

ARGOMENTI DI MEDICINA DEL SONNO

TOPICS IN SLEEP MEDICINE

Approccio occlusale alle Apnee Ostruttive nel Sonno (OSA)

Occlusal treatment for Obstructive Sleep Apnea (OSA)

E. BERNKOPF*, G. INSALACO**

* Specialista in Odontostomatologia, Parma-Roma-Vicenza; ** Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare "A. Monroy" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Palermo

Parole chiave

Apnee ostruttive nel sonno • Terapia • Apparecchio ortodontico • Malocclusione

Key words

Obstructive Sleep Apnea • Therapy • Oral device • Malocclusion

Riassunto

Anomalie dello scheletro facciale da cause congenite o acquisite, associandosi a restringimento delle vie aeree superiori, possono promuovere l'insorgenza di apnee ostruttive durante il sonno. La letteratura riporta un gran numero di lavori sperimentali che dimostrano l'efficacia di vari "oral devices" nella terapia delle apnee nel sonno. Si tratta però di dispositivi privi di potenzialità terapeutiche che possano far prevedere una successiva evoluzione positiva del problema delle apnee ostruttive del sonno anche in assenza e dopo la rimozione del dispositivo. In realtà l'approccio occlusale con le apnee ostruttive del sonno non si esaurisce nella terapia con oral device, ma può portare all'effettiva durevole soluzione del problema. Scopo di quest'articolo è di evidenziare le caratteristiche della terapia occlusale nelle apnee ostruttive del sonno e di sottolineare le potenziali indicazioni e l'efficacia.

Summary

Anomalies of the face skeleton from congenital or acquired causes, being associated to narrowing of the upper airways, can promote the insorgence of obstructive sleep apneas. Many are the papers on experimental studies which prove the effectiveness of various oral devices for obstructive sleep apneas treatment. These devices though lack any potential efficacy that could improve the obstructive sleep apneas problem even once the device is removed. Actually the occlusal approach to obstructive sleep apneas can not find a satisfactory solution in the mere oral device-therapy, and could instead aim at a conclusive therapy of the syndrome through an orthodontic or prosthetic treatment. The purpose of this article is to highlight the characteristics of the occlusal therapy for the obstructive sleep apneas, and the criteria that lead to choose it vs. other potentially effective therapies.

Si definisce Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno (OSAS) una condizione caratterizzata da episodi ripetuti di ostruzione delle vie aeree superiori durante il sonno, associati a riduzione della saturazione ossiemoglobinica, disturbi del sonno, russamento intenso ed eccessiva sonnolenza diurna, cui conseguono sequele cardiovascolari e neuro-comportamentali¹. Nella popolazione adulta di età media, questa sindrome ha una prevalenza del 2-4% e ne sono affetti maggiormente i soggetti adulti di sesso maschile, soprattutto se obesi o con anomalie delle vie aeree superiori; nelle donne le apnee nel sonno hanno una prevalenza simile agli uomini dopo la menopausa^{2,3}; non è raro il suo riscontro nei bambini, particolarmente se con ipertrofia delle adenoidi o delle tonsille. Anomalie dello scheletro facciale (soprattutto la micrognazia) da cause congenite o acquisite

(come i traumi), associandosi a restringimento delle vie aeree superiori, possono promuovere l'insorgenza dell'OSAS.

Segni frequenti nei soggetti OSAS sono un Indice di Massa Corporea (BMI) > 29 kg/m², circonferenza collo > 43 cm (M) o > 41 cm (F) e dismorfismi cranio-facciali o anomalie oro-faringee.

Le apnee nel sonno oltre a determinare effetti sulla tensione dei gas ematici, comportano sequele cardiovascolari acute come oscillazioni ripetute della pressione arteriosa sistemica e polmonare, alterazioni del flusso cerebrale e coronarico. Conseguenze cardiovascolari croniche dell'OSAS sono l'ipertensione arteriosa stabile e l'aumentato rischio di eventi ischemici. Nei casi più gravi l'OSAS si associa a ipossiemia, ipercapnia e ipertensione polmonare persistenti in veglia.

In un approccio multidisciplinare all'OSA, il ruolo patogenetico, spesso concausale, di una struttura cranio-mandibolare sfavorevole è spesso evidenziato⁴⁻⁶. Infatti, sono presenti in letteratura un gran numero di lavori che sottolineano l'importanza del fenotipo, sia per quanto riguarda le parti molli, che la struttura ossea craniomandibolare, quali elementi predisponenti all'insorgenza dei disturbi respiratori nel sonno e dell'OSAS in particolare^{7,8}.

È importante sottolineare come in tutte queste patologie, gli elementi fenotipici segnalati "a rischio" sono spesso assimilabili anche se diversamente denominazioni: retrognazia, micrognazia, biretrusione maxillo mandibolare, vie aeree strette a livello faringeo, posizione disto caudale dello joide, postura linguale atipica in relazione alla forma del palato e alla distanza intermolare, parametro quest'ultimo che indica sostanzialmente il diametro trasversale della bocca⁹.

