

# La respirazione orale e il ruolo della malocclusione

EDOARDO BERNKOPF<sup>1</sup>, VANNA BROIA<sup>2</sup>, ANA MARIA BERTARINI<sup>3</sup>, PIERO POLCINO<sup>4</sup>, FRANCESCO MACRÌ<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Specialista in Odontostomatologia, Vicenza e Roma; <sup>2</sup>Specialista in Odontostomatologia, Parma; <sup>3</sup>Logopedista, Vicenza;

<sup>4</sup>Pediatra A.O. "G. Rummo" e Libero Professionista, Benevento; <sup>5</sup>Pediatra Libero Professionista, Roma

L'argomento non è nuovo per la Rivista e per i suoi lettori: si tratta in ultima analisi di farsi consapevoli dei rapporti, complicati ma non troppo, tra deglutizione e respirazione, tra naso e mascelle, tra lingua, palato e rinofaringe. Il primo articolo su questo tema risale alla notte dei tempi, ed è dovuto, già quello, al dottor Bernkopf. Il fine della pubblicazione è ancora quello di promuovere/rinforzare la collaborazione, anche a livello culturale e reciprocamente consultiva, tra pediatri, ortodontisti e otoiatri.

Molti bambini respirano con la bocca; dormono a bocca aperta, russano. Qualcuno di loro, anche per effetto di una ipertrofia tonsillare concomitante, ha crisi di apnea notturna (OSAS, *Obstructive Sleep Apnoea Syndrome*). Il tutto rientra nella condizione definita come SDB (*Sleep Disordered Breathing*). Generalmente, questo atteggiamento funzionale viene considerato espressione di adenoidismo e di naso chiuso. Ma non è sempre così.

## QUANTE VOLTE UNA RESPIRAZIONE ORALE È DOVUTA A OSTRUZIONE NASALE?

Alcuni Autori hanno rilevato che in questi bambini, anche in quelli con OSAS, le dimensioni del rinofaringe sono sostanzialmente normali<sup>1</sup> pur in presenza di adenoidi ipertrofiche. Secondo altri la pervietà nasale è importante nella genesi della sindrome da respirazione orale e nell'OSAS, e il suo ripristino viene considerato utile nel trattamento di quest'ultima, ma non sempre del tutto risolutivo<sup>2,3</sup>, soprattutto nel lungo periodo<sup>4</sup>.

Morale: l'ostruzione nasale non è la

## ORAL BREATHING AND MALOCCLUSION

(*Medico e Bambino* 21, 107-112, 2002)

### Key words

Oral breathing, Orthodontic treatment, Abnormal occlusion, Snoring, Sleep apnoea

### Summary

Abnormal development of crano-mandibular structures may represent an alternative, or complementary, explanation for many cases of oral breathing and obstructive sleep apnoea syndrome in childhood. They report the beneficial and prompt effects on symptoms obtained with orthodontic treatment, such as the use for a few weeks of a mandibular advancement splint. A diagnostic approach to oral breathing is necessary to identify cases who may benefit from orthodontic treatment or oral devices, as adjunctive or alternative intervention, since interventions aimed solely at treating upper airway obstruction may be ineffective or insufficient. Early multidisciplinary diagnosis and treatment of subjects with oral breathing may also prevent further structural and functional abnormalities.

causa della respirazione orale, della roncopatia notturna né dell'OSAS, o quanto meno non l'unica. L'interpretazione che riteniamo di proporre è la seguente: sia la sindrome di cui stiamo parlando sia l'ostruzione nasale sono generate da una serie di concause o "relazioni" (il termine relazione serve a meglio precisare l'assenza di un rapporto di causalità unidirezionale, ma piuttosto una condizione di circolarità, una molteplicità e una reciprocità di cause/effetti), fra cui è centrale una sfavorevole conformazione della strut-

tura cranio-mandibolare e occlusale. Il fatto che semplici dispositivi orali, modificando la pervietà delle vie aeree, possano correggere una sindrome di respirazione orale, sta alla base della nostra tesi.

