



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-
Facial
Brasil

de Oliveira Almeida, Marco Antonio; Otranto de Britto Teixeira, Andressa; Saladini Vieira, Lívia;
Cardoso Abdo Quintão, Cátia

Tratamento da síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono com aparelhos intrabucais
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 72, núm. 5, septiembre-octubre, 2006, pp. 699-703

Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437768018>

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

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Tratamento da síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono com aparelhos intrabucais

Marco Antonio de Oliveira Almeida¹, Andressa Otranto de Britto Teixeira², Lívia Saladini Vieira³, Cátia Cardoso Abdo Quintão⁴

Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Hipoapnea Syndrome with oral appliances

Palavras-chave: aparelhos intrabucais, apnéia, ronco, sahos.
Keywords: oral appliances, apnea, snoring, osahs.

Resumo / Summary

Asíndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS) é um distúrbio que atinge cerca de 4% da população adulta e que, além dos problemas sociais associados ao ronco e à sonolência diurna excessiva, é preocupante pelos quadros de hipertensão pulmonar e insuficiência cardíaca que pode desencadear. **Revisão e Discussão:** Através de uma revisão de literatura discutiu-se o uso de aparelhos intrabucais para o tratamento dessa patologia, destacando-se a eficácia e as limitações dessa terapia, os principais sintomas clínicos, os principais efeitos colaterais oclusais, o grau de colaboração e o índice de satisfação dos pacientes. **Conclusões:** Concluiu-se que a terapia com aparelhos intrabucais deve ser a de primeira escolha para o tratamento de SAHOS de média a moderada, sendo o desconforto dentário, articular e muscular, a hipersalivação e a xerostomia os sintomas clínicos mais freqüentes, com efeitos colaterais oclusais leves que normalmente não geram incômodos aos pacientes, com bom grau de colaboração e alto índice de satisfação.

Obstructive sleep apnea and hipoapnea syndrome (OSAHS) is a disorder that affects about 4% of the adult population, and besides the social problems associated to snoring and extreme day time sleepiness, it is preoccupying since it may cause pulmonary hypertension and cardiac failure. **Review and discussion** - Through a literature review, we discuss the use of oral appliances to treat this condition, in regards of therapy effectiveness and limitations, main clinical symptoms, major occlusal side effects, rate of improvement and patient satisfaction. **Conclusions** - We concluded that the use of oral appliances should be a first choice treatment for mild to moderate OSAHS, being dental, joint and muscular discomforts, hypersalivation and xerostomia, the most frequent clinical symptoms, with light occlusal side effects that normally do not bother the patients, with a good degree of improvement and high satisfaction index.

¹ Pós-Doutorando Univ. of North Carolina, professor titular de Ortodontia da UERJ.

² Cirurgiã-Dentista, especialista em Ortodontia pela ABO/JF, Mestranda em Odontologia - área de Concentração Ortodontia da UERJ.

³ Cirurgiã-Dentista, Aluna de Especialização de Ortodontia da UERJ.

⁴ Doutora em Ortodontia pela UFRJ, Profa. Adjunta de Ortodontia da UERJ.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Endereço para correspondência: Marco Antonio de Oliveira Almeida - Boulevard 28 de Setembro 157 2º andar Vila Isabel Rio de Janeiro RJ 20551-030.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 9 de setembro de 2005. Cod. 1162.

Artigo aceito em 25 de agosto de 2006.

INTRODUÇÃO

Desde 1985, a Medicina e a Odontologia têm aumentado seu foco nas desordens respiratórias do sono. Embora exista um grande número de desordens que pode ser incluído nessa categoria, têm merecido destaque a apnêa obstrutiva do sono e as alternativas de possíveis tratamentos intrabucais para esta patologia.

A síndrome da apnêa e hipopnêa obstrutivas do sono (SAHOS) é definida pelo índice de apnêias mais hipopnêias por hora de sono (IAH), com ocorrência de no mínimo cinco apnêias mais hipopnêias por hora de sono, somada a sintomas clínicos dos quais os mais importantes são ronco alto e sonolência diurna excessiva^{1,2}.

Essa síndrome atinge até 4% da população adulta, sendo mais predominante nos indivíduos do sexo masculino, aumentando a partir da 5^a década de vida^{3,4}. Pacientes portadores de SAHOS têm significativamente mais hipertensão, doenças cardíacas isquêmicas, e doenças cérebro-vasculares do que indivíduos sem a mesma. O relato de mortalidade relacionada à apnêa obstrutiva do sono tem aumentado significativamente, quando o número de apnêias passa de 20 por hora de sono⁵.