L'importanza della struttura ossea craniomandibolare è sottolineata dal fatto che essa viene presa in considerazione non solo per un corretto inquadramento diagnostico, ma anche per pianificare la migliore condotta terapeutica per il paziente in questione: infatti, può essere prevista la manipolazione per via chirurgica, sia per quel che riguarda le parti molli, di pertinenza otorinolaringoiatrica^{10,11} che i tessuti duri, di competenza maxillo facciale^{12,13}. Il frequente riscontro di alterazioni della struttura ossea craniomandibolare ha fatto emergere anche il potenziale ruolo terapeutico dell'approccio occlusale^{14,15} che, assieme a quello maxillo facciale¹³, può essere efficacemente rivolto alla correzione di alcuni parametri strutturali sfavorevoli. Diversi lavori riportano evidenze sul ruolo degli "oral device" (OD) nella terapia dell'OSAS¹⁶⁻²⁴; si tratta quasi sempre di dispositivi abbastanza standardizzati, prevalentemente dedicati alla problematica respiratoria nell'adulto, che mirano a rimuovere, limitatamente al tempo dedicato al sonno, alcune caratteristiche anatomico-funzionali sfavorevoli, quali l'atteggiamento linguale, la conformazione del palato molle e la postura mandibolare.

L'impiego dell'OD nell'OSAS è stato limitato, nonostante la letteratura ne presenti ormai da molti anni l'applicazione terapeutica e nonostante la sua relativa semplicità tecnica e il costo contenuto. L'*American Sleep Disorders Association*, pur riconoscendo efficacia terapeutica alla terapia con OD, la ritiene indicata particolarmente nel russamento semplice e nei pazienti che non tollerano la CPAP¹⁶: si tratta quindi di un'opzione secondaria. In ambito pediatrico, l'*American Academy of Pediatrics, Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome*, nel pubblicare le *Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome*¹⁷, non

fa alcuna menzione ad un eventuale ruolo della malocclusione, né come fattore di rischio, né come possibile ipotesi terapeutica.

Gli OD dell'adulto presentano abitualmente caratteristiche simil-protesiche. Vengono infatti prescritti per l'intera vita del paziente e, come la CPAP¹⁸, sono privi di potenzialità terapeutiche che possano far prevedere una successiva evoluzione positiva del problema OSAS anche in assenza e dopo la rimozione del dispositivo. Comunque, emergono alcuni dubbi sul fatto che l'applicazione quotidiana di un dispositivo che altera profondamente l'occlusione, pur se efficace nei confronti dell'OSAS, possa non essere privo di costo biologico per il paziente²⁵⁻²⁷.

L'incapacità di assicurare il risultato "a priori" e l'alto costo di commissione "alla cieca" vengono considerati a tutt'oggi un freno all'impiego su larga scala di questi dispositivi.

Il criterio di selezione dei casi da trattare con OD (la selezione dei casi viene data per scontata e limitante) costituisce invece un problema tutt'altro che risolto. Se da un lato i lavori pubblicati sulla terapia dell'OSAS con OD riguardano prevalentemente l'adulto¹⁸⁻²³, si può ritenere che sia efficace anche in età pediatrica^{28,29}. La difficoltà nell'estendere la terapia con OD all'età pediatrica non risiede in aspetti tecnici o in particolari difficoltà applicative, ma in una diversa filosofia che consiste non nell'applicazione di una protesi, ma in un trattamento ortognatodontico già di per sé comunque indicato.

Le indicazioni espresse dalla maggior parte degli Autori favorevoli al trattamento occlusale individuano l'OD come applicabile a OSAS di grado lieve e moderato^{16,18,27}, senza fornire indicazioni di provenienza odontoiatrica né aver mai dimostrato una motivata controindicazione nell'OSAS grave, al di là di una comprensibile prudenza. Il motivo risiede probabilmente nel fatto che la terapia con OD, così come viene abitualmente descritta e proposta dalla letteratura, costituisce una terapia occlusale (*mandibular advancement*) senza indicazioni diagnostiche di tipo occlusale. Un recente studio²¹ mostra invece attenzione per le esigenze occlusali del paziente e prevede opportunamente un periodo di preliminare *testing* del *device* al fine di verificare il grado di avanzamento mandibolare tollerabile da parte del paziente. Da notare però che la tollerabilità individuale di una postura mandibolare prescelta ai fini OSAS, pur determinante ed efficace, non si identifica necessariamente con l'individuazione di uno schema occlusale terapeutico corretto. A questo proposito, i problemi di compliance e gli effetti collaterali possono spesso essere i frutti a posteriori di poca attenzione occlusale espressa a priori.

È verosimile che il successo terapeutico e l'abbassamento a livelli accettabili dei non compliant e degli effetti collaterali da taluni denunciati²⁵⁻²⁷, non sia le-

Fig. 1. Rappresentazione schematica di un quadro di malocclusione di seconda classe secondo Angle con morso profondo, con riduzione dello spazio faringeo posteriore (pannello a) e dell'applicazione di placca di riposizionamento (pannello b). Notare come anche il condilo si sposta mesialmente. L'avanzamento mandibolare fa avanzare anche la base della lingua, allargando il calibro delle alte vie respiratorie, ripristinandone la pervietà.