Molti bambini, malgrado una lunga storia riferita di naso chiuso, a un semplice esame clinico mostrano di avere un naso sostanzialmente pervio.

In molti casi, infatti, il bambino non ha il naso tappato, ma semplicemente

non lo usa. Se, infatti, il bambino ha assunto un errato schema respiratorio orale, legato molto spesso alla deglutizione atipica indotta anche dall'allattamento con biberon<sup>5</sup> o da abitudini viziate, quali il succhiamento del dito o del succhiotto, è possibile che per molto tempo, pur sapendo riconoscere il proprio naso, non sappia in realtà a che cosa gli serva. Sono molti i bambini perennemente raffreddati che, richiesti dalla mamma di soffiare dal naso sul fazzoletto, soffiano in realtà dalla bocca. In questi casi la respirazione orale non è secondaria all'ostruzione nasale, che è invece una complicanza della diminuita ventilazione nasale, indotta primariamente da una malocclusione dento-scheletrica e da uno schema deglutitorio e respiratorio atipici.

**Prima domanda: il naso è chiuso, o no?**

Siamo soliti ottenere un primo screening con quella che potrebbe essere chiamata la manovra del buon senso, manovra che troviamo più efficace, oltre che più semplice, dei test di Glazer e Rosenthal.

*Al bambino che viene presentato dai genitori e dal pediatra di famiglia come uno con il naso sempre chiuso viene semplicemente tappata la bocca con la mano, invitandolo a respirare con il naso (Figura 1).*

Nella nostra esperienza, una percentuale significativa dei bambini di questo tipo sono in grado di respirare dal naso se, appunto, costretti a farlo: questo significa che i margini di qua-



Figura 1. La semplice manovra (si tappa con una mano la bocca del bambino) per stabilire se il bambino respira con la bocca.

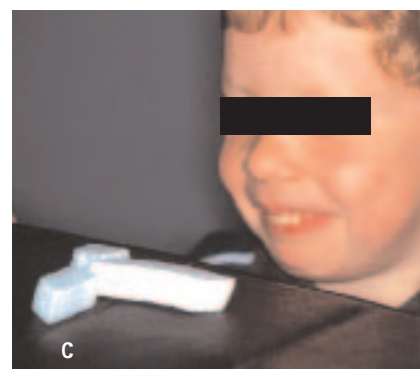


Figura 2. Cannula nasale di Bertarini-Bernkopf. Dopo aver controllato la pervietà del naso, e dopo averla eventualmente migliorata con il lavaggio nasale, al bambino viene insegnato ad applicare la cannula a una narice, chiudendo con il proprio dito la narice controlaterale. Il bambino viene quindi invitato a smuovere, soffiando attraverso la cannula, dei pezzetti di polistirolo o una pallina da ping pong, eventualmente predisponendo un bersaglio tipo rete da football. È importante complimentarsi con lui per l'efficacia del suo soffiare, che aumenterà di volta in volta. Lo stesso esercizio viene eseguito con la narice controlaterale ed eventualmente con due cannule a doppietta su entrambe le narici. Infine viene fatto eseguire senza cannule.

lunque terapia, anche radicale, chirurgica o steroidea, sono limitati, poiché non serve stappare un naso già pervio, che il bambino non usa perché non sa usare.

È probabile che i casi di cui parliamo giungano alla nostra osservazione perché selezionati, ma è certo che esistono e che non sono l'eccezione.

**Se il naso non è chiuso, che fare?**

*Se la manovra è positiva, cioè se il naso risulta pervio, è chiaro che l'attenzione dovrà essere concentrata non sulla terapia medica o chirurgica, ma su quella funzionale.*

In particolare la correzione dello schema respiratorio orale, quasi sempre accompagnato da una deglutizione atipica merita, specie se il paziente è molto piccolo, un intervento logopedico.

