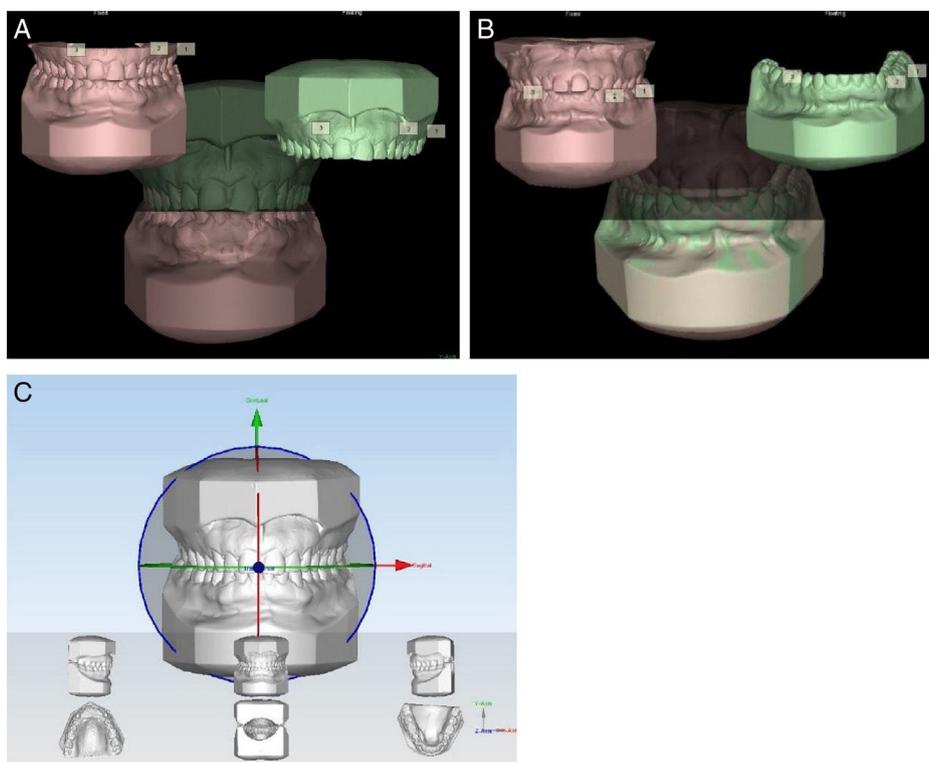


Figura 4 A, Sobreposição dos modelos através do programa Maestro 3D Easy Dental Scan (Modelo Superior); B, Sobreposição dos modelos através do programa Maestro 3D Easy Dental Scan (Modelo Inferior); e C, Definição dos planos sagital, oclusal e transversal (X, Y e Z) através do programa Maestro 3D Ortho Studio.

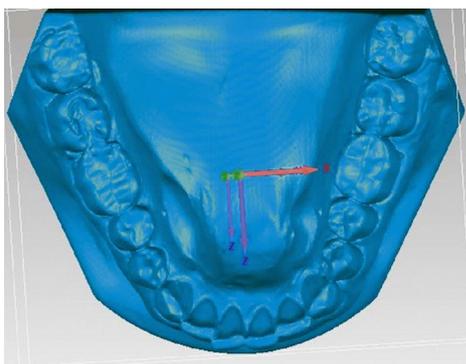


Figura 5 Visualização da medição da distância intercaninos e da distância intermolares.

Resultados

Os pacientes incluídos na amostra passaram por análises de suas documentações, modelos e radiografias cefalométricas laterais digitalizados, no momento inicial (T1) e após 6,47 meses (DP = 2,01) de uso do aparelho Twin Block (T2). As medidas realizadas foram repetidas com duas semanas de intervalo, e foi verificada uma boa reprodutibilidade dessas variáveis (tabelas 2 e 3).

O Teste Shapiro-Wilk - teste *W* comprovou a normalidade da amostra ($p > 0,05$) (tabela 4).