Fig. 1a



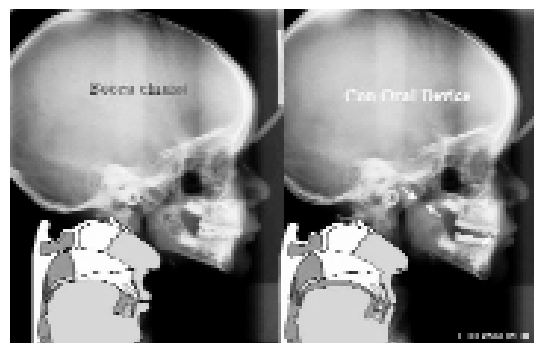
Fig. 1b

E. BERNKOPF ©

gato alle caratteristiche particolari di un singolo dispositivo (come è nella logica delle terapie con OD), né nel semplice avanzamento mandibolare (il cui effetto sulle dimensioni delle vie aeree del faringe è peraltro indiscutibile²⁰), ma a quelle del piano di trattamento individuale formulato dall'odontoiatra, che da un lato potrà avvalersi per realizzarlo di pressoché tutta l'infinita gamma di tecniche e dispositivi proposti in letteratura, ma dall'altro non potrà che rapportarsi anzitutto con la situazione occlusale che il paziente presenta e con le modifiche che questa potrà tollerare e subire su indicazione occlusale. Le Figure 1a e 1b mostrano gli effetti della terapia con OD sulla pervietà delle alte vie aeree a livello faringeo, mentre le Figure 2a e 2b li evidenziano sulla teleradiografia in proiezione latero-laterale.

Il rapportarsi con la situazione occlusale del paziente apre una prospettiva nuova e originale nel campo della terapia con OD, individuando un razionale terapeutico in grado di ottenere un potenziale risultato clinico nell'OSAS. Da questa visione consegue anche la non influenza sostanziale dell'età del paziente, potendosi con questo approccio trattare sia bambini che anziani anche edentuli³⁰. La Figura 3 mostra schematicamente le fasi di trattamento occlusale di un caso OSAS grave in età pediatrica, posto in trattamento con un quadro di grave malocclusione dentaria (Fig. 3a). Nella Figura 3b si può osservare applicato un OD di Bernkopf-Bertarini. La polisonnografia di controllo, con *device in situ*, comprovava la ri-

Fig. 2. Teleradiografie del cranio in proiezione latero-laterale, che evidenziano gli effetti sulla pervietà faringeo dell'applicazione di un *oral device*. Pannello a) senza *oral device*. Pannello b) con *oral device*.



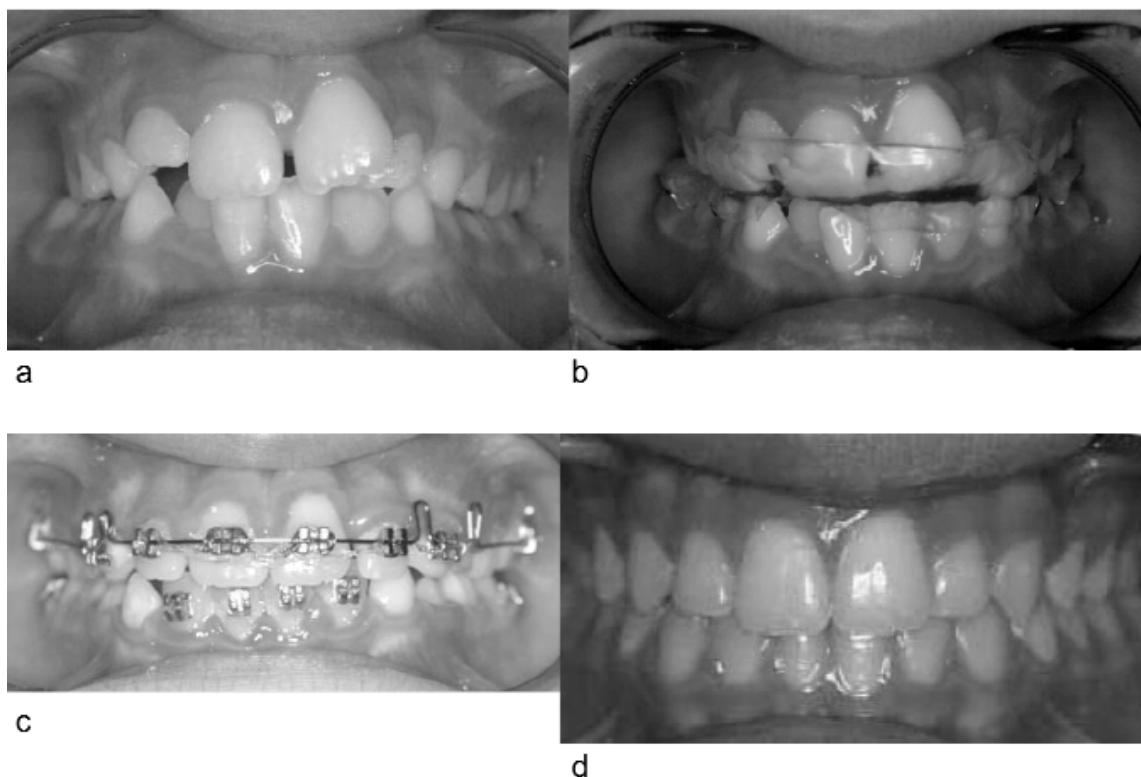
soluzione estemporanea del problema OSAS. Ciò costituiva un'ulteriore indicazione al trattamento ortodontico (Fig. 3c) che trovava già indicazioni anche per soli motivi ortodontici. Il controllo polisonnografico a fine cura (Fig. 3d) confermava la risoluzione presumibilmente stabilizzata anche del problema OSAS.

