

The role of dental sleep medicine for treating sleep disordered breathing

Dental sleep medicine untuk perawatan sleep disordered breathing

¹Levina Sisfianti, ²Eka Erwansyah

¹Orthodontics Specialist Study Program, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

²Departement of Orthodontic, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University
Makassar, Indonesia

Corresponding author: Levina Sisfianti, e-mail: levinasisfianti91@gmail.com

ABSTRACT

Dental sleep medicine (DSM) is a branch of dentistry that generally focuses on the treatment of patients with sleep-disordered breathing (SDB), such as snoring and obstructive sleep apnoea (OSA), using oral appliances (OA). Orofacial pain, xerostomia, hypersalivation, gastroesophageal reflux, and bruxism are also included in SDB related to teeth and gums. DSM covers conditions originating from the teeth, mouth, facial structures, and temporomandibular joints, as well as factors that affect the quality and/or quantity of sleep. OA or mandibular advancement devices are effective for SDB treatment because they are cooperative and individual variations in their use can determine the success of treatment. This study reviews and provides a comprehensive overview of the role of DSM in the treatment of SDB cases. It is concluded that DSM such as OA or MAD used in cooperative patients is an effective treatment for SDB cases.

Keywords: dental sleep medicine, sleep disordered breathing, mandibular advancement device

ABSTRAK

Dental sleep medicine (DSM) merupakan bagian dalam kedokteran gigi, yang secara umum berfokus pada perawatan menggunakan *oral appliance* (OA) pada pasien *sleep disordered breathing* (SDB) yaitu seperti mendengkur dan *obstructive sleep apnea* (OSA). Nyeri orofasial, *xerostomia*, hipersalivasi, refluks gastroesofageal, dan *bruxism* juga termasuk dalam SDB terkait gigi. DSM mencakup kondisi yang berasal dari gigi, mulut, struktur wajah dan sendi temporomandibula serta hal-hal yang memengaruhi kualitas dan atau kuantitas tidur. OA atau *mandibular advancement device* efektif untuk perawatan SDB karena kooperatif dan variasi individu dalam penggunaannya dapat menentukan keberhasilan perawatan. Kajian ini meninjau serta memberikan gambaran secara komprehensif peran DSM untuk perawatan pada kasus SDB. Disimpulkan bahwa DSM seperti OA atau MAD yang digunakan pada pasien kooperatif merupakan perawatan yang efektif untuk kasus SDB.

Kata kunci: *dental sleep medicine, sleep disordered breathing, mandibular advancement device*

Received: 10 October 2025

Accepted: 15 November 2025

Published: 01 December 2025

PENDAHULUAN

Tidur merupakan rangkaian dalam kehidupan, namun sebagian orang mengalami gangguan pada saat tidur yang sangat memengaruhi kualitas hidup. Sebagian besar gangguan tidur harus didiagnosis dan diobati oleh dokter, ada beberapa gangguan memiliki diagnostik yang erat kaitannya dengan manajemen kedokteran gigi, sehingga muncul disiplin ilmu *dental sleep medicine* yang (DSM) berkaitan dengan studi yang membahas tentang penyebab yang berasal dari mulut dan maksilofasial serta konsekuensi dari masalah yang berhubungan dengan *sleep disordered breathing* (SDB).¹

Lebih dari 20 tahun lalu, Lavigne dkk menerbitkan ulasan yang menjadi perhatian secara komprehensif berjudul *sleep disorders and the dental patient*, yang membahas beberapa gangguan tidur secara umum. Pada aspek kedokteran gigi telah dijelaskan nyeri orofasial terkait gangguan tidur, gangguan gerakan orofasial, gangguan pernapasan, gangguan kelembaban mulut dan refluks gastroesofagus; yang semuanya menjadi perhatian dokter gigi.²

Oral appliance merupakan salah satu peranti yang dapat digunakan dalam tatalaksana mendengkur dan *obstructive sleep apnea* (OSA) yang muncul sejak era milenium,³⁻⁸ namun masih kurang dimanfaatkan. Bahkan dokter gigi yang merupakan penyedia utama perawatan ini, kurang memiliki pengetahuan dalam penatalaksanaan tersebut.⁹⁻¹⁰ Pengetahuan tentang *oral appliance* di kalangan dokter gigi dan dokter berbeda-beda secara geografis meskipun yang lebih tinggi terdapat di pusat kota besar.