L'autoconsapevolezza del ruolo funzionale respiratorio del suo naso può essere efficacemente insegnata al bambino grazie all'impiego di uno stru-

mento molto semplice, come quello che noi usiamo applicare (cannule di Bertarini-Bernkopf, Figura 2).

Verso i due-tre anni, però, l'occlusione dentaria del piccolo paziente avrà già probabilmente risentito dei fattori disfunzionali sopra esposti: sarà insorta una malocclusione. Lo scorretto ingranamento dei denti antagonisti, ancorché decidui, tenderà quindi a perpetuare il problema, rendendo poco efficace il solo trattamento logopedico. Le Figure 3, 4 e 5 espongono chiaramente sia gli effetti della malocclusione con retroposizione della mandibola (riduzione del calibro della colonna aerea naso-faringea) sia gli effetti della applicazione di una placca di riposizionamento mandibolare. Tornermo più oltre su questi effetti meccanici della malocclusione.

*Siamo dunque soliti attuare, contestualmente a quello logopedico, un trattamento ortodontico intercettivo della malocclusione, anche molto precoce, con l'impiego della placca di riposizionamento mandibolare (Figura 5).*

Bisogna dire che questo schema non è condiviso da tutti gli ortodontisti, forse più per consuetudine che per un reale convincimento contrario.

La placca di riposizionamento è un dispositivo endorale, concettualmente non molto diverso da quello utilizzato da anni nelle gravi ipoplasie mandibolari e nella sindrome di Pierre-Robin. La placca costringe in una posizione più avanzata la mandibola, permettendole di non cadere all'indietro, spingendo le tonsille a ingombrare lo spazio respiratorio.

Il dispositivo che noi abbiamo messo a punto, la placca di Bertarini-Bernkopf, è 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. Inoltre, grazie al "target" linguale di cui è dotata, stimola la lingua a ricollocarsi sulle rughe palatine.

*L'effetto della placca di riposizionamento è molto pronto ed evidente, e nel giro di pochi giorni, al massimo di qualche settimana.*

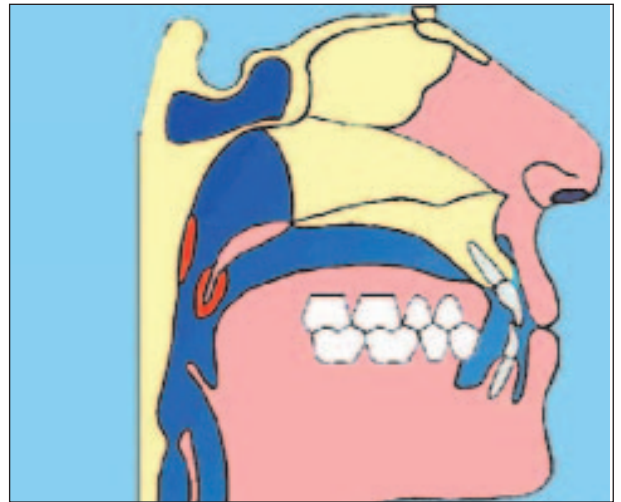
Questo possibile tempo di latenza tra l'intervento e il suo effetto dipende dalla eventuale necessità di una rieducazione logopedica e miofunzionale (vedi oltre); quando il paziente ha imparato a respirare con il naso i sintomi della SDB scompaiono.