La Figura 4 mostra il caso di un soggetto adulto portatore di protesi totale. Anche se tecnicamente ben diverso dal precedente, anche questo caso ricalca lo schema terapeutico con l'applicazione di una protesi definitiva che ingloba le indicazioni occlusali emerse dalla fase con OD.

Anche il grado di gravità dell'OSAS, al di là della doverosa prudenza, non costituisce di per sé parametro che debba necessariamente controindicare un approccio occlusale che per motivi occlusali risulti comunque indicato. Su questa base è possibile precisare le indicazioni all'approccio occlusale: se la malocclusione è significativa, il trattamento occlusale può risultare vincente anche in prima battuta; se la malocclusione è assente, non è giustificato nemmeno nell'OSAS lieve e, se applicato "alla cieca", nei casi occlusalmente inadatti costituirà un probabile insuccesso o tenderà a collocarsi nell'ambito dei pazienti non complianti. Se l'approccio occlusale risulta efficace in base agli stessi parametri polisonnografici che convalidano la CPAP, la sua indicazione terapeutica sarà molto più estesa di quanto non accada oggi. È comunque sempre più necessario un approccio multidisciplinare all'OSAS, al fine di individuare caso per caso il percorso non solo terapeutico, ma anche diagnostico più indicato al fine di ottenere, attraverso una migliore comprensione patogenetica, il massimo risultato con il minimo dispendio di energie e la più contenuta invasività.

Nel trattamento di un paziente con problemi respiratori ed OSAS è necessario garantire una normale pervietà nasale. Sfugge spesso il ruolo patogenetico che

Fig. 3. Fasi di trattamento di malocclusione. Pannello a) malocclusione grave in paziente OSAS: AHI 10. Pannello b) applicazione di *oral device* tipo Bernkopf-Bertarini: AHI 1. Pannello c) trattamento ortodontico. Pannello d) caso alla fine del trattamento AHI 1.



nella perdita di pervietà nasale può avere la malocclusione, sia per il decremento di sviluppo trasversale del palato, che del naso costituisce il pavimento³¹, sia per il conflitto che la malposizione mandibolare può creare tra la base della lingua e le strutture molli del retrobocca come il palato molle, l'ugola, le tonsille e, indirettamente, le adenoidi^{32,33}. Inoltre in molte malocclusioni si instaura un circolo vizioso che comprende la dislocazione, a riposo, della lingua dalle rughe palatine e dallo sbocco anatomico del canale naso-palatino, e il mancato combaciamento delle labbra, quasi sempre accompagnato da deglutizione atipica, respirazione orale e a volte anche da parafunzioni linguali e labiali. Se da un lato questi quadri, che possono a loro volta intervenire come concause patogenetiche delle malocclusioni a volte anche con meccanismo diretto, sono di competenza del terapeuta miofunzionale³⁴ e del logopedista³³, dall'altro possono trarre grande giovamento dal contestuale e sinergico trattamento ortodontico-occlusale.

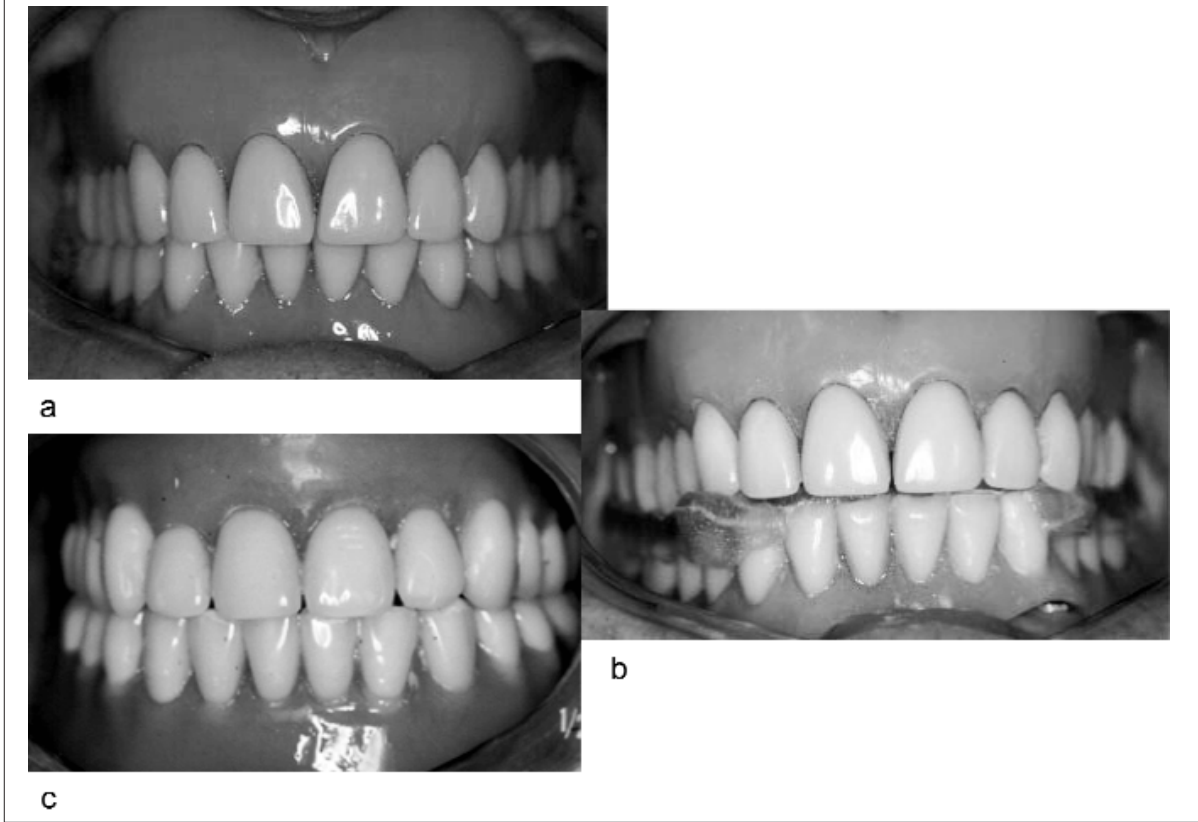
Nel trattamento di pazienti che presentano OSAS è possibile impiegare, a seconda dell'età e del quadro occlusale, vari dispositivi intraorali proposti in letteratura, in particolare i *mandibular advancement device*. Questa tipologia di dispositivi, quali lo Snoreguard³⁵,