Kajian ini merangkum pengetahuan mengenai *dental sleep medicine* dengan berfokus pada penggunaan *oral appliance* untuk perawatan mendengkur dan *obstructive sleep apnea*.

TINJAUAN PUSTAKA

Gangguan tidur terkait dental menurut Lobbezoo dkk dibedakan atas 1) gangguan napas terkait tidur (mendengkur, OSA), 2) nyeri orofasial (nyeri dentoalveolar, nyeri temporomandibula, sakit kepala), 3) gangguan kelembaban mulut (xerostomia, hipersalivasi), 4) penyakit refluks gastroesofageal (refluks iatrogenik akibat katup lambung yang lemah atau rusak, obesitas, kehamilan), dan 5) gangguan pergerakan mandibula (*bruxism*, diskinesia orofasial, distonia oromandibular).¹¹

Obstructive sleep apnea merupakan SDB yang ditandai dengan obstruksi parsial atau total pada jalan napas bagian atas meskipun ada upaya untuk bernapas saat tidur. Adanya obstruksi berulang menyebabkan terjadinya periode henti napas (*apnea*) atau kurang napas (*hypopnea*) minimal 10 detik selama tidur. OSA yang berhubungan dengan kantuk berlebihan di siang hari (*excessive daytime sleepiness, ESS*) disebut dengan OSA.¹² Adapun beberapa faktor predisposisi OSA yaitu obesitas, lingkaran leher, jenis kelamin, usia, kelainan anatomis saluran napas atas, dan konsumsi alkohol.¹³

Patogenesis OSA

Patogenesis OSA dibedakan atas anatomi saluran napas atas dan abnormalitas jaringan lunak dan struktur kraniofasial.

Saluran napas bagian atas pada manusia terdiri dari hidung, nasofaring, orofaring, hipofaring, dan laring. Pada individu normal, hidung merupakan komponen jalan napas dengan resistensi terbesar. Dinding lateral hidung dibentuk oleh konka nasalis inferior, konka nasalis media, dan konka nasalis superior, sedangkan dinding medialnya adalah septum nasi. Hidung bukan merupakan lokasi kolaps yang umum pada OSA meskipun resistensinya besar karena patensitas hidung dipertahankan oleh struktur kolagen di sekitar hidung dan hanya secara minimal dipengaruhi aktivitas otot sehingga resistensi pada nasal tidak secara signifikan dipengaruhi oleh tidur. Namun, adanya peningkatan resistensi pada hidung dapat memicu peningkatan tekanan negatif intrafaring yang dapat menyebabkan faring kolaps. Nasofaring terletak di belakang konka nasal, umumnya tidak berkontribusi terhadap kolapsnya faring.

Orofaring yang terletak di belakang cavum oris, dinding anterior dibentuk oleh palatum mole dan lidah, sedangkan dinding posteriornya terdiri atas otot konstriktor faring superior, media, dan inferior. Dinding lateral faring tersusun terutama dari jaringan otot *palatoglossus*, *palatopharyngeus*, *styloglossus*, *stylohyoid*, *stylopharyngeus*, dan *hyoglossus*. Otot-otot di sekeliling faring secara signifikan memengaruhi bentuk dan ukurannya sehingga pada OSA, lokasi inilah yang paling sering kolaps. Hipofaring terletak antara basis epiglotis hingga percabangan antara laring dan esofagus. Sama seperti nasofaring, hipofaring bukan merupakan lokasi yang sering terjadi kolaps pada OSA.

Abnormalitas jaringan lunak dan struktur kraniofasial. Perubahan ukuran tulang kranial pada OSA termasuk penurunan panjang mandibula, posisi tulang hyoid yang lebih rendah, dan retroposisi pada maksila, mengurangi lebar lumen faring. Panjang jalan napas, mulai dari atap palatum durum hingga basis epiglotis, juga meningkat pada penderita OSA, meningkatkan terjadinya kolaps. Struktur kraniofasial yang berbeda tersebut umumnya diturunkan secara genetik, relasi dari penderita OSA juga memiliki mandibula yang pendek dan retroposisi, tulang hyoid yang lebih rendah, palatum *molle* yang lebih panjang, uvula yang lebih lebar, dan palatum *durum* lebih tinggi dan sempit dibandingkan kelompok kontrol. Pada sebagian besar kasus OSA, perluasan struktur jaringan lunak baik di dalam maupun di sekitar jalan napas berpengaruh secara signifikan terhadap penyempitan jalan napas. Palatum *molle* dan lidah yang besar akan mengganggu diameter bidang anteroposterior jalan napas, sedangkan dinding faring yang menebal akan mengganggu bidang lateral. Penyempitan jalan napas terjadi lebih banyak pada bidang lateral.