Algumas características anatômicas importantes observadas radiograficamente nos pacientes com SAHOS incluem: arco mandibular estreito; retrognatia maxilar e mandibular; altura facial inferior aumentada; posição mais baixa e anteriorizada do osso hióide; área faringiana reduzida; ângulo craniocervical aumentado; distância diminuída entre a base da língua e parede posterior da faringe; tonsilas e adenóides hipertrofiadas⁶⁻¹⁰, dentição maxilar e mandibular sobre-erupcionadas e língua alongada^{6,7}.

O objetivo do tratamento da SAHOS é o de normalizar a respiração durante o sono, abolindo, por consequência, a sonolência diurna excessiva, as alterações neuropsíquicas e cardiovasculares. Ao mesmo tempo deve proporcionar ao paciente boa qualidade de vida, não oferecendo efeitos colaterais ou riscos¹¹.

As modalidades de tratamento para a SAHOS vão desde a higiene do sono, que envolve retirada do álcool e outras drogas; adequada posição do corpo e emagrecimento¹¹, até procedimentos cirúrgicos como a glossectomia parcial, a uvulopalatoglossofaringoplastia, e procedimentos de avanço maxilomandibular, passando pelos tratamentos clínicos com nCPAP e aparelhos intrabucais¹².

O tratamento clínico mais comum envolve o procedimento de pressão aérea positiva contínua (CPAP) aplicada através de um aparelho que gera e direciona um fluxo contínuo de ar (40 a 60l/min) através de um tubo flexível para uma máscara nasal firmemente aderida à face do paciente^{3,11}. Segundo O'Sullivan et al.⁵, enquanto o tratamento da apnêa obstrutiva do sono com o CPAP é altamente efetivo, é pouco tolerado em aproximadamente

36% dos pacientes, especialmente aqueles com gravidade média.

Recentemente, tem-se aumentado o interesse no princípio do tratamento com aparelhos intrabucais, por se tratar de uma opção simples e não-invasiva, e um bom número de aparelhos foi desenvolvido⁵. Os aparelhos aprovados pelo Food and Drug Administration (FDA) são os retentores de língua e os protusores mandibulares, sendo estes de maior utilização².

No entanto, algumas questões precisam de maior fundamentação para que essa terapia possa ser uma alternativa eficaz e segura para tratar tais transtornos respiratórios. Essas questões são relativas à correta indicação em relação à gravidade do quadro⁵, ou seja, quais os graus de apnêa poderiam ser tratados com essa modalidade terapêutica, ao conforto do paciente no uso do aparelho intrabucal¹³⁻¹⁵, a avaliação do usuário e do companheiro de quarto quanto à melhora do quadro clínico¹⁴ e, aos efeitos colaterais.

Os objetivos desse trabalho, com base em revisão de literatura recente, foram verificar:

1. A efetividade do aparelho de protusão mandibular para tratamento da apnêa obstrutiva do sono.
2. Os principais sintomas clínicos relatados pelos pacientes.
3. Os principais efeitos colaterais oclusais produzidos pelos aparelhos de protusão mandibular.
4. O grau de colaboração e o índice de satisfação dos pacientes com o tratamento.

DISCUSSÃO

Quanto à efetividade dos aparelhos intrabucais, diversos autores afirmaram em seus trabalhos¹⁶⁻¹⁹ que estes são uma boa alternativa para o tratamento do ronco e da SAHOS devido ao seu custo reduzido e ao relativo conforto de uso, podendo consequentemente, ter uma maior aceitação por parte dos pacientes. Embora as dúvidas sobre a eficácia dos aparelhos intrabucais no tratamento do ronco e SAHOS sejam conflitantes, seu uso no tratamento da apnêa de gravidade média tem recebido grande atenção e aceitabilidade⁸.

Uma revisão literária feita por Warunek (2004)¹⁰ mostrou que, desde 1985, aproximadamente 150 artigos foram publicados descrevendo variações de aparelhos e suas eficácia no tratamento da SAHOS.

A mecânica dos aparelhos de protusão mandibular tem como objetivo aumentar o volume das vias aéreas superiores², resultando em um avanço mandibular que distancia a língua da parede posterior da faringe, deslocando este osso para baixo e afastando a língua do palato mole²⁰, alterando a posição do osso hióide e, modificando assim, o espaço da via aérea hipofaringeana³.

Quanto à sua efetividade, Walker-Engström et al.