il NAPA, l'Herbst³⁶ e altri secondo Autore^{28,29,33}, con varie caratteristiche, agiscono prevalentemente sull'avanzamento mandibolare e sono abitualmente considerati i più efficaci³⁵.

La placca di riposizionamento di Bernkopf Bertarini^{28,32,35}, è un OD (Fig. 5) dotato di un "vallo di riposizionamento" che, decorrendo vestibolarmente da canino a canino superiori, costringe la mandibola ad assumere la posizione terapeutica decisa caso per caso dal dentista, sulla base della diagnosi singolarmente formulata. Una volta applicata, quindi, il paziente è costretto a correggere la malposizione mandibolare che presentava, e che può costituire una concausa strutturale nell'insorgenza delle malattie respiratorie ricorrenti e dell'OSAS in particolare. La principale caratteristica di questi dispositivi è di ottenere quasi sempre un netto miglioramento delle OSAS fin dai primi giorni di applicazione²⁸, e senza aver indotto nel paziente alcuna modificazione occlusale irreversibile: la verifica della loro efficacia è dunque priva di prezzo biologico.

La considerazione della malocclusione nella selezione dei pazienti candidati alla terapia occlusale in presenza di OSAS costituisce un primo *screening*. Se la malocclusione abbia un ruolo nell'insorgenza dell'O-

Fig. 4. Trattamento di paziente OSAS edentulo e portatore di protesi totale. Pannello a) stato iniziale. Pannello b) applicazione di dispositivo di riposizionamento sulla protesi inferiore. Pannello c) la nuova occlusione viene trasferita nella nuova protesi.



SAS, e possa di conseguenza trarre giovamento da una terapia con OD non è però quesito risolvibile in senso assoluto, ma costituisce oggetto di approfondimento diagnostico caso per caso. Infatti le tipologie occlusali che possono accompagnarsi ad OSAS sono molto varie e comprendono discrepanze tra la mascella e la mandibola (e di conseguenza fra le arcate dentarie antagoniste) sia in senso sagittale che verticale e latero-laterale. Tali discrepanze non sono peraltro patognomoniche. Infatti, da un lato possono essere compatibili anche con la totale assenza di disturbi respiratori e nel sonno, dall'altro, pur accompagnandosi ad OSAS, possono non esserne l'unica causa. Ad esempio, in senso sagittale vanno dal prognatismo mandibolare tipico, ad esempio del Down, al quadro opposto di retro-micrognazia del Pierre Robin, entrambi spesso affetti da OSAS, ma possono riguardare anche tutti i quadri intermedi non sindromici. Può risultare utile una considerazione che va a interessare il settore più ampio della curva gaussiana, pur non costituendo il totale, dell'epidemiologia del problema occlusale nell'OSAS: limitandoci all'ambito del "*mandibular advancement*", cioè della componente di più provata efficacia ai fini OSAS di una