Terapi SDB

Terapi dengan CPAP, penurunan berat badan, atau *oral appliance* (OA) menunjukkan peningkatan dimensi lateral jalan napas. Ada banyak penyebab penebalan dinding lateral jalan napas pada pasien OSA. Pada penelitian yang dilakukan pada manusia dan tikus, obesitas merupakan faktor utama terjadinya kompresi jalan napas karena ada peningkatan deposit lemak di sekitar

faring. Pada anak, hipertrofi adenoid dan tonsil merupakan faktor utama yang memicu terjadinya OSA.^{14,24}

Oral appliance

Peranti ini merupakan salah satu terapi yang digunakan untuk pasien OSA ringan sampai sedang dan pasien OSA berat yang tidak toleran terhadap CPAP atau menolak dilakukan pembedahan. OA yang paling sering digunakan adalah *mandibular advanced splints* (MAS) atau MAD, yaitu alat yang melekat baik pada arkus dental RA maupun RB untuk mempertahankan posisi mandibula dan mencegah agar lidah tidak jatuh ke belakang. Sama seperti CPAP, OA juga berfungsi mencegah kolapsnya saluran napas atas selama tidur sehingga dapat menurunkan episode *apnea* atau *hipopnea* pada pasien OSA. Cilile et al melakukan penelitian pada 15 pasien OSA ringan hingga sedang serta berat yang tidak toleran terhadap CPAP atau menolak tindakan bedah. Hasilnya terdapat penurunan rasa kantuk di siang hari yang diukur dengan ESS setelah diterapi dengan OA. Namun, terapi ini juga memiliki beberapa efek samping, yaitu produksi saliva yang berlebih, mulut kering, iritasi gusi, *atralgia* pada sendi temporomandibula, nyeri pada gigi, dan perubahan oklusi gigi.¹⁵ Dalam disiplin ilmu DSM juga menjelaskan bahwa fokus perawatan dengan menggunakan OA.

Klasifikasi oral appliance

Meskipun jenis dan jumlah peranti tertentu mungkin membingungkan dan masih terus bertambah, dibedakan atas tiga kelompok, yaitu *soft palate lifters* (SPL), *tongue retaining devices* (TRD), *mandibular advancement appliances* (MAA) atau MAD. Kategori pertama hampir tidak lagi digunakan saat ini. Kategori kedua sangat jarang digunakan, terutama jika ada alasan kedokteran gigi yang menghalangi pembuatan MAA. Kategori terakhir, MAA, merupakan jenis peranti oral yang paling umum digunakan saat ini; menonjolkan mandibula ke depan, sehingga mencegah atau meminimalkan kolapsnya saluran napas bagian atas saat tidur. Perangkat ini dapat bersifat tetap (yaitu jarak tonjolan tidak dapat diubah), atau variabel (yaitu tonjolan dapat ditingkatkan atau dikurangi). Jarak penonjolan terakhir mewakili keseimbangan antara efek samping dan efektivitas. Oleh karena itu, pembuatan dan pemasangan alat harus dilakukan oleh dokter gigi yang ahli di bidangnya, yang memahami berbagai jenis alat, mampu memilih alat yang sesuai berdasarkan pemeriksaan gigi, dan memiliki akses ke laboratorium sehingga efektivitas alat dapat diverifikasi.¹⁵

Mekanisme oral appliance

Banyak data tentang bagaimana dan mengapa peranti oral dapat memperbaiki dengkur dan *apnea* tidur. Hasilnya menunjukkan bahwa penyumbatan saluran napas bagian atas saat tidur dapat terjadi di lokasi mana pun antara nasofaring dan laring. Lokasi obstruksi yang paling umum adalah di belakang pangkal lidah (*retroglossal*) dan di belakang langit-langit lunak (*retropalatal*). Penyumbatan sebagian atau seluruh saluran napas bagian atas saat tidur merupakan konsekuensi dari

kelainan anatomi dan fisiologi (yaitu saluran napas sempit dan terkulai). Masih terdapat perdebatan mengenai kontribusi relatif antara *anatomi abnormal vs fisiologi abnormal* dalam patogenesis obstruksi saluran napas bagian atas saat tidur.¹⁶⁻¹⁷