**Che cosa fare nel bambino che, invece, ha veramente il naso chiuso?**

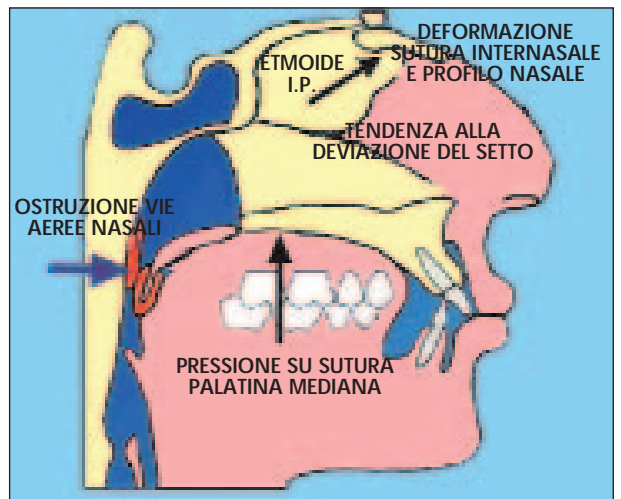
I bambini che risultano invece negativi alla "manovra del buon senso" o del respiro a bocca chiusa (cioè quelli che hanno un effettivo ingombro del tratto respiratorio naso-faringeo) non vengono automaticamente esclusi dal trattamento di cui sopra.

Le vie nasali possono infatti risultare effettivamente chiuse ma, ancora una volta, i motivi possono non essere primariamente nasali (adenoidi, allergia, sinusite), ma piuttosto primariamente occlusali. Il fatto che, ad esempio, in un morso profondo, le arcate dentarie serrino eccessivamente, diminuendo la di-

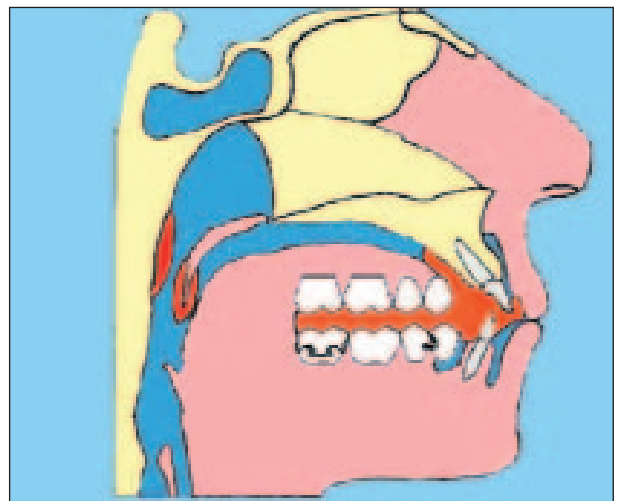
**Figura 3. Rapporto occlusale "normale":**  
le cuspidi dell'ultimo molare si articolano con precisione con il molare inferiore leggermente anteriorizzato rispetto al superiore. Gli incisivi superiori si sovrappongono di poco più di un millimetro a quelli inferiori.



**Figura 4. Rapporto malocclusale di II classe:**  
il rapporto tra gli ultimi molari è invertito; gli incisivi inferiori sono nascosti dai superiori che sbandierano in avanti. In alto la volta palatina è sollevata dalla lingua; il vomere deforma il profilo del naso; all'indietro, la radice della lingua respinge le strutture molli del faringe, restringendo la via aerea naso-faringea.



**Figura 5. La malocclusione (e la pervietà respiratoria) vengono corrette dalla placca.**



mensione verticale della bocca (cioè la distanza tra le basi ossee di mascellare e mandibolare), comporta due effetti: la retrusione mandibolare e la perdita di una parte del volume endo-orale a disposizione della lingua (Figura 4).

A causa del minor spazio a sua disposizione (dovuto appunto al morso profondo) la lingua, impedita dal muro dentale e dall'atteggiamento contratto delle labbra a trovare spazio in avanti e ai lati, non può che riguardarlo in alto o all'indietro.

□ In alto la continua spinta linguale sulla sutura palatina mediana genera facilmente un palato ogivale, con l'invasione delle sovrastanti cavità nasali e il restringimento, anche con questo meccanismo, della via aerea nasale, per diminuzione del suo sviluppo verticale.