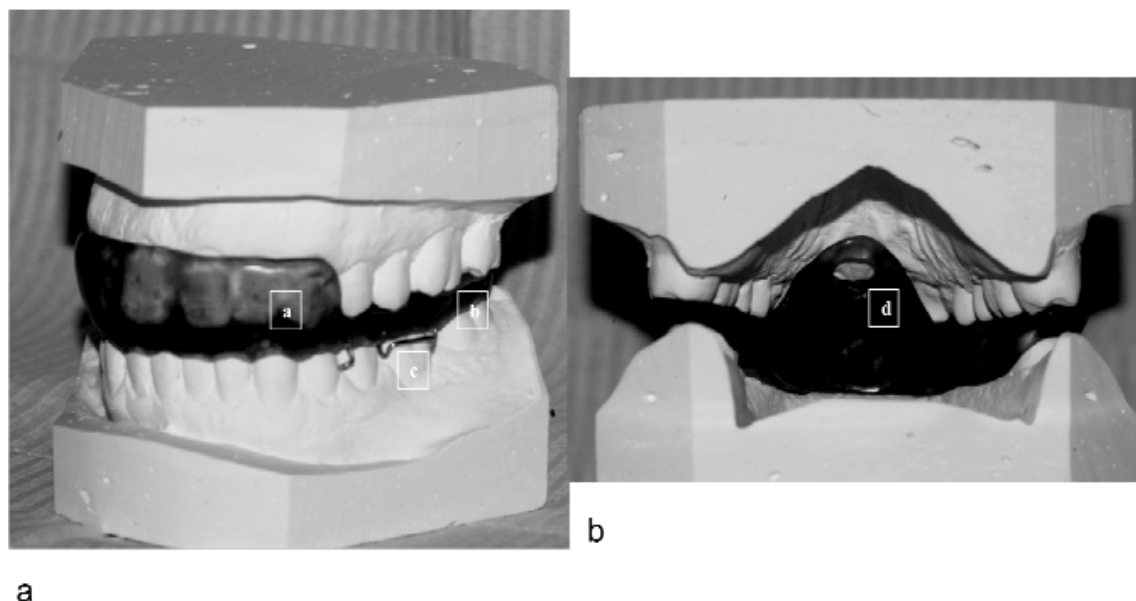
manipolazione dell'occlusione, risultano particolarmente indicati a rientrare nella selezione mirata quei pazienti OSAS che presentano, a bocca chiusa in massima intercuspidação, una postura mandibolare retrusa, che nella classificazione ortodontica costituisce la Seconda Classe secondo Angle. Specie nei casi di più chiara appartenenza a questa popolazione di pazienti OSAS, l'opzione occlusale dovrebbe essere presa in considerazione già in prima battuta.

Altro motivo determinante per l'opzione terapeutica occlusale è costituito dalla tipologia del russamento. È infatti evidente che l'OD è efficace soprattutto sul russamento orale, e assai meno su quello nasale.

Potrebbero far propendere per un trattamento dell'OSAS per via occlusale in prima battuta anche alcune prospettive vantaggiose relative al corredo sintomatologico delle disfunzioni craniomandibolari legate alla malocclusione, quali cefalea^{37 38}, sindromi vertiginose³⁹, otalgie e acufeni⁴⁰, che spesso rientrano in contestuali e non secondari obiettivi di un trattamento occlusale che guardi anche all'OSAS, mentre non è prevedibile il contrario.

È necessario inoltre tener presente che, nei casi più gravi e multifattoriali, in cui è evidente la presenza di

Fig. 5. Placca di riposizionamento mandibolare di Bernkopf-Bertarini su modelli. Pannello a) visione laterale. Pannello b) visione posteriore: (a) vallo di riposizionamento; (b) superficie interocclusale piatta; (c) ganci tipo Adams che garantiscono l'inserzione sull'arcata inferiore; (d) target linguale.



altre importanti concause (obesità, macroglossia ecc.), il fatto che il risultato della terapia oclusale non possa che essere parziale non ne comporta necessariamente l'inutilità. In questi casi spesso il successo terapeutico non può che passare attraverso una gestione multidisciplinare, che consideri tutte le concause patogenetiche contemporaneamente presenti, malocclusione inclusa.

Considerazioni finali

Il trattamento del paziente OSAS per via oclusale, se

visto in rapporto con il tipo di occlusione (e di malocclusione) che presenta, può assumere un ruolo non secondario nella terapia dell'OSAS. L'analisi dell'occlusione può infatti costituire un importante parametro per selezionare i pazienti da indirizzare a questa terapia. Inoltre, l'approccio oclusale, sia ortodontico che protesico, se di per sé indicato in ragione delle caratteristiche oclusali del paziente, può costituire un'opzione terapeutica dotata di prospettive di stabile guarigione anche ai fini OSAS, grazie alla possibilità di modificare alcune caratteristiche strutturali orofacciali che dell'OSAS possono costituire importante concausa patogenetica.

Bibliografia

- 1 Strohl KP, Redline S. Recognition of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:279-289.
- 2 Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:1217-1239.
- 3 Tishler PV, Larkin EK, Schluchter MD, Redline S. Incidence of sleep-disordered breathing in an urban adult population: the relative importance of risk factors in the development of sleep-disordered breathing. *JAMA* 2003;289:2230-2237.
- 4 Guilleminault C. Treatments in obstructive sleep apnea. In: Guilleminault C, Partinen M, eds. *Obstructive sleep apnea syndrome*. New York: Raven Press 1990, pp. 99-118.
- 5 Johal A, Battagel JM. An investigation into the changes in airway dimension and the efficacy of mandibular advancement appliances in subjects with obstructive sleep apnoea. *Br J Orthod* 1999;26:205-210.
- 6 Pancer J, Al-Faifi S, Al-Faifi M, Hoffstein V. Evaluation of variable mandibular advancement appliance for treatment of snoring and sleep apnea. *Chest* 1999;116:1511-1518.
- 7 Guilleminault C, Pelayo R, Leger D, Clerk A, Bocian RC. Recognition of sleep-disordered breathing in children. *Pediatrics* 1996;98:871-882.
- 8 Zucconi M, Caprioglio A, Calori G, Ferini Strambi L, Oldani A, Castronovo C, et al. Craniofacial modifications in children with habitual snoring and obstructive sleep apnoea: a case-control study. *Eur Respir J* 1999;13:411-417.