(2002)⁴ obtiveram em 81% dos pacientes melhora de pelo menos 50% no índice de apnéia e hipopnéia (AHI) e normalização em 63% dos pacientes, tendo esses pacientes usado aparelho intrabucal que promovia avanço mandibular de 50% da máxima capacidade de protrusão. Neill et al. (2002)¹⁴ avaliaram, através da polissonografia, o uso de aparelho intrabucal de protrusão mandibular e concluíram que o mesmo promoveu sucesso completo em 21,1% dos pacientes, sucesso parcial em 52,6% e insucesso em 26,3%, com um período de tratamento médio de 6,5 semanas. De acordo com o estudo de Fritsch et al. (2001)¹³, foi confirmada uma melhora respiratória com o aparelho, onde todos os pacientes apresentaram alívio persistente dos sintomas após 12 a 30 meses de uso.

No trabalho de Pancer, Al-Faifi & Hoffstein (1999)²⁰, foi observada redução significativa de todos os índices relacionados aos distúrbios respiratórios e à avaliação subjetiva dos companheiros de quarto revelou melhora marcante no ronco (96% foram avaliados como “roncando alto” freqüentemente antes do uso do aparelho e somente 2% com o uso do aparelho). A análise objetiva mostrou que dos 75 pacientes, 38 obtiveram cura (normalização do índice AHI), 31 tiveram melhora no índice AHI sem normalização, três eram apenas roncadores, e três tiveram piora no índice AHI com o aparelho. Segundo Katto et al. (2000)¹⁷, dos pacientes que tiveram suas mandíbulas avançadas em pelo menos 6mm, houve melhora do quadro com normalização em 65%. Relataram ainda que os pacientes que normalizaram seus índices eram os menos obesos da amostra e sugeriram que pacientes obesos não deveriam ser candidatos apropriados para a terapia com aparelho oral. No estudo de Ferguson et al. (1997)¹⁶, quando comparado com o aparelho de reposicionamento mandibular não-ajustável, o aparelho de protrusão mandibular ajustável foi associado ao maior sucesso de tratamento (55% X 48%) e menos fracassos (5% X 24%). Para Clark et al. (1993)²¹, o acompanhamento deixa claro que, quando a posição protrusiva foi menor que 75% da máxima protrusão conseguida pelo paciente (usualmente < 5mm) a terapia de avanço não funcionou, e afirmam que para os pacientes que não suportam tal grau de avanço, essa não seria uma terapia indicada.

Para Fransson et al. (2004)²², o tratamento com aparelho de protrusão mandibular tem várias vantagens e pode ser considerado o tratamento de primeira escolha para um largo grupo de pacientes, incluindo pacientes com SAHOS severa se uma ótima quantidade de avanço puder ser utilizada. Na amostra desse trabalho, mais de 80% dos pacientes com SAHOS normalizaram seus valores de saturação de oxigênio (com melhora de 50% ou mais) e 90% relataram redução subjetiva do ronco e da apnéia (redução de 50% ou mais).

Quanto aos sintomas clínicos, desconforto dentário ou das arcadas foram os mais freqüentemente relatados

pelos pacientes de todas as amostras. No trabalho de Neill et al. (2002)¹⁴, 26% dos pacientes tiveram dor nas arcadas e 42% relataram dentes e gengivas doloridas. Pancer, Al-Faifi & Hoffstein (1999)²⁰ relataram desconforto dentário presente às vezes ou com freqüência em mais de 32% dos pacientes. Segundo Clark, Sohn & Hong (2000)³, 38% dos pacientes relataram dor de dente. Para O’Sullivan (1995)⁵, o principal efeito relatado foi o médio desconforto nas arcadas ao acordar, com redução do sintoma em três semanas, na maioria dos casos. Além do desconforto, foram relatados dores articulares e na musculatura mastigatória, encontrados em diversos graus nos trabalhos de^{2,4,8,9,12,22}. Outros sintomas clínicos bastante freqüentes foram a salivação excessiva^{8,13}, que se deve à nova postura lingual e à presença do aparelho na boca^{2,3,8,9,12,13,14,20}, e à xerostomia^{3,5}. Fransson et al. (2004)²² e Bondemark & Lindman (2000)⁹ relataram também a redução na freqüência da dor de cabeça nos pacientes de suas amostras.

Dentre as alterações oclusais freqüentemente observadas estão redução do overjet, redução do overbite, proclinação dos incisivos inferiores^{9,10,13,18,21,22}, e estabelecimento de mordida aberta lateral²². Segundo Fransson et al. (2002)²³, um pequeno overjet é um fator limitante a ser considerado no tratamento com este tipo de aparelho.