Perdebatan ini sebagian dipicu oleh fakta bahwa penyempitan saluran napas atau bahkan oklusi total merupakan kejadian fisiologis normal selama tidur. Pada penderita *sleep apnea*, respon normal ini dilebih-lebihkan. Sekarang sudah menjadi fakta yang diterima bahwa kombinasi anatomi dan fisiologi yang abnormal diperlukan untuk menghasilkan penyempitan berulang yang patologis (atau oklusi total) pada saluran napas bagian atas selama tidur, yaitu *sleep apnea*.

Mengingat *sleep apnea* dan mendengkur merupakan akibat dari kelainan anatomi dan fisiologi saluran napas bagian atas, adakah bukti bahwa peranti oral dapat memperbaiki kelainan ini. Ada beberapa penelitian, tidak hanya saat terjaga, tapi juga saat tidur, menunjukkan bahwa memajukan mandibula dapat memperbesar jalan napas dan mengurangi kolapsnya faring.^{18,19}

PEMBAHASAN

Dental sleep medicine

Bila keluhan pasien adalah mendengkur primer tanpa rasa kantuk, sebelum memulai terapi peranti oral, dokter gigi harus merujuk pasien ke bagian DSM atau dokter keluarga untuk meninjau riwayat kesehatan pasien secara keseluruhan dan menghilangkan OSA. Bagi individu yang mengalami kantuk di siang hari dan diduga mengalami sindrom apnea, dokter gigi harus merujuk pasien ke DSM, yang akan bertanggung jawab untuk menilai risiko dan tingkat keparahan *apnea*. Jika DSM yang sesuai tidak tersedia, pasien dapat dirujuk ke dokter keluarga untuk dirujuk ke dokter spesialis yang sesuai. *Bruxism* saat tidur dan nyeri orofasial atau kelainan STM adalah bagi dokter gigi memiliki keahlian diagnostik dan manajemen. Namun, jika *bruxism* saat tidur dan nyeri orofasial terkait terjadi bersamaan dengan kantuk, mendengkur, atau apnea tidur, hipopnea, DSM bertanggung jawab untuk membuat diagnosis dan menyarankan pasien untuk berkonsultasi dengan profesional yang terlatih dalam nyeri orofasial atau gangguan STM yaitu *otolaryngologist*, ahli saraf, spesialis penyakit mulut atau dokter gigi).^{20,27}

Peran dokter gigi dalam bidang DSM

Seorang dokter gigi yang terlatih dan memiliki keahlian yang memadai di bidang perawatan pada gangguan pernapasan saat tidur memiliki beberapa peran dan tanggung jawab, yaitu 1) kenali gejala SDB, 2) jika perlu, rujuk pasien ke dokter yang terlatih dalam perawatan gangguan pernapasan saat tidur, 3) tinjau kesehatan mulut dan gangguan tidur akibat *bruxism*, penyakit refluks gastroesofagial, nyeri orofasial dan atau sakit kepala temporal, 4) kelola sesuai keahliannya, SDB, *bruxism* saat tidur, GERD dan nyeri orofasial pada gigi dengan mempertimbangkan a) pengendalian berat badan dan program olahraga, serta pendekatan kognitif dan perilaku bekerja sama dengan psikolog dan atau

dokter sesuai indikasi, dan b) ortodontik, bedah mulut dan maksilofasial, atau *otolaryngologist*, jika diperlukan, 5) mengusulkan berbagai OA kepada pasien sesuai dengan status kesehatan mulut pasien dan morfologi kraniofasial, antara lain alat pemaju mandibula, alat penahan lidah dan sejenis, terapi neurostimulasi, misalnya *biofeedback*, dan terapi lain yang sesuai, 6) bersama dengan DSM, bersama-sama memantau perubahan gangguan pernapasan saat tidur dan kesehatan mental serta fisik, 7) evaluasi efektivitas dan keamanan perawatan yang dilakukan melalui pembedahan, ortodontik, atau OA dengan menggunakan alat yang dapat diinterpretasikan secara akurat oleh dokter gigi, dan 8) *follow-up* efek samping terapi alat oral yang berkembang.^{21,26}