- ⁹ Kushida CA, Efron B, Guilleminault C.
A predictive morphometric model for the Obstructive Sleep Apnea Syndrome.
Ann Int Me 1997;27:581-587.
- ¹⁰ De Rowe A, Gunther E, Fibbi A, Lehtimäki K, Vahatalo K, Maurer J, et al.
Tongue-base suspension with a soft tissue-to-bone anchor for obstructive sleep apnea: preliminary clinical results of a new minimally invasive technique.
Otolaryngol Head Neck Surg 2000;122:100-103.
- ¹¹ Zucconi M, Ferini-Strambi L, Palazzi S, Orena C, Zonta S, Smirne S.
Habitual snoring with and without obstructive sleep apnoea: the importance of cephalometric variables.
Thorax 1992;47:157-161.
- ¹² Lofstrand-Tidestrom B, Thilander B, Ahlqvist-Rastad J, Jakobsson O, Hultcrantz E.
Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children.
Eur J Orthod 1999;21:323-332.
- ¹³ Prinsell JR.
Maxillomandibular advancement surgery in a site-specific treatment approach for obstructive sleep apnea in 50 consecutive patients.
Chest 1999;116:1519-1529.
- ¹⁴ Rondeau BH.
Dentist's role in the treatment of snoring and sleep apnea.
Funct Orthod 1998;15:4-6.
- ¹⁵ Villa MP, Ronchetti R.
Variabilità clinica ed eziopatogenetica dei disturbi respiratori nel sonno.
Rivista Italiana di Pediatria 1999;25:867-872.
- ¹⁶ Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Perez-Guerra F, Menn S.
Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review.
Sleep 1995;18:501-510.
- ¹⁷ American Academy of Pediatrics, Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome.
Clinical Practice Guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome.
Pediatrics 2002;109:704-712.
- ¹⁸ Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Keenan SP, Fleetham JA.
A randomized crossover study of an oral appliance vs. nasal-continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep apnea.
Chest 1996;109:1269-1275.
- ¹⁹ Walker-Engstrom ML, Tegelberg A, 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;121:739-746.
- ²⁰ Ferguson K.
Oral appliance therapy for Obstructive Sleep Apnea.
Am J Respir Crit Care Med 2001;163:1294-1295.
- ²¹ Mehta A, Qian J, Petocz 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;163:1457-1461.
- ²² Liu Y, Zeng X, Fu M, Huang X, Lowe AA.
Effects of a mandibular repositioner on obstructive sleep apnea.
Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:248-256.
- ²³ Sanner BM, Heise M, Knoblen B, Machnick M, Laufer U, Kikuth R, et al.
MRI of the pharynx and treatment efficacy of a mandibular advancement device in obstructive sleep apnoea syndrome.
Eur Respir J 2002;20:143-150.
- ²⁴ Engleman HM, McDonald JP, Graham D, Lello GE, King-shott RN, Coleman EL, et al.
Randomized crossover trial of two treatments for sleep apnea/hypopnea syndrome: continuous positive airway pressure and mandibular repositioning splint.
Am J Respir Crit Care Med 2002;166:855-859.
- ²⁵ 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;116:621-628.
- ²⁶ 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;164:813-818.
- ²⁷ Clark GT, Sohn JW, Hong CN.
Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device.
J Am Dent Assoc 2000;131:765-771.
- ²⁸ Villa MP, Bernkopf E, Pagani J, Broia V, Montesano M, Paggi B, et al.
Randomized controlled study of an oral jaw positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion.
Am J Respir Crit Care Med 2002;165:123-127.
- ²⁹ Cozza P, Polimeni A, Ballanti F.
A modified monobloc for the treatment of obstructive sleep apnoea in paediatric patients.
Eur J Orthod 2004;26:523-530.
- ³⁰ Bucca C, Carossa S, Pivetti S, Gai V, Rolla G, Preti G.
Edentulism and worsening of obstructive sleep apnoea.
Lancet 1999;353:121-122.
- ³¹ Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C.
Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome.
Sleep 2004;15:761-766.
- ³² Bernkopf E, Broia V, Bertarini AM, Polcino P.
La respirazione orale e il ruolo della malocclusione.
Medico e Bambino 2002;2:107-112.
- ³³ Bernkopf E, Broia V, Bertarini AM, Polcino P.
Ostruzione nasale e ipertrofia adenotonsillare nell'Apnea Ostruttiva nel Sonno: ruolo della malocclusione.
Dentista Moderno 2003;21:85-105.
- ³⁴ Villa MP, Bertarini A, Pagani J, Paggi B, Montesano M, Alterio A, et al.
Terapia miofunzionale in bambini con ostruzione delle alte vie respiratorie.
Rivista Italiana di Pediatria 2001;27:229-256.
- ³⁵ Barthlen GM, Brown LK, Wiland MR, Sadeh JS, Patwari J, Zimmerman M.
Comparison of three oral appliances for treatment of severe obstructive sleep apnea syndrome.

- Sleep Med 2000;1:299-305.
- ³⁶ Eveloff SE, Rosenberg CL, Carlisle CC, Millman RP. *Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea.* Am J Respir Crit Care Med 1994;149:905-909.
- ³⁷ Mongini F, Ferla E, Maccagnani C. *MMPI profiles in patients with headache or craniofacial pain: a comparative study.* Cephalalgia 1992;12:91-98.
- ³⁸ Bernkopf E. *Cefalea, otalgia e dolore vertebrale da malposizione cranio-mandibolare.* Rivista Italiana di Stomatologia 1990;10:61-64.
- ³⁹ Bernkopf E, Maraggia A, Bosetti M. *La vertigine di pertinenza odontoiatrica.* Attualità Dentale 1990;36:8-15.
- ⁴⁰ Ciancaglini R, Loreti P, Radaelli G. *Ear, nose, and throat symptoms in patients with TMD: the association of symptoms according to severity of arthropathy.* J Orofac Pain Summer 1994;8:293-297.

