

Original Article

Published on 10-02-05

*R Branchi*

*V Fancelli*

*A De Salvador*

*E Durval*

## SLEEP APNEA

### Tecnica originale di realizzazione di un dispositivo mediante l'uso di un articolatore a valore semi-individuale

#### Authors' affiliations:

Dipartimento di Odontostomatologia  
Università degli Studi di Firenze  
Servizio di Protesi Dentaria-Azienda  
Ospedaliero-Universitaria Careggi

**Abstract:** Gli autori propongono un dispositivo di loro ideazione ed illustrano un caso clinico esemplificativo

**Key words:** apnea, ipopnea, sindrome da apnea ostruttiva, orofaringe.

#### Correspondence to:

Prof. Roberto Branchi

E-mail: [r.branchi@odonto.unifi.it](mailto:r.branchi@odonto.unifi.it)

#### Introduzione

Per apnea si intende la cessazione del flusso di aria respirata per almeno 10 sec.; per ipopnea si intende una riduzione del flusso di aria respirata nella misura del 50% per 10 sec. o più associata ad una caduta (abbassamento) della saturazione di O<sub>2</sub> nel sangue (1,2).

L'indice di apnea indica il numero di episodi di apnea che si verificano durante un'ora di sonno. L'indice di apnea-ipopnea o RDI (respiratory disturbance index) è riferito al numero di apnee-ipopnee per ora di sonno (1).

Sono descritte 3 forme di tale sindrome(3):

1) Apnea ostruttiva: è la forma più comune, caratterizzata dalla cessazione del flusso di aria attraverso le vie aeree superiori ed è associata a sforzi respiratori simultanei; questi sforzi continuano a dispetto dell'ostruzione finché il soggetto non si sveglia.

2) Apnea centrale: è caratterizzata dalla cessazione del flusso di aria attraverso le vie respiratorie superiori e, contemporaneamente, sono assenti gli sforzi respiratori. Più pazienti soffrono sia di apnea centrale che ostruttiva alternativamente; quando più del 55% di eventi sono centrali, l'apnea è definita centrale. E' causata per lo più da poliomielite bulbare, encefalite, neoplasie cerebrali, infarto cerebrale, chirurgia del midollo spinale e cervicale.

3) Apnea mista: gli episodi di apnea, all'inizio, non sono accompagnati da sforzi respiratori, che invece intervengono in un momento successivo fino a permettere il flusso di aria.

Per vie aeree superiori si intendono le strutture dell'ipofaringe, orofaringe e nasofaringe. Sono queste strutture molli, supportate da minima quantità di osso (1). Questa condizione anatomica permette che le vie aeree superiori si modifichino facilmente e costantemente. L'inspirazione avviene perché la contrazione del diaframma causa una differenza di pressione atmosferica fra l'esterno e

#### Dates:

Accepted 02 February 2005

#### To cite this article:

R Branchi

V Fancelli

A De Salvador

E Durval

Sleep apnea. Tecnica originale di realizzazione di un dispositivo mediante l'uso di un articolatore a valore semi-individuale.

Virtual Journal of Orthodontics [serial online]

2005 February 10; 6 (4): p.

Available from

URL:<http://www.vjo.it/read.php?file=sleep.pdf>

Copyright © V.J.O. 2005

l'interno del corpo (pressione negativa) con conseguente spinta di aria attraverso le vie aeree superiori; questo provoca una diminuzione dello spazio dell'ipo-oro-nasofaringe cui si oppongono il tensore del velo palatino e del genioglossa (1). Quando un soggetto va a dormire, assumendo una posizione supina, diminuisce lo spazio per l'ingresso di aria in inspirazione, perché diminuisce l'attività contrattile del velopalatino e del genioglossa. La velocità dell'aria che passa attraverso uno spazio più stretto aumenta in virtù dell'ulteriore aumento di pressione negativa. Questi 2 fattori (< attività contrattile del velopalatino e del genioglossa e la > pressione negativa) permettono alla lingua ed al palato molle di andare a contatto con la parete posteriore dell'orofaringe, con diminuzione dello spazio delle vie aeree superiori. Se il blocco dell'aria non è completo, l'aumento di velocità fa vibrare i tessuti molli, soprattutto il velopendolo, causando il russamento; se il blocco è completo si ha la sindrome da apnea ostruttiva (OSA) (1).