Segundo Robertson (2001)²⁴, as primeiras mudanças observadas são atribuídas ao reposicionamento vertical do côndilo mandibular na fossa glenóide, podendo essas alterações ser visíveis aos 6 meses. As mudanças dentárias começam a ocorrer mais tarde e se tornaram significativas no acompanhamento de 30 meses. Bondemark & Lindman (2000)⁹ realizaram trabalho com acompanhamento de dois anos e observaram significativo decréscimo no overjet e overbite, assim como mudanças significativas na relação molar, que indicam uma relação sagital mais mesial e/ou mudanças na inclinação de incisivos.

Alguns autores²⁵⁻²⁷ correlacionaram as mudanças oclusais observadas com o tipo de oclusão inicial dos pacientes em uso do aparelho de protrusão mandibular para tratamento da SAHOS. Almeida et al. (2006)²⁵ e Almeida et al. (2006)²⁶ realizaram trabalhos de avaliação de longo prazo, em média 7,4 anos, com 70 pacientes tendo seus modelos de gesso das arcadas dentárias comparados visualmente por cinco ortodontistas e 71 pacientes tendo suas radiografias cefalométricas analisadas. Na análise de modelos verificaram que mudanças ocorrem em 85,7% dos casos, sendo favoráveis ou desfavoráveis dependendo da má oclusão inicial. Na avaliação cefalométrica observaram decréscimo do overjet e overbite, mudanças na posição de incisivos e molares e consequentes alterações na posição mandibular, variando também de acordo com a oclusão inicial. Marklund (2006)²⁷ confirmou essa correlação entre as mudanças observadas e a oclusão inicial no seu trabalho com 187 pacientes, durante um período médio de acompanhamento de 5,4 anos.

A análise do grau de colaboração do paciente deve ser feita para que se possa indicar o tratamento com aparelho de protrusão mandibular de forma efetiva, visto que esse é o fator de maior dificuldade para tratamento com o CPAP. A colaboração é dependente do grau de conforto obtido pelo paciente durante o uso da aparelhagem e das avaliações próprias quanto ao resultado da terapia. Todos os estudos mostraram um alto grau de colaboração na utilização do aparelho, e sempre em um nível superior ao uso do CPAP quando comparados^{2-5,14,16,20,22}. Segundo Almeida (2002)² e Ferguson et al. (1997)¹⁶ os pacientes preferiram significativamente o uso do aparelho protrusor mandibular do que o uso do CPAP, mesmo aqueles em que a eficácia do CPAP foi melhor do que a do aparelho intrabucal. Walker-Engström et al. (2002)⁴ encontraram um grau de colaboração de 82% após um ano e, de 62% após quatro anos. Fransson et al. (2004)²² encontraram, no acompanhamento de dois anos, colaboração de 84%. Clark, Sohn & Hong (2000)³ relataram que com o uso de longo prazo (três anos ou mais) a colaboração foi superior a 51%, enquanto Pancer, Al-Faifi & Hoffstein (1999)²⁰ afirmaram que após 350 dias da inserção do aparelho 86% dos pacientes continuavam com o uso. Segundo Neill et al. (2002)¹⁴ o aparelho foi usado por 53% dos pacientes todas as noites, por 26% mais de três noites por semanas, por 21% menos do que isso. Um alto grau de satisfação foi reportado pelos artigos que avaliaram este item^{4,9,20}.

CONCLUSÕES

A partir da revisão bibliográfica voltada a responder as principais dúvidas quanto à utilização dos aparelhos intrabucais para o tratamento da SAHOS, pode-se concluir que:

1. Os aparelhos intrabucais de avanço mandibular podem ser considerados tratamento de primeira escolha para pacientes com SAHOS média para moderada, por apresentar uma melhora significativa do quadro e uma maior aceitabilidade por parte dos pacientes quando comparado ao CPAP, podendo ser tentado em pacientes com SAHOS severa quando esses se mostrarem intolerantes ao tratamento com o CPAP.

2. Os principais sintomas clínicos relatados pelos pacientes são desconfortos dentário, articular e muscular, hipersalivação e xerostomia, redução na freqüência de dor de cabeça e melhora no ronco (freqüência e intensidade).

3. Os principais efeitos colaterais oclusais encontrados foram redução do overjet, redução do overbite, proclinação de incisivos inferiores, estabelecimento de mordida aberta lateral, porém na maior parte das vezes sem gerar grandes incômodos aos pacientes.