*NB:* È probabilmente la spinta verso l'alto che genera profili con naso aquilino, giacché la spinta sulla sutura palatina mediana si trasmette al vomere e alla lamina perpendicolare dell'etmoide fino alla sutura delle ossa nasali. Se la sutura nasale mediana non cede deformandosi, sarà invece il setto nasale ad assorbire le spinte verso l'alto e sarà portato a curvarsi e a deviare. In molti casi i due aspetti si sommano: grande naso aquilino e setto deviato, e paradossalmente il paziente, a fronte di un naso esuberante, ne lamenta la scarsa funzionalità ai fini respiratori.

□ All'indietro, la spinta linguale si esercita sui tessuti molli e restringe la colonna aerea del rinofaringe. In questa condizione due tonsille anche moderatamente ipertrofiche diventano occludenti e (aspirate dall'effetto Venturi) possono produrre le crisi di apnea notturna (OSAS).

La mancata ventilazione nasale può comportare, a causa del ristagno di muco e della flogosi ricorrente, un deficit secondario di trasporto muco-ciliare e di drenaggio, che tende a perpetuare la situazione svantaggiosa, favorendo la sinusite, e di conseguenza l'edema e la sofferenza della mucosa<sup>6</sup>.

Se il bambino giunge alla nostra attenzione in questo stato, non è possibile sciogliere il quesito diagnostico differenziale sul ruolo primario della respirazione orale prima di aver ottenuto una remissione della rinosinusite stessa e dell'edema delle strutture naso-fa-



Figura 6. La tecnica di lavaggio delle mucose rinosinusalì con soluzione idrosalina calda: lo strumento impiegato è il "Neti Lota" prodotto dalla SIRIO di Vicenza.

ringee che questa comporta. Per contro, in presenza di uno schema respiratorio orale primario, la terapia della sinusite avrà effetti solo momentanei.

In questi casi trova indicazione, assieme agli altri presidi (dagli steroidi nasali, fino alla rimozione chirurgica del tessuto linfatico occludente), il lavaggio delle cavità rinosinusalì con soluzione idrosalina ipertonica calda<sup>7</sup> (Figura 6).

Dopo una settimana di questo trattamento, sovente il bambino risulterà positivo alla "manovra del buon senso", e potrà rientrare nello schema di trattamento già esposto, quindi potrà essere presa in considerazione anche per lui la sistemazione della placca di riposizionamento mandibolare.

#### Rieducazione funzionale dopo l'applicazione della placca

Abitualmente l'applicazione della placca, grazie al target linguale di cui si è già detto, stimola la lingua a ricollocarsi sulle rughe palatine. Il sinergismo che lega lingua e labbra fa sì che anche queste ultime quasi sempre tendano spontaneamente a chiudersi e a combaciare fra loro: quando, come nella maggior parte dei casi, questo succede fin dalla prima applicazione del dispositivo intraorale, si può formulare una prognosi rapidamente favorevole, anche nei disturbi respiratori più gravi.

Succede invece a volte che il bambino presenti lingua e labbra fortemente ipotoniche, e che quindi non sia immediatamente recettivo allo stimolo funzionale che la placca gli induce. In pra-

tica alcuni bambini tengono le labbra aperte nonostante il dispositivo ortodontico. In questi casi il contestuale trattamento logopedico, in particolare delle labbra, risulta indispensabile.

A questo punto siamo soliti impiegare il rinforzatore labiale (interpretazione personale del più noto bottone di Garliner) e il correttore labiale<sup>8</sup> di nostra elaborazione (Bertarini-Bernkopf), che ci limitiamo a mostrare in fotografia (Figure 7 e 8).

Una causa di insuccesso può essere la mancata presa in considerazione di altre disfunzioni a carico della deglutizione e della fonazione. Se da un lato queste disfunzioni possono essere dovute alla malocclusione (ma con circolo vizioso possono anche indurne l'insorgenza), dall'altro la loro programmazione finisce per costituire un meccanismo muscolare resistente a correzioni meccaniche, quali quelle ortognatodontiche.