### Diagnosi di apnea ostruttiva

La diagnosi di OSA si basa su una serie di considerazioni cliniche che orientano il dentista a proporre al medico il paziente da sottoporre ad esami più accurati per verificare se il paziente è affetto da OSA oppure no; per contro il medico si rivolge al dentista per l'eventuale realizzazione di dispositivi che permettano di migliorare la condizione di OSA dalla quale è affetto il paziente.

Ci sono alcune alterazioni anatomiche che possono ridurre lo spazio per il passaggio dell'aria a livello delle vie aeree superiori, di pertinenza sostanzialmente odontoiatrica ( clinica e radiologica cefalometrica) e sono rappresentate da (1,4,5):

Tab.1

Mandibola e mascellare molto retrusi
Curva di Spee e di Wilson molto accentuate
Morso coperto anteriore
Angolo goniaco alto
Morso aperto anteriore in associazione con lingua lunga
Pareti faringee posizionate posteriormente
Retrognazia mandibolare
Lingua larga e palato molto molle
Ampi volumi delle vie aeree superiori
Discrepanza antero-posteriore fra mascella e mandibola
Micrognazia, acromegalia, S. di Down (condizioni predisponenti)

Anche la storia clinica del paziente riveste importanza per una diagnosi orientativa iniziale; ad esempio il russamento come pure i frequenti risvegli durante il sonno. Altri segni sono rappresentati da sonnolenza diurna, facile irritabilità, bassa produttività sul lavoro, maggior numero di incidenti stradali, diminuzione della libido e, nel bambino, prestazioni scolastiche scadenti ed iperattività (3,6,7).

Ma la diagnosi vera e propria è opera del medico che valuta, mediante la polisonnografia (1,3,4), i patterns del sonno e del respiro; determina quindi il tipo di OSA ed il grado di severità della patologia. Se questo esame risulta positivo vengono eseguiti altri tests diagnostici quali la conta degli elementi corpuscolari del sangue e lo studio della funzione tiroidea; ed inoltre esami radiologici per determinare la causa dell'ostruzione (4,8,9,10). La diagnosi, sec. Alcuni AA., può essere fatta anche a domicilio con l'ossipulsimetria (1), ma poiché i risultati sono, con questa metodica, difficili da interpretare, ad oggi la polisonnografia rappresenta l'unico mezzo affidabile per una diagnosi sicura.

### Trattamento del paziente OSA

Il trattamento del paziente OSA è di pertinenza medica e viene eseguito in varie maniere, spesso complementari fra sé; ad esempio, se il paziente è obeso, sarà opportuno farlo dimagrire (5,11).

La letteratura è ricca di contributi anche per quanto concerne il trattamento chirurgico di questi pazienti e molti interventi sono stati descritti: tracheotomia, chirurgia mandibolare, chirurgia del setto nasale, sospensione dell'osso ioide, resezione parziale della lingua, osteotomia di avanzamento maxillo-mandibolare, linguoplastica, avanzamento del genioglossa con miotonia dell'osso ioide e sospensione, uvulopalatofaringoplastica, tonsillectomia ed adenoidectomia nel bambino (1,4,11,12,13,14,15,16). I risultati di questi interventi sono contrastanti (1). Lo strumento terapeutico che percentualmente dà i migliori risultati è rappresentato dalla nasal CPAP (8,11,17,18,19,20). Questo dispositivo è costituito da una piccola pompa che spinge a pressione positiva aria in una maschera che il paziente posiziona sul viso o sul naso ( il suo meccanismo d'azione è inverso rispetto al meccanismo fisiologico dell'inspirazione); agisce forzando le vie aeree superiori e previene il collasso dei tessuti molli con conseguente apertura forzata delle vie aeree superiori. La percentuale di successo derivante dall'uso di questo dispositivo è nel 62% dei pazienti, ma con diversi inconvenienti: secchezza delle mucose, è poco confortevole tant'è che solo il 20% dei pazienti lo usa tutte le notti per tutta la notte, anche perché obbliga il paziente ad una posizione supina costante.

Questo è il motivo per il quale sono stati progettati da dentisti numerosissimi devices ,che sono sostanzialmente riconducibili a 3 categorie (2):

1) Tongue retaining device (TRD): funzionano perché portano la lingua in avanti, più distante rispetto alla sua posizione più naturale, allontanandola quindi dalla parte posteriore del faringe. Sono più efficaci in pazienti che dormono in posizione supina. Non è il trattamento di scelta nei pazienti con OSA severa. Circa il 75% dei pazienti ne sospende l'uso (1,11,21,22).