Os pares foram então comparados através do teste *t* de Student, para verificar as diferenças no posicionamento dos dentes ocorridas entre os dois tempos (T1 e T2) como

consequência da utilização do aparelho para propulsão mandibular. As variáveis que apresentaram diferenças estatisticamente significativas foram *overjet*, *overbite*, DIC1, Irregularidade de Little e IMPA (tabela 5 e fig. 8). Houve diminuição nos valores de *overjet*, *overbite* e Irregularidade de Little e aumento nos valores de DIC1 e IMPA. Todas essas variáveis sofrem influência, com diferentes expressividades, da inclinação para frente dos incisivos inferiores, uma ação que pode ser esperada devido à força aplicada pelo aparelho sobre a dentição. As demais variáveis (DICS, DIMS, DIMI) não demonstraram diferenças estatisticamente significativas.

Discussão

O conhecimento sobre as corretas indicações dos aparelhos intraorais para tratamento da SAOS é de suma importância para que não deixemos de indicar essa terapia quando ela realmente pode ser benéfica ao paciente e para que não extrapolemos o seu real limite de eficácia.

Os efeitos colaterais de curto prazo causados pelos aparelhos já são bastante conhecidos.³⁴⁻³⁷ Os efeitos de médio e longo prazo é que ainda precisam de mais estudos e maior entendimento para que possam ser diagnosticados e tratados,³⁸⁻⁴⁰ o que é muito importante, uma vez que qualquer intervenção clínica para o tratamento da SAOS deve ser considerada como uma terapia de longo prazo.

Neste trabalho objetivamos avaliar as alterações dentais produzidas por um aparelho para tratamento da SAOS que avança a mandíbula. Foi observado alterações estatisticamente significativas em *overjet*, *overbite*, DIC1,

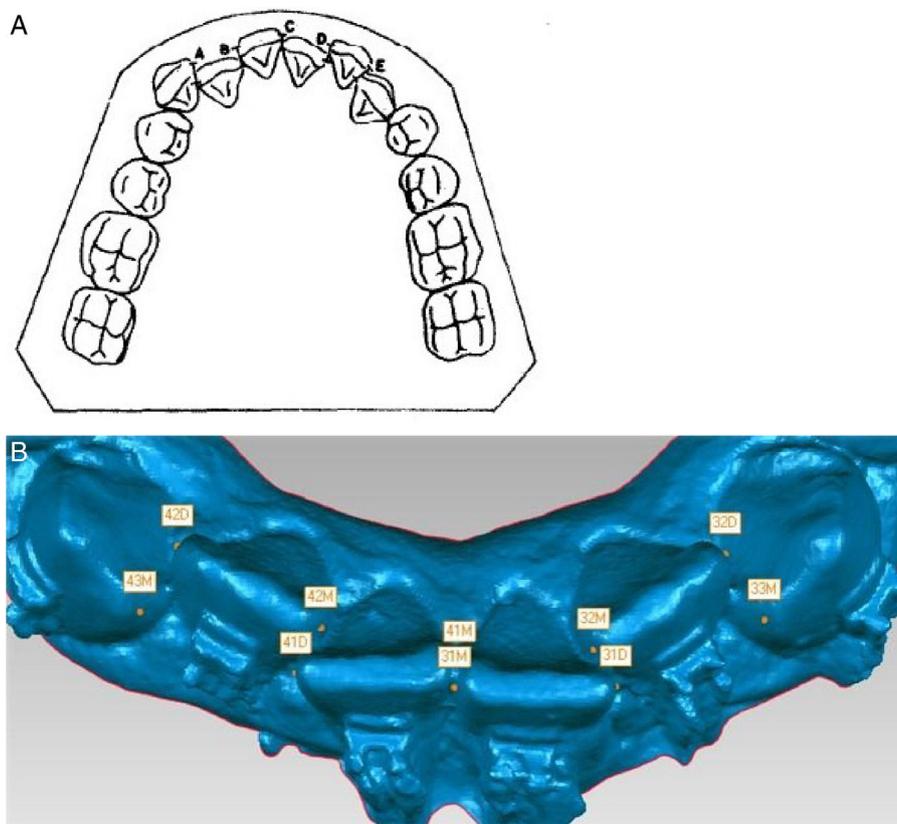


Figura 6 A, Desenho representativo da medição das distâncias para cálculo do índice de irregularidade de Little; B, Medição no modelo digital.