Kode praktik

Dokter gigi yang menawarkan layanan ini harus dapat menunjukkan kompetensi yang memadai di bidang ini. Pengetahuan dan penggunaan berbagai perawatan sebelumnya sangat dianjurkan. Selain itu, dokter gigi harus terus memperbarui keahliannya dengan berpartisipasi dalam berbagai pertemuan dan konferensi, atau dengan mengikuti kursus pendidikan berkelanjutan mengenai gangguan pernapasan saat tidur dan *apnea*. Idealnya, dokter gigi harus melengkapi syarat sertifikasi dengan untuk disiplin ilmu DSM yang ditetapkan oleh *American Academy of Dental Sleep Medicine* atau yang setara (dengan menyelesaikan jam pendidikan berkelanjutan atau kursus pelatihan pascasarjana dalam DSM), atau memperoleh diploma di bidang DSM. Dokter gigi yang menawarkan tatalaksana SDB harus menyimpan berkas yang berisi riwayat kesehatan lengkap pasien termasuk usia, berat badan dan tinggi badan, ditambah lingkaran leher atau pinggang sesuai indikasi, keberadaan amandel, ukuran lidah, lebar dan kedalaman langit mulut, klasifikasi maloklusi (termasuk overjet dan overbite), adanya erosi gigi atau keausan gigi, dan nyeri atau nyeri tekan pada rahang dan TMJ. Jika ada indikasi, penilaian depresi dan kantuk (misalnya, Skala Kantuk Epworth) harus disimpan dalam arsip sebelum perawatan dan pada berbagai titik waktu selama perawatan. Radiografi panoramik atau sefalometri sebelum perawatan atau sejenisnya harus disimpan dalam arsip. Cetakan dan model gigi harus disimpan sesuai dengan ketentuan pemerintah provinsi. Catatan pra-perawatan ini menetapkan oklusi dasar dan dimaksudkan untuk meminimalkan kebutuhan akan radiografi yang berulang atau tidak perlu. Dokter gigi pada awalnya harus memberikan penjelasan dan informasi kepada pasien mengenai perilaku tidur, termasuk kebersihan, posisi tidur dan pengendalian berat badan, serta jenis OA yang dipertimbangkan dan semua alternatifnya.^{24,25}

Pasien yang dirawat dengan OA harus diawasi untuk evaluasi kebersihan mulut saat memakai alat dan memastikan penggunaan yang teratur dan benar serta adaptasi atau efek samping apa pun. Jenis perawatan ini memerlukan kolaborasi erat antara dokter gigi dan DSM. Misalnya, meskipun dokter gigi dapat melakukan pemeriksaan, diagnosis harus dibuat oleh DSM.^{22,23}

DSM berkaitan dengan studi yang membahas ten-

tang penyebab yang berasal dari mulut dan maksilofasia serta konsekuensi dari masalah yang berhubungan dengan SDB. Fokus dalam DSM yaitu perawatan dengan OA untuk mengurangi atau menghilangkan gangguan pernapasan pada saat tidur. OA berhasil menyembuhkan *sleep apnea* ringan hingga sedang pada pasien, dan secara signifikan memperbaiki kondisi tersebut pada pasien lainnya. Efektivitas peranti tersebut maksimal jika dibuat oleh dokter gigi yang berkualifikasi, serta kerja sama pasien untuk menggunakan peranti tersebut.^{28,29} Namun variabilitas respon individu terhadap terapi OA berbeda-beda, sehingga perlu pendekatan terhadap setiap pasien. Pasien dengan *sleep apnea* harus diberitahu tentang semua pilihan perawatan.