2) Soft palate lift (SPL): sono elevatori del palato molle e/o dell'uvula. Funzionano riducendo le vibrazioni del palato molle, che sono quelle che causano il russamento. E' il tipo di dispositivo meno utilizzato perché più fastidioso. E' quello che dà i risultati meno positivi (valutati in base al n. di apnee/ora di sonno) (23).

3) Mandibular advancement device (MAD): poiché la lingua è ancorata ai tubercoli geni della mandibola, portando avanti la mandibola la lingua si sposta in avanti; inoltre varia così anche la posizione dell'osso ioide ed aumenta il modesto spazio a disposizione dell'aria al di sotto del livello della base della lingua. Quest'ultimo tipo di dispositivo è quello più facilmente tollerato dai pazienti e dà buoni risultati, nel trattamento della OSA moderata, anche come comfort (2,8,11,12,13,24,25,26,27,28,29).

Scopo di questo articolo è quello di descrivere una tecnica nuova per la realizzazione di un dispositivo del 3° tipo di quelli descritti.

### Materiali e metodi

Paziente femmina, di aa.46, russatrice, alta 147 cm. per 124 kg. di peso corporeo, ipertesa, affetta da diabete mellito di tipo II. La paziente è stata sottoposta ad un 1° esame polisomnografico con i seguenti risultati:

tabella 2

Durata del sonno	Min. 276
Apnee centrali, n. totale	0
Apnee ostruttive, n. totale	12
Apnee miste, n. totale	0
Ipopnee, n. totale	120
RDI, n./h. di sonno	26,0
SaO2 media %	87
Nadir SaO2 %	49
Episodi di desaturazione>4%, n.totale	596

E' stata quindi sottoposta a trattamento con C-PAP ( 12 cm H2O) con i seguenti risultati

Tabella 3

Durata del sonno	Min. 122
Apnee centrali, n. totale	0
Apnee ostruttive, n. totale	6
Apnee miste, n. totale	0
Ipopnee, n. totale	19
AHI, n./h. di sonno	12,3
SaO2 media %	93
Nadir SaO2 %	74
Episodi di desaturazione>4%, n.totale	73

Tuttavia la paziente ha mostrato scarsa compliance per lo strumento terapeutico ed è stato anche proposto un trattamento chirurgico concernente una emiglossectomia cui la paziente ha rifiutato di sottoporsi; è stato quindi deciso di realizzare un dispositivo del tipo nocturnal-airway-patency appliance. Questi dispositivi possono venir realizzati in varia maniera, come si evince dalla letteratura sull'argomento.

La tecnica utilizzata in questo caso prevede l'uso dell'arco facciale e dell'articolatore Condylator con la registrazione intra ed extra-orale.

La paziente presenta edentulia intercalare monolaterale superiore e bilaterale inferiore. Gli elementi dentali in arcata sono tutti di ottima qualità e l'igiene orale è molto scadente.



Fig. 1



Fig 2

Tecnica di realizzazione

- 1) impronta in alginato dell'arcata superiore ed inferiore
- 2) colatura dei modelli in gesso
- 3) utilizzazione delle placche di registrazione dell'arco facciale del Condylator per la registrazione della protrusione e retrusione mandibolare e loro montaggio sui modelli in gesso della paziente
- 4) registrazione dei movimenti di retrusione e protrusione
- 5) posizionamento dell' arco facciale e montaggio in articolatore del modello in gesso inferiore
- 6) Misurazione in millimetri, mediante una stecca millimetrata, del tracciato di retrusione-protrusione
- 7) Montaggio della placchetta di plexiglas sulla placca inferiore in posizione avanzata del 55% rispetto alla posizione di relazione centrica o massima retrusione
- 8) Guida manuale della mandibola all'inserimento della vite superiore sulla placchetta di plexiglass inferiore
- 9) Chiave in silicone delle superfici vestibolari dei denti dell'arcata superiore ed inferiore comprensiva dei dispositivi utilizzati per la registrazione
- 10) Montaggio in articolatore del modello superiore
- 11) Realizzazione del device.