Purtroppo l'intervento logopedico è molto spesso rivolto al solo aspetto fonetico, e non tiene conto del fatto che il bambino prima deglutisce (già nella vita intrauterina), poi respira, e solo più tardi parla: il trattamento miofunzionale deve pertanto rispettare il medesimo timing (Figura 9).

#### CONSIDERAZIONI GENERALI

Riprendiamo un po' le fila di quanto abbiamo detto sinora. Il bambino con SDB come anche il bambino con OSAS può avere il naso anatomicamente chiuso, ma può avere un naso pervio, che non sa usare a causa di uno schema deglutitorio e respiratorio scorretti. Nel secondo caso l'unico approccio possibile è quello di correggere questa abitudine disfunzionale e, contemporaneamente, le cause anatomiche (malocclusione), quasi sempre presenti. Ma anche nei pazienti col naso primariamente chiuso, lo schema respiratorio orale è diventato spesso un'abitudine acquisita, e la malocclusione è un compagno di strada quasi obbligato. Dunque, anche in questo caso, alla "disostruzione" medica o chirurgica del rino-faringe può esser necessario far seguire una riabilitazione



Figura 7. Correttore labiale di Bertarini-Bernkopf.

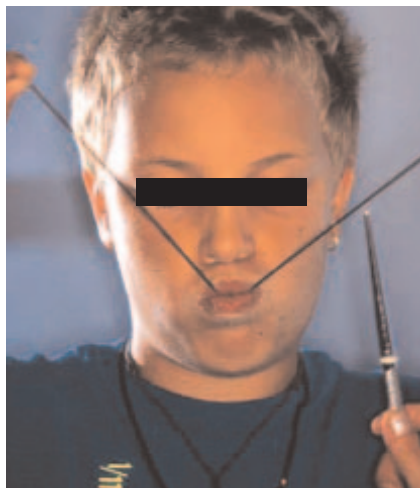
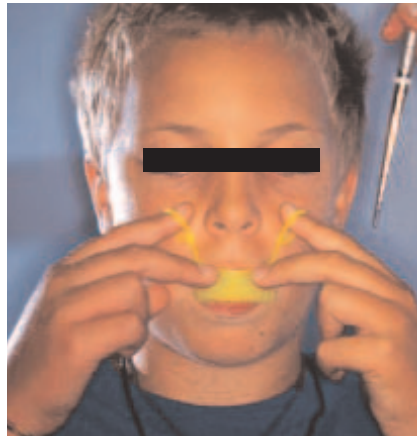


Figura 8. Rinforzatore labiale di Bertarini-Bernkopf

miofunzionale e/o una correzione ortodontica, di cui il primo tempo potrà essere l'applicazione della placca di riposizionamento mandibolare.

Se il preliminare ripristino della funzione nasale è condizione necessaria all'efficacia di qualunque dispositivo orale, questo non è di per sé sufficiente a sconfiggere la sindrome di respirazione orale e la roncopia concomitante<sup>2,3</sup>.

Il russare è dato dalla vibrazione del palato molle, dovuto al fatto che l'aria inspirata dalla bocca trova uno stretto passaggio tra palato molle, ugola e tonsille da un lato, e la lingua dall'altro. La chirurgia (tonsillectomia nel bambino<sup>9</sup>, plastica del velo pendulo nell'adulto<sup>10</sup>) a carico di una sola componente anatomica, quella posteriore, può non essere

sufficiente: la correzione della componente anteriore, costituita dalla postura linguale, è invece spesso necessaria, oltre che agevole ed incruenta. La postura linguale è a sua volta fortemente condizionata dal tipo di occlusione (o di malocclusione).