Tabela 2 Resultados do Teste-t para amostras pareadas, do tipo antes e depois, para o erro do método das variáveis com duas semanas de intervalo no T1

Teste t para amostras pareadas	Média da diferença	Desvio padrão da diferença	t	Graus de liberdade	p-valor
Overjet (mm)	0,45	0,442	2,275	4	0,085
Overbite (mm)	1,73	1,658	2,343	4	0,079
DIMS (mm)	0,58	0,616	2,106	4	0,103
DIMI (mm)	0,086	0,337	0,571	4	0,599
DICS (mm)	-0,256	0,391	-1,463	4	0,217
DICI (mm)	-0,106	0,288	-0,822	4	0,457
Irregularidade de Little (mm)	0,036	1,153	0,069	4	0,947
IMPA (graus)	-0,68	0,858	-1,771	4	0,151

Tabela 3 Resultados do Teste-t para amostras pareadas, do tipo antes e depois, para o erro do método das variáveis com duas semanas de intervalo no T2

Teste-t para amostras pareadas	Média da diferença	Desvio padrão da diferença	t	Graus de liberdade	p-valor
Overjet (mm)	-0,256	0,284	-2,013	4	0,1143
Overbite (mm)	-0,010	0,387	-0,058	4	0,957
DIMS (mm)	-0,078	0,380	-0,458	4	0,670
DIMI (mm)	-0,006	0,254	-0,053	4	0,960
DICS (mm)	0,152	0,364	0,932	4	0,404
DICI (mm)	0,030	0,367	0,183	4	0,864
Irregularidade de Little (mm)	-0,010	0,225	-0,099	4	0,925
IMPA (graus)	0,940	2,007	1,047	4	0,354

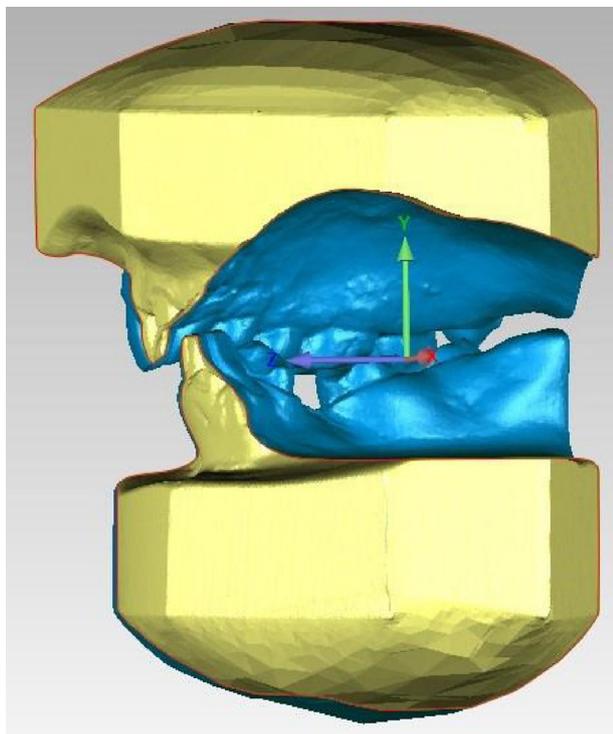


Figura 7 Medição do *Overjet* (Plano Z) e do *Overbite* (Plano Y) nos modelos digitais.