Fig. 3 fase della registrazione in protrusiva con blocco della posizione mediante placchetta di plexiglass



Fig. 4 montaggio con chiave di silicone

Sono state quindi eseguite due polisonnografie con il dispositivo in bocca alla paziente e nelle tabelle sono riportati i risultati ottenuti .

Esame polisonnografico condotto con protesi di protrusione mandibolare (55%); la paziente era in possesso del dispositivo da 9 gg.

Tabella 4

Durata del sonno	Min. 199
Apnee centrali, n. totale	0
Apnee ostruttive, n. totale	4
Apnee miste, n. totale	0
Ipopnee, n. totale	31
AHI, n./h. di sonno	10,6
SaO2 media %	92
Nadir SaO2 %	51
Episodi di desaturazione>4%, n.totale	192

Esame polisonnografico eseguito a distanza di 1 mese dal precedente condotto con protesi di protrusione mandibolare(55%)

Tabella 5

Durata del sonno	Min. 411
Apnee centrali, n. totale	0
Apnee ostruttive, n. totale	9
Apnee miste, n. totale	1
Ipopnee, n. totale	46
AHI, n./h. di sonno	8,2
SaO2 media %	91
Nadir SaO2 %	53
Episodi di desaturazione>4%, n.totale	400

A distanza di 2 mesi dalla consegna del dispositivo, in articolatore, senza dover di nuovo eseguire la registrazione, è stata spostata l'asta di un altro 5% rispetto al tracciato di retrusione-protrusione, portando di fatto l'avanzamento mandibolare al 60%. Sono state quindi eseguite altre due polisonnografie, rispettivamente a distanza di 7 e di 40 giorni dalla consegna del dispositivo. Nelle tabelle successive sono riportati i risultati ottenuti.

Esame polisonnografico eseguito con protesi di protrusione mandibolare, 7 gg. dopo la consegna della protesi, con avanzamento del 60%

Tabella 6

Durata del sonno	Min. 357
Apnee centrali, n. totale	0
Apnee ostruttive, n. totale	77
Apnee miste, n. totale	0
Ipopnee, n. totale	46
AHI, n./h. di sonno	20,7
SaO2 media %	88
Nadir SaO2 %	59
Episodi di desaturazione >4%, n. totale	522

Esame polisonnografico eseguito con protesi di protrusione mandibolare, 40 gg. dopo la consegna della protesi, con avanzamento del 60%

Tabella 7

Durata del sonno	Min. 313
Apnee centrali, n. totale	0
Apnee ostruttive, n. totale	1
Apnee miste, n. totale	0
Ipopnee, n. totale	20
AHI, n./h. di sonno	4,1
SaO2 media %	81
Nadir SaO2 %	50
Episodi di desaturazione >4%, n. totale	652

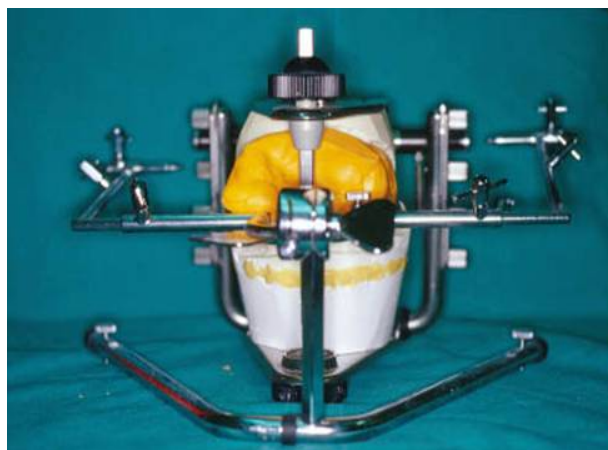


Fig. 5 montaggio in articolatore con arco facciale e chiave in silicone dopo la registrazione