L'apnea nel sonno può aggiungersi agli effetti più banali dello schema strutturale sfavorevole sopra esposto. L'apnea, e in generale la difficoltà respiratoria notturna, sono dovute per lo più all'associarsi di un ostacolo posteriore (adenoidi+tonsille) a un ostacolo anteriore (lingua retroposta, malocclusione con mandibola retroposta o ipoplastica). L'effetto Venturi di aspirazione sui tessuti orofaringei, prodotto dal rapido passaggio dell'aria attraverso l'angusto pertugio tra i due ostacoli, e



Figura 9. Bottiglietta di Bertarini-Bernkopf (S.I.R.I.O. Vicenza) per la correzione della deglutizioni atipiche. Si appoggia il tubicino flessibile cui è dotata la bottiglietta sulle rughe palatine, facendolo sostenere dalla punta della lingua. I denti devono essere leggermente separati e le labbra combacianti. La bottiglietta, riempita di acqua o di una bibita a piacere, va posta capovolta verticalmente circa all'altezza della fronte. Si fa fuoriuscire un po' d'acqua dalla bottiglietta, e si invita il paziente a deglutire senza spostare la lingua dal tubicino e senza muovere le labbra. Dopo ogni deglutizione si fanno aprire leggermente i denti, rilassando tutti i muscoli del viso. L'esercizio va ripetuto secondo la prescrizione del dentista o della logopedista.

l'ipotonia muscolare indotta dal sonno (ed eventualmente aggravata dalla ipercapnia) si associano a loro volta per produrre la caduta posteriore delle tonsille, facilitata dalla retrognazia.

La placca di riposizionamento, come si è detto, 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 è quanto meno concausa, quando non causa prima, della sindrome da respirazione orale ed eventualmente dell'OSAS. Se la diagnosi è corretta, l'effetto è pronto.

La correzione precoce, e anche precocissima, di una malposizione mandibolare, sia in senso latero-laterale (morso deviato, morso inverso monolaterale) sia in senso sagittale (mandibola retrusa o protrusa, II e III classe di Angle) che in senso verticale (morso profondo o

MESSAGGI CHIAVE

□ Il rapporto fra ostruzione nasale, respirazione orale e OSAS è complesso, mediato, oltre che dalle componenti tradizionalmente considerate (rinosinusi, allergie, ipertrofie adeno-tonsillari), anche dalla malposizione mandibolare, dalla malocclusione dentaria, dall'ipotonia labiale, dalle disfunzioni linguali, dagli scorretti schemi deglutitori, respiratori e fonatori.

□ Un adeguato trattamento ortognatodontico e logopedistico, anche precoce rispetto agli schemi tradizionali, può rivelarsi estremamente efficace.

□ La filosofia che sostiene questa posizione è in accordo con tutti i riscontri della letteratura, e dà spiegazione sia dei successi con i dispositivi orali o con i trattamenti ortodontici, sia di molti insuccessi dei trattamenti incompleti e "miopi", limitati alla disostruzione nasale.

*morso aperto), pur inusuale rispetto all'abituale timing ortodontico, è in piena armonia con i concetti generali dell'Ortognatodonzia, dell'Ortopedia (orthopaideia: letteralmente "far crescere dritti i bambini") e della Pediatria.*

La letteratura riporta un elevato numero di lavori sperimentali che dimostrano l'efficacia di vari dispositivi orali nella terapia delle sindromi di ostruzione nell'adulto<sup>11-18</sup>. Si tratta, però, quasi sempre di dispositivi standard, che mirano a rimuovere, limitatamente al tempo del sonno, alcune caratteristiche anatomo-funzionali sfavorevoli, quali l'atteggiamento linguale, la conformazione del palato molle e la postura mandibolare.

Lo schema terapeutico che noi proponiamo, invece, anche se in alcune fasi si avvale di dispositivi simili ai consueti dispositivi orali, costituisce un intervento potenzialmente risolutivo.

Il trattamento ortodontico tradizionale prevede solitamente un approccio intercettivo verso i 7-8 anni di età, e un trattamento definitivo verso la fine dello sviluppo, tra i 13 e i 14 anni.