Irregularidade de Little e IMPA, sendo que todas essas alterações podem ser explicadas pela projeção dos incisivos inferiores que provavelmente foram decorrentes da própria força de projeção aplicadas ao arco inferior pelo aparelho. Este dados estão de acordo com os estudos de Marklund et al.⁴¹ que encontraram mudanças no *overjet* de $-0,4 \text{ mm} \pm 0,8 \text{ mm}$ e no *overbite* de $-0,4 \text{ mm} \pm 0,7 \text{ mm}$, concordando com os resultados de Hammond et al.⁴² que encontraram alterações estatisticamente significativas no movimento anterior dos incisivos inferiores de $0,5 \pm 0,12 \text{ mm}$, mas segundo estes autores, clinicamente insignificante, com os de Robertson, Herbison e Harkness,⁴³ que também observaram essas mudanças em *overjet* e no *overbite*, e com o estudo de Martinez et al.²⁵ que observou mudanças na inclinação dos incisivos além de alteração na posição dos molares, mudanças estas parecidas com a que encontramos em nosso trabalho.

Um fator importante nas modificações dentárias pode ser a quantidade de projeção promovida por estes aparelhos. Marklund et al.⁴¹ concluíram que os efeitos ortodônticos colaterais obtidos durante o tratamento com aparelho intra-oral para o ronco e a síndrome da apneia são pequenos, especialmente se o avanço deste aparelho de propulsão mandibular for menor do que $6,0 \text{ mm}$. Neste trabalho o avanço mandibular conseguido nos pacientes variou entre $5,0$ e $8,0 \text{ mm}$, sendo que na maior parte dos pacientes esse avanço foi superior a $6,0 \text{ mm}$. E vale ressaltar que os melhores resultados, considerando a redução no IAH, são encontrados quando é conseguido um avanço $\geq 75\%$ da capacidade protrusiva máxima, o que muitas vezes extrapola esses $6,0 \text{ mm}$.

Outra questão importante pode ser o tempo de acompanhamento,^{23,38-40} uma vez que essas mudanças

Tabela 4 Resultados do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, Teste *W*, para as variáveis em estudo

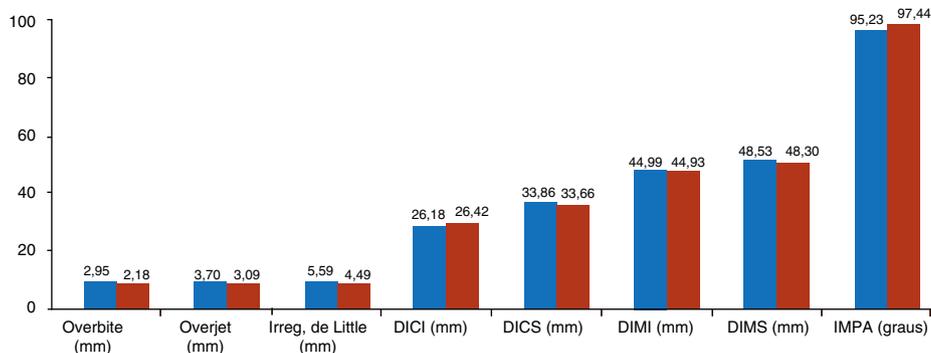
Variável	Tamanho da amostra	Média	Desvio padrão	<i>W</i>	<i>p</i>
<i>Overjet</i>	15	3,70	1,98	0,91931	0,188
<i>Overbite</i>	15	2,95	1,62	0,94583	0,4613
DIMS	15	48,53	3,38	0,92433	0,2242
DIMI	15	44,99	3,10	0,93999	0,3823
DICS	15	33,86	1,93	0,97134	0,8774
DICI	15	26,18	2,18	0,98258	0,9841
Irreg. de Little	15	5,59	4,69	0,91218	0,1462
IMPA	15	95,23	8,50	0,90667	0,1204