4. O tratamento com o aparelho de protrusão mandibular mostra um grau de colaboração superior ao CPAP, mesmo naqueles pacientes em que a eficácia do

CPAP foi maior do que a do aparelho intrabucal. Quanto à satisfação dos pacientes com o tratamento, foi observado um alto índice em todos os trabalhos que incluíram esse item em suas avaliações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pignatari SSN, Pereira FC, Avelino MAG, Fujita RR. Noções gerais sobre a síndrome da apneia e da hipopneia obstrutiva do sono em crianças e o papel da polissonografia. In: Campos CAH, Costa HOO (eds.). Tratado de Otorrinolaringologia. 1^a ed. São Paulo: Editora Roca; 2002. p. 577-9.
- Almeida FR. Aparelhos intrabucais para o tratamento do ronco e síndrome da apneia e hipopneia obstrutivas do sono. In: Campos CAH, Costa HOO (eds.). Tratado de Otorrinolaringologia, 1^a ed. São Paulo: Editora Roca; 2002. p. 594-1.
- 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(6):765-1.
- Walker-Engström ML, Tegelberg A, Wilhelmsson B, Ringqvist I. Four-year follow-up of treatment with dental appliance or uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 2002;121(3):739-6.
- O'Sullivan R, Hillman D, Mateljan R, Pantin C, Finucane K. Mandibular advancement splint: an appliance to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:194-8.
- Wong ML, Sandham A, Ang PK, Wong DC, Tan WC, Huggare J. Craniofacial morphology, head posture, and nasal respiratory resistance in obstructive sleep apnoea: an inter-ethnic comparison. *Eur J Orthod* 2005;27(1):91-7.
- Ang PK, Sandham A, Tan WC. Craniofacial morphology and head posture in Chinese subjects with obstructive sleep apnea. *Semin Orthod* 2004;10(1):90-6.
- Bondemark L. Does 2 years nocturnal treatment with a mandibular advancement splint in adult patients with snoring and OSAS cause a change in the posture of the mandible? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(12):621-8.
- Bondemark K, Lindman R. Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod* 2000;22:53-60.
- Warunek SP. Oral appliance therapy in sleep apnea syndroms: a review. *Sem Orthod* 2004;10(1):73-89.
- Bittencourt IRA. Tratamento clínico da síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono. In: Campos CAH, Costa HOO (eds.): Tratado de Otorrinolaringologia. 1^a ed. São Paulo: Editora Roca; 2002. p. 584-3.
- Fujita RR, Moysés MG, Vuono IM. Ronco e apneia do sono. In: Campos CAH, Costa HOO (eds.). Tratado de Otorrinolaringologia. 1^a ed. São Paulo: Editora Roca; 2002. p. 637-3.
- Fritsch KM, Iseli A, Russi EW, Bloch KE. Side effects of mandibular advancement devices for sleep apnea treatment. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:813-8.
- Neill A, Whyman R, Bannan S, Joffrey O, Campbell A. Mandibular advancement splint improves indices of obstructive sleep apnea and snoring but side effects are common. *NZ Med J* 2002;115:289-2.
- Pantin CC, Hillman DR, Tennant M: Dental side effects of an oral device to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Sleep* 1999;22(2):237-40.
- Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Al-Majed S, Love LL, Fleetham JA. A short term controlled trial of an adjustable oral appliance for the treatment mild to moderate obstructive sleep apnea. *Thorax* 1997;52:362-8.
- Katto J, Isono S, Tanaka A, Watanabe T, Araki D, Tanzawa H, Nishino T. Dose-dependent effects on mandibular advancement on pharyngeal mechanics and nocturnal oxygenation in patients with sleep-disordered breathing. *Chest* 2000;117(4):1065-2.

-
18. Metha A, Qian J, Petoez P, Darendeliler MA, Cistulli PA. A randomized controlled study of a mandibular advancement splint for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1457-1.
 19. Randerath WJ, Heise M, Hinz R, Ruehle K-H. An individually adjustable oral appliance vs continuous positive airway pressure in mild-to-moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Chest* 2002;122(2):569-5.
 20. Pancer J, Al-Faifi S, Hoffstein V. Evaluation of variable mandibular advancement appliance for treatment of snoring and sleep apnea. *Chest* 1999;116(6):1511-8.
 21. Clark GT, Arand D, Chung E, Tong D. Effect of anterior mandibular positioning on obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:624-9.
 22. 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;126:687-3.
 23. Fransson AMC, Tegelberg A, Svenson BAH, Lennartsson B, Isacsson G. Influence of mandibular protruding device on airway passages and dentofacial characteristics in obstructive sleep apnea and snoring. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(10):371-9.
 24. Robertson CJ. Dental and skeletal changes associated with long-term mandibular advancement. *Sleep* 2001;24(5):531-7.
 25. Almeida FR, Lowe AA, Sung JO, Tsuiki S, Otsuka R. Long-term sequelae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 1. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(2):195-4.
 26. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbod M, Tsuiki S. Long-term sequelae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(2):205-3.
 27. Marklund M. 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(2):214-1.