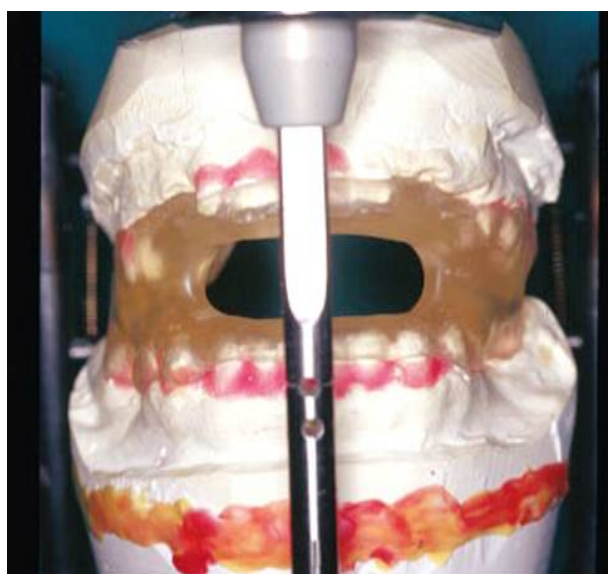


Fig. 6 dispositivo montato in articolatore

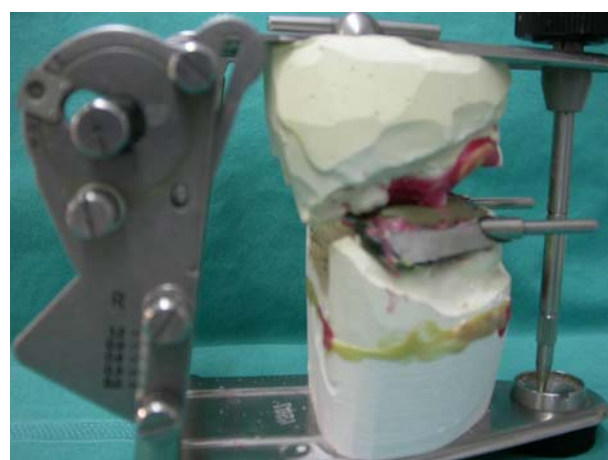


Fig. 7 articolatore "vario" di Gerber con modelli e dispositivo di montaggio dopo la registrazione con arco facciale

## DISCUSSIONE

Sono state realizzate due tabelle comparative derivanti dall'assemblaggio dei dati dello studio.

Tabella 8

Data polisonnografie	Minuti di sonno	C-PAP	Avanzamento del 55%	Avanzamento del 60%
Tempo 0 (senza alcun dispositivo)	276	Apnee centrali 0 Apnee ostruttive 12 Apnee miste 0 Ipopnee 120 RDI 26	NO	NO
Tempo 1 (con C-PAP)	122	Apnee centrali 0 Apnee ostruttive 6 Apnee miste 0 Ipopnee 19 RDI 12,3	NO	NO
Dopo 9 gg.	199	NO	Apnee centrali 0 Apnee ostruttive 4 Apnee miste 0 Ipopnee 31 RDI 10,6	NO
Dopo 30 gg.	411	NO	Apnee centrali 0 Apnee ostruttive 9 Apnee miste 1 Ipopnee 46 RDI 8,2	NO
Dopo 7 gg.	357	NO	NO	Apnee centrali 0 Apnee ostruttive 77 Apnee miste 0 Ipopnee 46 RDI 20,7
Dopo 40 gg.	313	NO	NO	Apnee centrali 0 Apnee ostruttive 1 Apnee miste 0 Ipopnee 20 RDI 4



Fig. 8 il dispositivo realizzato



Fig. 9 dispositivo posizionato nel cavo orale

Tabella 9

Tempi e dispositivo	Durata sonno min.	Apnee centrali	Apnee ostruttive	Apnee miste	ipopnee	RDI
1) Tempo 0 no dispositivo	276	0	12	0	120	26
2) Tempo 1-C-PAP	122	0	6	0	19	12,3
3) Dopo 9 gg. dispositivo di avanzamento del 55%	199	0	4	0	31	10,6
4) Dopo 30 gg. dispositivo di avanzamento del 55%	411	0	9	1	46	8,2
5) Dopo 7 gg. dispositivo di avanzamento del 60%	357	0	77	0	46	20,7
6) Dopo 40 gg. dispositivo di avanzamento del 60%	313	0	1	1	20	4

La diagnosi d'ingresso in ospedale della paziente è: "soggetto OSAS gravemente obesa, ipertesa, affetta da diabete mellito tipo 2". Dall'anamnesi risulta che la paziente è una ex fumatrice (ha cessato da circa 1 anno) di 40 sigarette al giorno da circa 25 anni, di professione casalinga. 46 anni di età; ricorda, nell'anamnesi patologica prossima, i comuni esantemi dell'infanzia, un intervento per tiroidectomia subtotale all'età di 16 anni e conseguente terapia sostitutiva con Eutirox 100 mg. 1 cp/die; dal momento dell'intervento soffre anche di disturbi legati all'ipoparatiroidismo.