aparentam ser progressivas. No nosso estudo embora os dados estatísticos terem demonstrado valores com diferenças significativas, clinicamente, os mesmos podem não ter relevância, já que a diferença das médias entre T1 e T2, nestas variáveis foram pequenas. Esse fato pode estar relacionado ao tempo de acompanhamento de $6,47$ meses. No entanto, nos estudos de Marklund, Franklin e Persson⁴¹ e Marklund,⁴⁰ por exemplo, com tempo de acompanhamento de cerca de $2,5 \pm 0,5$ anos e $5,4 \pm 0,8$ anos respectivamente, diferindo da quantidade de tempo avaliada neste trabalho, os resultados se mostraram semelhantes. O mesmo também sendo observado por Fransson et al.³⁶ acompanhando 65 pacientes em uso do aparelho protrusor mandibular por dois anos. Já nos trabalhos realizados por Almeida et al.^{39,44} com uso do aparelho de protrusão mandibular para tratamento da SAOS com avaliação de longo prazo, em média $7,4$ anos, com 70 pacientes tendo seus modelos de gesso das arcadas dentárias e radiografias cefalométricas comparados visualmente foi verificado que mudanças ocorrem em $85,7\%$ dos casos. Resultados semelhantes foram encontrados por Robertson³⁸ que demonstrou que as mudanças dentárias mais significativas ocorreram no acompanhamento de 30 meses, afirmando que as mudanças dentárias e esqueléticas que podem ser progressivas com o passar do tempo. Recomendou então, que todos os pacientes sejam bem informados do potencial dessas mudanças antes do tratamento e sejam acompanhados por um dentista ao longo do tratamento. A mesma recomendação foi dada por Clark, Sohn e Hong³⁵ e por Perez et al.⁴⁵ que observaram também que 26% dos usuários de aparelhos propulsores mandibulares experimentaram uma mudança indolor, porém irreversível em suas oclusões.

Essas mudanças devem ser acompanhadas de perto por um profissional dentista, pois ocorrem na maior parte das vezes sem que os pacientes a percebam. Almeida et al.,²⁶ a partir de uma revisão bibliográfica voltada a responder as principais dúvidas quanto à utilização dos aparelhos intrabuciais para o tratamento da SAOS concluíram que os principais efeitos colaterais oclusais encontrados foram a redução do *overjet*, redução do *overbite*, proclinação dos incisivos inferiores, estabelecimentos de mordida aberta lateral, porém na maior parte das vezes sem gerar grandes incômodos aos pacientes, no que obtém concordância de Perez et al.⁴⁵

Tabela 5 Resultados do Teste-t para amostras pareadas, do tipo antes e depois

Teste-t para amostras pareadas	Média da diferença	Desvio padrão da diferença	t	Graus de liberdade	p-valor
Overjet (mm) (T1 × T2)	0,61	0,457	5,172	14	< 0,001
Overbite (mm) (T1 × T2)	0,76	1,167	2,537	14	0,023
DIMS (mm) (T1 × T2)	0,23	0,525	1,731	14	0,105
DIMI (mm) (T1 × T2)	0,056	0,587	0,369	14	0,717
DICS (mm) (T1 × T2)	0,195	0,638	1,184	14	0,255
DICI (mm) (T1 × T2)	-0,238	0,187	-4,917	14	< 0,001
Irregularidade de Little (mm) (T1 × T2)	1,10	1,370	3,109	14	0,007
IMPA (graus) (T1 × T2)	-2,206	1,81	-4,541	14	< 0,001