Possono essere richiesti all'autore edber@studiober.com

Altre notizie si possono avere visitando il sito www.studiober.com

Bernkopf E. "Malocclusione" nelle otiti ricidivanti e croniche. Medico e Bambino Luglio 1987, 51-4

Bernkopf E, Maraggia A, Bosetti M. La vertigine di pertinenza odontoiatrica. Attualità Dentale N. 36 - Anno VI - Ottobre 1990, 8-15

Bernkopf E, Broia V, Bertarini A.M. Il lavaggio della mucosa rinossinale con soluzione idrosalina calda. Il Medico Pediatra, vol 7, n. 3, Giugno 1998 156-9

Villa MP, Bernkopf E *, Pagani J, Broia V*, Montesano M, B Paggi, Ronchetti R Randomized controlled study of an oral jaw positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion. *Consultant orthodontist Am. J. Respir. Crit. Care Med., Volume 165, Number 1, January 2002, 123-127 (Impact factor 04,705)

Bernkopf E, Broia V, Bertarini A.M, Polcino P. La respirazione orale e il ruolo della malocclusione. Medico e Bambino 2, 2002, 107-112.

Bernkopf E, Rossi F.P, Macri F, Broia V. Reflusso Gastro Esofageo e malocclusione dentale. Il Medico Pediatra, 2002 Vol.11,4 Agosto, 286-7

Bernkopf E. :L'occlusione dentaria e la postura mandibolare nella pratica sportiva agonistica Riv.It.di Stomatologia 2003 Anno LXXI -1, 17-21

Bernkopf E, Macri F. "Malocclusione dentale, respirazione orale e Tosse Cronica" Il Medico Pediatra N° 5 - 2005, 125-37

Coruzzi P, Gualerzi M, Bernkopf E, Brambilla L, Brambilla V, Broia V, Lombardi C, Parati Autonomic cardiac modulation in obstructive sleep apnea: effect of an oral jaw-positioning appliance. Chest 2006 130(5):1362-8

Bernkopf E, Colleselli P, Broia V De Benedictis F.M.:Is recurrent parotitis in childhood still an enigma? a pilot experience. Acta Paediatrica 2008 97, pp. 478 -482 Impact Factor: 1.,297

Pervenuto il 20/2/2006

Accettato dopo revisione il 5/7/2006

Corrispondenza: Edoardo Bernkopf, Via Petrarca 3, 43100
Parma - E-mail: edber@studiober.com



Randomized Controlled Study of an Oral Jaw-Positioning Appliance for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children with Malocclusion

MARIA P. VILLA*, EDOARDO BERNKOPF**, JACOPO PAGANI*, VANNA BROIA**, MARILISA MONTESANO*, and ROBERTO RONCHETTI*

*Department of Pediatrics, II Faculty S.Andrea, University of Rome La Sapienza, Rome, Italy **Consultant orthodontist edber@studiober.com

To evaluate the clinical usefulness and tolerability of an oral jaw-positioning appliance in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome in children, we studied 32 patients (mean age, 7.1 ± 2.6 yr; 20 males) with symptoms of obstructive sleep apnea, malocclusion, and a baseline apnea index >1 event/h. A group of 19 subjects was randomly assigned to a 6-mo trial of an oral appliance; the remainder acted as control subjects. At baseline and after the trial all patients underwent physical examination, a standard polysomnography, and orthodontic assessment. A modified version of the Brouillette questionnaire related to obstructive sleep apnea symptoms was administered to parents before and after the trial and a clinical score was calculated. Of the 32 subjects enrolled, 4 treated subjects and 5 control subjects were lost to follow-up. Polysomnography after the trial showed that treated subjects all had significantly lower apnea index ($p < 0.001$) and hypopnea index values ($p < 0.001$) than before the trial, whereas in untreated control subjects these values remained almost unchanged. Clinical assessment before and after treatment showed that in 7 of the 14 subjects (50%) the oral appliance had reduced (a fall of at least 2 points in the respiratory score) and in 7 had resolved the main respiratory symptoms, whereas untreated patients continued to have symptoms. In conclusion, treatment of obstructive sleep apnea syndrome with an oral appliance in children with malocclusion is effective and well tolerated.

**SI TRATTA DEL PRIMO LAVORO AL MONDO CHE DIMOSTRA L'EFFICACIA DELL'APPROCCIO
OCCLUSALE NELL'OSAS IN ETA' PEDIATRICA,**

ED E' L'UNICO RITENUTO PROBANTE DALLA REVISIONE COCHRANE SULL'ARGOMENTO
E' citato nelle Linee Guida nazionali per l'Adenotonsillectomia a sostegno della raccomandazione a valutare
gli aspetti ortodontici PRIMA di procedere ad un intervento di adenotonsillectomia

IL DISPOSITIVO IMPIEGATO E' LA PLACCA DI BERNKOPF

Il full text può essere richiesto all'autore www.studiober.com edber@studiober.com