Sottoposta a colecistectomia all'età di 42 aa., dall'età di 24 aa., post-partum, ha manifestato episodi di epilessia, trattati mediante terapia con gardenale, 1 cp da 100 mg/die. Presenta edema duro agli arti inferiori. All'età di 28 aa. la paziente ha subito la perdita del figlio e da quel momento ha iniziato un aumento ponderale pressoché incontrollato; attualmente pesa 126 kg. per 147 cm. di altezza. Il diabete mellito viene trattato con antidiabetici per os con buon compenso. Sotto terapia anti-ipertensiva, ha una pressione arteriosa media di 130/80, una frequenza cardiaca di 78 battiti/min. ed una frequenza respiratoria di 26 atti respiratori/min; la ventilazione è normale, ma si rileva ipofonesi alla percussione del torace e ridotta mobilità delle basi polmonari; è presente tosse produttiva mattutina con espettorato, dispnea a riposo, russamento molto marcato; riferisce tuttavia che la qualità del sonno è accettabile ma che è stata ricoverata per 5 volte, per scompenso respiratorio, negli ultimi 3 anni. Riferisce inoltre ipersonnolenza diurna, dalla paziente peraltro considerata come un evento fisiologico in quanto durante la notte non riesce ad avere un sonno riposante.

La paziente è vigile e ben orientata. Dall'anamnesi prossima e remota si evidenzia la presenza, nella paziente oggetto del trattamento, una predisposizione molto marcata all'OSAS per fattori generali (obesità, abitudine al fumo per 25 aa. anche se attualmente non fuma, ipotiroidismo, ipertensione arteriosa sistemica) con una sintomatologia tipica sia diurna che notturna (ipersonnolenza, frammentazione del sonno, sensazione di soffocamento, ricorrenti risvegli, edema agli arti inferiori, dispnea a

riposo); ed infatti la prima polisonnografia, eseguita senza l'ausilio di alcun dispositivo, dimostra una sindrome di apnee-ipopnee indotte dal sonno. È evidente che la prima terapia è rappresentata dalla dieta, volontaria o obbligata. Alla paziente è stata proposta, poiché volontariamente non è stato possibile ottenere alcun risultato, una terapia chirurgica finalizzata ad una riduzione del volume del contenuto gastrico ed una uvulo-faringoplastica, interventi ai quali la paziente si è rifiutata di sottoporsi. È stata quindi proposta alla paziente una terapia con nasal c-pap, dispositivo che permette di produrre una pressione positiva di aria all'interno delle vie aeree e che si oppone al loro collasso durante il sonno. Questo dispositivo, pur ingombrante e che obbliga il paziente ad una costante posizione supina durante il sonno, risulta in assoluto il più efficace nelle OSAS severe, poiché migliora molto la sintomatologia, minimizza le complicanze dell'OSAS e ripristina la normale architettura del sonno. Il paziente dovrebbe portare il dispositivo per almeno 3 ore / notte, dispositivo che si deve ben adattare (maschera di taglia e materiale gradito, buona tolleranza delle pressioni applicate). Nelle OSAS di minore severità ma che comunque richiedono un trattamento terapeutico vengono applicati dispositivi che possano migliorare la sindrome con minima interferenza per il comfort del sonno. In effetti, il paziente con disturbi non gravi, è meno psicologicamente propenso a tollerare uno strumento molto efficace ma altrettanto invasivo.

Il dispositivo realizzato per questo caso clinico presenta alcuni vantaggi rispetto ad altri descritti in letteratura. Non necessita di alcun esame radiologico, viene costruito misurando il movimento della mandibola sul piano sagittale dalla posizione più retrusa alla posizione più anteriorizzata, movimento eseguito direttamente dal paziente; inoltre l'entità dell'avanzamento può essere fatta e modificata sull'articolatore sul quale sono montati i modelli in gesso della bocca del paziente senza ricorrere a nuove registrazioni. Il difetto più importante è rappresentato dalla necessità di imparare, da parte del paziente, ad eseguire correttamente il movimento di retrusione protrusione che si attua mediante le placche in resina posizionate in cavo orale;