**Figura 8** Comparação entre as médias das variáveis observadas nos tempos T1 e T2.

Conclusões

Houve mudanças estatisticamente significativas em *overjet*, *overbite*, DICI, Irregularidade de Little e IMPA, porém clinicamente sem relevância, com um tempo médio de uso de 6,47 meses, contudo, deve-se considerar que o uso desta aparelhagem é comum durante longos períodos de tempo, fazendo com que seja de suma importância o acompanhamento destes pacientes a longo prazo.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Bittencourt LRA. Diagnóstico e tratamento da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono. In: Bittencourt LRA, editor. Síndrome da apnéia obstrutiva do sono: guia prático. São Paulo: Livraria Medica Paulista Editora; 2008. p. 81–93.
- Abi-Ramia LBP, Almeida MAO, Lima TA, Teixeira AOB. Distúrbios respiratórios do sono e ortodontia. In: Almeida MAO, editor. Ortodontia Multidisciplinar. 1ed. Maringá: Dental Press; 2012. p. 69–83.
- Togeiro SMGP. Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS): aspectos clínicos e diagnóstico. In: Tufik S, editor. Medicina e biologia do sono. São Paulo: Manole; 2008. p. 248–55.
- Pignatari SSN, Pereira FC, Avelino MAG, Fujita RR. Noções gerais sobre a síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutivas do sono em crianças e o papel da polissonografia. In: Campos CAH, Costa HOO, editors. Tratado de Otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 2002. p. 577–9.
- Poyares D, Cintra FD, Santos FM, Paola A. Complicações cardiovasculares da SAHOS: implicações fisiopatológicas e mecanismos modulatórios do sistema nervoso autônomo. In: Tufik S, editor. Medicina e biologia do sono. São Paulo: Manole; 2008. p. 298–305.
- Warunek SP. Oral device therapy in sleep apnea syndromes: a review. Semin Orthod. 2004;10:73–89.
- Bagnato MC. Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS): tratamento higienico-dietetico, medicamentoso e com aparelhos de pressão positiva. In: Tufik S, editor. Medicina e biologia do sono. São Paulo: Manole; 2008. p. 256–62.
- Bittencourt LRA. Tratamento clínico da síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono. In: Campos CAH, Costa HOO, editors. Tratado de Otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 2002. p. 584–93.
- Young D, Collop N. Advances in the treatment of obstructive sleep apnea. Curr Treat Options Neurol. 2014;16:305–11.
- Fugita RR, Moyses MG, Vuono IM. Ronco e apnéia do sono. In: Campos CAH, Costa HOO, editors. Tratado de Otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 2002. p. 637–43.
- Okuno K, Sato K, Arisaka T, Hosohama K, Gotoh M, Taga H, et al. The effect of oral devices that advanced the mandible forward and limited mouth opening in patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. J Oral Rehabil. 2014;41:542–54.
- Health Quality Ontario. Oral devices for obstructive sleep apnea: an evidence-based analysis. Ont Health Technol Assess Ser. 2009;9:1–51.
- Lim J, Lasserson TJ, Fleetham JA, Wright JJ. Oral appliances for obstructive sleep apnoea (Review). Cochrane Database Syst Rev. 2009;CD003136.
- Hou HM, Sam K, Hägg U, Rabie ABM, Bendeus M, Yam LYC, et al. Long-term dentofacial changes in Chinese obstructive sleep