Noi siamo invece propensi ad anticipare l'età di intervento ortognatodontico, ma non in ragione dell'età anagrafica o dentale del piccolo paziente, bensì di quella di insorgenza delle problematiche respiratorie<sup>19</sup>, ma anche delle otiti<sup>20</sup> ricorrenti o della componente cefalalgica<sup>21</sup> che, in ragione della malocclusione di cui il bambino si rivela portatore, ci facciano supporre una relazione patogenetica con quest'ultima. Non esistono, a nostro parere, limiti teorici e concettuali per l'anticipazione del trattamento nel bambino.

*Per comunicazioni con l'autore: edber@intersoft.it*

**Bibliografia**

1. Casselbrant ML. What is wrong in chronic adenoiditis/tonsillitis anatomical considerations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;5,49 Suppl 1:S133-5.
2. Friedman M, Tanyeri H, Lim JW, et al. Effect of improved nasal breathing on obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122(1):71-4.
3. Nandapalan V, McCormick MS, Jones TM, Gibson H. Does adenotonsillectomy cure hypoxaemia in children with sleep apnoea and congenital cardiac pathology? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;50(1):55-62.
4. Finkelstein Y, Wexler D, Berger G, Nachmany A. Anatomical Basis of Sleep-Related Breathing Abnormalities in Children With Nasal Obstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126:593-600.
5. Bernkopf E, Caponera O, Broia V, Bertarini AM. Effetti sulla struttura cranio-mandibolo-vertebrale dell'allattamento artificiale. *Medico e Bambino* 2000;19(4):234-6.
6. Passali D, Bellussi L, Lauriello M. Attività ciclica della mucosa nasale: relazione tra trasporto muco-ciliare e produzione locale di immunoglobuline secretorie. *Acta Otolaryngol Ital* 1990;10:161-71.
7. Bernkopf E, Bertarini AM, Broia V. Il lavaggio della mucosa rinosinusale con soluzione idrosalina calda. *Il Medico Pediatra* 1998;7(3).
8. Villa MP, Bertarini A, Pagani J, et al. Terapia miofunzionale in bambini con ostruzione delle alte vie respiratorie. *Rivista Italiana di Pediatria* 2001;27:229-56.
9. Sasamura Y, Kudo F. Study on the effects of adenoid-tonsillar operation in infants under 2 years of age. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 1999;102(9):1022.

10. Wells MD, Vu TA, Luce EA. Incidence and sequelae of nocturnal respiratory obstruction following posterior pharyngeal flap operation. *Ann Plast Surg* 1999;43(3):252-7.
11. Bondemark L, Lindman F. 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.
12. Henke KG, Frantz DE, Kuna ST. An Oral Elastic Mandibular Advancement Device for Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(2):420-5.
13. 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(3):205-10.
14. Lavigne GJ, Goulet JP, Zucconi M, et al. Sleep disorders and the dental patient: an overview. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88(3):257-72.
15. 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(6):1511-8.
16. Rondeau BH. Dentist's role in the treatment of snoring and sleep apnea. *Funct Orthod* 1998;15(1):4-6.
17. Raskin S, Limme M, Poirrier R, et al. Orthodontic contribution in sleep apnea. *Orthod Fr* 1997;68(1):227-36.
18. Ryan CF, Love LL, Peat D, et al. Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnoea: effect on awake calibre of the velopharynx. *Thorax* 1999;54(11):972-7.
19. Villa MP, Bernkopf E, Pagani J, Broia V, Montesano M, Ronchetti R. Randomized Controlled Study of an Oral Jaw-Positioning Appliance for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children with Malocclusion. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* Volume 165, Number 1, January 2002;123-27.
20. Bernkopf E. Malocclusione nelle otiti ricidivanti e croniche. *Medico e Bambino* 1987;7:51-4.
21. Bernkopf E, Maraggia A, Anselmi S. Ortodonzia e cefalee miotensive nel bambino. *Medico e Bambino* 1990;8:518-21.