tale movimento infatti non è molto semplice da effettuare. Il dispositivo ha comunque un certo ingombro, assimilabile ad una placca di Michigan e necessita, da parte del paziente, di un periodo di adattamento minimo quantificabile in media in circa 3 settimane. La terza polisonnografia, eseguita a distanza di 9 gg. dalla consegna del dispositivo con avanzamento della mandibola del 55% (tab. ) dimostra che nell'arco di tempo di 199 minuti di sonno (circa 3 ore e 15 minuti) la paziente ha manifestato 4 apnee ostruttive contro le 12 senza alcun dispositivo e 6 con la C-pap, 31 ipopnee contro rispettivamente 120 e 19 ed un RDI di 10,6 contro 26 e 12,3. E' opportuno osservare che la durata dell'esame è stato di 276 minuti (poco più di 4 ore) senza alcun dispositivo e di 122 minuti con la nasal C-pap (poco più di 2 ore). La soluzione ideale sarebbe quella di far dormire il paziente esattamente lo stesso tempo sia senza dispositivo che con qualunque altro tipo di dispositivo evento questo peraltro impossibile a realizzarsi se non in maniera totalmente casuale trattandosi di un sonno spontaneo e non provocato. A distanza di 30 gg., dopo 411 minuti di sonno (poco meno di 7 ore e quindi una "quantità di sonno" pressoché normale in un soggetto di circa 50 anni) l'RDI è sceso a 8,2 anche se sono raddoppiate le apnee ostruttive, è comparsa 1 apnea mista e sono aumentate di circa il 25% le ipopnee. Tenendo tuttavia conto del fatto che il sonno in questo caso rispetto alla terza registrazione è durato il 75% in più, per una corretta proporzione aritmetica, in via teorica, dovremmo ridurre del 75% i valori ottenuti. Probabilmente questo è l'evento più verosimigliante perché protrattosi per un tempo corrispondente alla durata di un sonno considerato normale. Allo scopo di migliorare ulteriormente la performance respiratoria della paziente, in articolatore, è stato costruito un nuovo dispositivo avanzato del 60% rispetto alla posizione di massima retrusione. A distanza di 7 gg. dalla consegna, la polisonnografia ha dato risultati deludenti con un RDI del 20,7%, molto simile al risultato ottenuto senza alcun dispositivo; ma dopo altri 33 giorni una nuova polisonnografia mostra un miglioramento molto evidente con riduzione ad 1/6 delle ipopnee, ad 1/12 le apnee ostruttive ed a più di 1/6 il RDI. In quest'ultimo esame, la durata

del sonno è stata di 313 minuti (più di 5 ore) e quindi il dato tempo si inserisce come intermedio fra le 3 ore e le 7 ore delle registrazioni precedenti. L'adattamento della paziente al dispositivo si è rivelato indispensabile, soprattutto con un avanzamento mandibolare così marcato (60%).

## CONCLUSIONI

- 1) Il dispositivo oggetto di questo studio si è mostrato efficace nel migliorare in maniera significativa la OSAS.
- 2) È di semplice realizzazione
- 3) Non prevede l'uso di esami radiologici
- 4) L'avanzamento della mandibola è basato sul fisiologico movimento di retrusione protrusione eseguito direttamente dal paziente in cavo orale
- 5) E' modificabile modificando semplicemente la posizione mandibolare sull'articolatore senza peraltro eseguire né nuove registrazioni né nuove impronte
- 6) Necessita tuttavia di nuove verifiche su altri pazienti
- 7) Non necessita di elementi dentali in cavo orale ma si può utilizzare anche in pazienti portatori di protesi totale o parziale poiché può essere facilmente ancorato a questi manufatti protesici
- 8) È facile da detergere come una protesi rimovibile
- 9) E' confortevole e non si allontana molto, come ingombro, ad una placca di Michigan, e quindi è ben tollerato. A ciò consegue la possibilità di utilizzare il dispositivo durante la notte, per tutte le notti, per un tempo lungo, come affermato dalla paziente.