- apnea patients after treatment with mandibular advancement device. *Angle Orthod.* 2005;76:432–40.
15. Almeida FR, Dal-Fabro C, Chaves Júnior CM. Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS): tratamento com aparelhos intraorais. In: Tufik S, editor. *Medicina e biologia do sono*. São Paulo: Manole; 2008. p. 263–80.
 16. Conley RS. Management of sleep apnea: a critical look at intra-oral devices. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18:83–90.
 17. ASDA. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral devices. *Sleep.* 1995;8:511–3.
 18. Sutherland K, Vanderveken OM, Tsuda H, Marklund M, Gagnadoux F, Kushida CA, et al. Oral Device Treatment for Obstructive Sleep Apnea: An Update. *J Clin Sleep Med.* 2014;10:215–27.
 19. Milano F, Billi MC, Marra F, Sorrenti G, Gracco A, Bonetti GA. Factors associated with the efficacy of mandibular advancing device treatment in adult OSA patients. *Int Orthod.* 2013;11:278–89.
 20. Anandam A, Patil M, Akinnusi M, Jaoude P, El Solh AA. Cardiovascular mortality in obstructive sleep apnea treated with continuous positive airway pressure or oral device: an observational study. *Respirol.* 2013;18:1184–90.
 21. Kim YK, Kim JW, Yoon IY, Rhee CS, Lee CH, Yun PY. Influencing factors on the effect of mandibular advancement device in obstructive sleep apnea patients: analysis on cephalometric and polysomnographic parameters. *Sleep breath.* 2014;18:305–11.
 22. White DP, Shafazand S. Mandibular advancement Device vs CPAP in the treatment of obstructive Sleep apnea: are they equally effective in Short term Health outcomes? *J Clin Sleep Med.* 2013;9:971–2.
 23. Ueda H, Almeida FR, Lowe A, Ruse ND. Changes in occlusal contact area during oral device therapy assessed on study models. *Angle Orthod.* 2008;78:866–72.
 24. Ngiam J, Balasubramaniam R, Darendeliler MA, Cheng AT, Waters K, Sullivan CE. Clinical guidelines for oral device therapy in the treatment of snoring and obstructive sleep apnoea. *Aust Dent J.* 2013;58:408–19.
 25. Martinez-Gomis J, Willaert E, Noguez L, Pascual M, Somoza M, Monasterio C. Five years of sleep apnea treatment with a mandibular advancement device. Side effects and technical complications. *Angle Orthod.* 2010;80:30–6.
 26. Almeida MAO, Teixeira AOB, Vieira LS, Quintão CCA. Tratamento da síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono com aparelhos intrabucais. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006;72:699–703.
 27. Olibone VL, Guimarães AS, Atta JY. Influência do aparelho propulsor Twin Block no crescimento mandibular: revisão sistemática da literatura. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial.* 2006;11:19–27.
 28. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod.* 1975;68:554–63.
 29. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment—first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod.* 1981;80:349–65.
 30. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93:423–8.
 31. Hedge S, Panwar S, Bolar DR. Characteristics of occlusion in primary dentition of preschool children of Udaipur, India. *Eur J Dent.* 2012;6:51–5.
 32. Tweed CH. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. *Am J Orthod.* 1946;32:175–230.
 33. Tweed CH. The diagnostic facial triangle in the control of treatment objectives. *Am J Orthod.* 1969;55:651–67.
 34. Neill A, Whyman R, Bannan S, Jeffrey O, Campbell A. Mandibular advancement splint improves indices of obstructive sleep apnoea and snoring but side effects are common. *N Z Med J.* 2002;115:289–92.
 35. Clark GT, Sohn JW, Hong CN. Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. *J Am Dent Assoc.* 2000;131:765–71.
 36. Fransson AMC, Tegelberg A, Johansson A, Wenneberg B. Influence on the masticatory system in treatment of obstructive sleep apnea and snoring with a mandibular protruding device: a 2-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:687–93.
 37. Bondemark L, Lindman R. Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnoea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod.* 2000;22:53–60.
 38. Robertson CJ. Dental and skeletal changes associated with long-term mandibular advancement. *Sleep.* 2001;24:531–7.
 39. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term sequelae of oral device therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:205–13.
 40. Marklund MM. Predictors of long-term orthodontic side effects from mandibular advancement devices in patients with snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:214–21.
 41. Marklund MM, Franklin KA, Persson M. Orthodontic side-effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnoea. *Eur J Orthod.* 2001;23:135–44.
 42. Hammond RJ, Gotsopoulos H, Shen G, Petocz P, Cistulli PA, Darendeliler MA. A follow-up study of dental and skeletal changes associated with mandibular advancement splint use in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:806–14.
 43. Robertson C, Herbison P, Harkness M. Dental and occlusal changes during mandibular advancement splint therapy in sleep disordered patients. *Eur J Orthod.* 2003;25:371–6.
 44. Almeida FR, Lowe AA, Sung JO, Tsuiki S, Otsuka R. Long-term sequelae of oral device therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 1. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:195–204.
 45. Perez CV, Leeuw R, Okeson JP, Carlson CR, Li HF, Bush HM, et al. The incidence and prevalence of temporomandibular disorders and posterior open bite in patients receiving mandibular advancement device therapy for obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2013;17:323–32.