Disimpulkan bahwa dalam beberapa kasus, keputusannya sederhana setelah memberikan informasi kepada pasien tentang semua pilihan yang tersedia, rekomendasi yang kuat dan jelas diberikan oleh praktisi kesehatan. Dalam kasus lain, keputusan mengenai perawatan diambil hanya setelah mempertimbangkan semua faktor secara individual atau urgensi dalam situasi klinis, rencana penggantian, biaya yang tersedia bagi pasien, faktor risiko dan kemampuan atau motivasi pasien untuk memodifikasinya, pilihan pasien, kooperatif dan kemungkinan untuk melakukan perawatan. Keberhasilan perawatan *sleep disordered breathing* akan didapatkan jika pasien kooperatif dan mendapatkan informasi secara detail mengenai *dental sleep medicine*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lobbezoo F, Aarab G, Wetselaar P, Hoekema A, de Lange J, de Vries N. A new definition of dental sleep medicine. *J Oral Rehabil* 2016;43:786-90.
2. Lavigne GJ, Goulet JP, Zuconni M, Morisson F, Lobbezoo F. Sleep disorders and the dental patient: a review of diagnosis, pathophysiology and management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:257-72.
3. Hoekema A, Stegenga B, De Bont LG. Efficacy and comorbidity of oral appliances in the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea: a systematic review. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004;15:137-55.
4. Ferguson KA. The role of oral appliance therapy in the treatment of obstructive sleep apnea. *Clin Chest Med* 2003;24:355-64.
5. Mohsenin N, Mostofi MT, Mohsenin V. The role of oral appliances in treating obstructive sleep apnea. *J Am Dent Assoc* 2003;34:442-9.
6. Ivanhoe JR, Attanasio R. Sleep disorders and oral devices. *Dent Clin North Am* 2001;45:733-58.
7. Lindman R, Bondemark L. A review of oral devices in the treatment of habitual snoring and obstructive sleep apnoea. *Swed Dent J* 2001; 25:39-51.
8. Schoem SR. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122:259-62.
9. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, Alessi CA, Bailey D, Coleman Jr J, et al. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep* 2006;29:240-3.
10. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and sleep apnea: a review. *Sleep* 2006;29:244-62.
11. Lobbezoo F, de Vries N, de Lange J. A Further introduction to dental sleep medicine. *Nat Sci Sleep* 2020;12:1173-9.
12. Srinivas P. Steady state and stability analysis of respiratory control system using labview. *Int J Control Theory Computer Modeling* 2012; 2(6):13-23.
13. Semelka M, Wilson J. Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. *Am Fam Phys* 2016; 94(5).
14. White S, Danowitz M, Solounias N. Embryology and evolutionary history of the respiratory tract. *Edorium J Anat Embryol* 2016;3:54-62.
15. Victor LD. Treatment of obstructive sleep apnea in primary care. *Am Fam Phys* 2004;69:561-9.
16. Schwab RJ. Sleep apnea is an anatomic disorder. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:270-1.
17. Strohl KP. Con: sleep apnea is not an anatomic disorder. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:271-2.
18. Ryan CF, Love LL, Fleetham JA, Lowe AA. Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnea: effect on awake calibre of the velopharynx. *Thorax* 1999;54:972-7.
19. Battagel JM, Johal A, Kotecha BT. Sleep nasendoscopy as a predictor of treatment success in snorers using mandibular advancement splints. *J Laryngol Otol* 2005;119:106-12.
20. Loube DI, Andrada T, Shanmagum N, Singer MT. Successful treatment of upper airway resistance syndrome with an oral appliance. *Sleep Breath* 1997;2:98-101.
21. Chesson Jr AL, Berry RB, Pack A. Practice parameters for the use of portable monitoring devices in the investigation of suspected obstructive sleep apnea in adults. *Sleep* 2003;26:907-13.
22. Fleetham J, Ayas N, Bradley D. Practice guidelines of the canadian thoracic society on the diagnosis and treatment of sleep respiratory problems of adults. *Can Respir J* 2007;14:31-6.
23. Schwarting S, Huebers U, Heise M, Schlieper J, Hauschild A. Position paper on the use of mandibular advancement devices in adults with sleep-related breathing disorders. A position paper of the German Society of Dental Sleep Medicine (Deutsche Gesellschaft Zahnärztliche Schlafmedizin, DGZS). *Sleep Breath* 2007;11:125-6.
24. Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2011;37:1000-28.
25. Walker-Engström ML, Tegelberg Å, Wilhelmsson B, Ringqvist I. 4-year follow-up of treatment with dental appliance or uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea: a randomized study. *Chest* 2002;121:739-46.
26. Rose EC, Barthlen GM, Staats R, Jonas IE. Therapeutic efficacy of an oral appliance in the treatment of obstructive sleep apnea: a 2-yr follow-up. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;121:273-9.
27. Rose EC, Staats R, Virchow Jr C, Jonas IE. Occlusal and skeletal effects of an oral appliance in the treatment of sleep apnea. *Chest* 2002;122:871-7.
28. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, Alessi CA, Bailey D, Coleman Jr J, et al. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep* 2006;29:240-3.
29. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and sleep apnea: a review. *Sleep* 2006;29:244-62.