## BIBLIOGRAFIA

1. Ivanhoe JR, Cibirka RM, Lefebvre CA, Parr GR. Dental considerations in upper airway sleep disorders: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 1999;82:685-98.
2. Cohen R. Obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:388-92.
3. Meyer JB Jr, Knudson RC. The sleep apnea syndrome. Part I: Diagnosis. *J Prosthet Dent* 1989;62:675-9.
4. Bohnam PE, Currier GF, Orr WC, Othman J, Nanda RS. The effect of a modified functional appliance on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;94:384-92.
5. Yoshida K. Prosthetic therapy for sleep apnea syndrome. *J Prosthet Dent* 1994;72:296-302.
6. Barbé F, Pericás J, Muñoz A, Findley L, Antó JM et al. Automobile accidents in patients with sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:18-22.
7. Walker-Engström ML, Wilhelmsson B, Tegelberg Å, Dimenäs E, Ringqvist I. Quality of life assessment of treatment with dental appliance or UPPP in patients with mild to moderate obstructive sleep apnoea. A prospective randomized 1-year follow-up study. *J Sleep Res* 2000;9:303-8.
8. Sjöholm TT, Polo OJ, Rauhala ER, Vuoriluoto J, Helenius HYM. Mandibular advancement with dental appliances in obstructive sleep apnoea. *J Oral Rehabil* 1994;21:595-603.
9. Miyao E, Miyao M, Ohta T, Okawa M, Inafuku S, Nakayama M, Goto S. Differential diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome patients and snoreous using cephalograms. *Psychiatry Clin Neurosci* 2000; 54:659-664.
10. Meyer JB Jr, Knudson RC. Fabrication of a prosthesis to prevent sleep apnea in edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1990;63:448-51.
11. Meyer JB Jr, Knudson RC. The sleep apnea syndrome. Part II: Treatment. *J Prosthet Dent* 1990;63:320-4.
12. Millman RP, Rosenberg CL, Carlisle CC, Kramer NR, Kahn DM, Boninati AE. The efficacy of oral appliances in the treatment of persistent sleep apnea after uvulopalatopharyngoplasty. *Chest* 1998;113:992-6.
13. Knudson RC, Meyer JB Jr. Managing obstructive sleep apnea. *JADA* 1993;124:75-8.
14. Yu FL, Pogrel MA, Ajayi M. Pharyngeal airway changes associated with mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:40-3.
15. Nimkarn Y, Miles PG, Waite PD. Maxillomandibular advancement surgery in obstructive sleep apnea syndrome patients: long-term surgical stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1995 ;53 :1414-8.
16. Conradt R, Hochban W, Brandenburg U, Heitmann J, Peter JH. Long-term follow-up after surgical treatment of obstructive sleep apnoea by maxillomandibular advancement. 1997;10:123-8.
17. Wright J, Johns R, Watt I, Melville A, Sheldon T. Health effects of obstructive sleep apnoea and the effectiveness of continuous positive airways pressure: a systematic review of the research evidence. *BMJ* 1997;314:851.
18. Becker HF, Koehler U, Stammnitz A, Peter JH. Heart block in patients with sleep apnoea. *Thorax* 1998;53(Suppl 3):S29-32.
19. Douglas NJ, Engleman HM. CPAP therapy: outcomes and patient use. *Thorax* 1998;53(Suppl 3):S47-8.
20. Teschler H, Berthon-Jones M. Intelligent CPAP systems: clinical experience. *Thorax* 1998;53(Suppl 3):S49-54.
21. Schönhofer B, Stoohs A, Rager H, Wenzel M, Wenzel G, Köhler D. A new tongue advancement technique for sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Med* 1997;155:732-8.
22. Loube MDI, Strauss AM. Survey of oral appliance practice among dentists treating obstructive sleep apnea patients. *Chest* 1997;111:382-6.
23. 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(4):299-305.
24. 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;149:905-9.
25. Knudson RC, Meyer JB, Montalvo R. Sleep apnea prosthesis for dentate patients. *J Prosthet Dent* 1992;68:109-11.
26. Marklund M, Franklin KA, Sahlin C, Lundgren R. The effect of a mandibular advancement device on apneas and sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 1998;113:707-13.
27. Pellanda A, Despland PA, Pasche P. The anterior mandibular positioning device for the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: experience with the Serenox. *Clin Otolaryngol* 1999;24:134-41.
28. Kato J, Isono S, Tanaka A, Watanabe T, Araki D et al. Dose-dependent effects of mandibular advancement on pharyngeal mechanics and nocturnal oxygenation in patients with sleep-disordered breathing. *Chest* 2000;117:1065-72.
29. 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;118:248-56.