



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria

Presidente: Prof. Maurizio Procaccini

**RESPIRAZIONE ORALE
COME FATTORE
FAVORENTE DI
MALOCCLUSIONI DENTO
SCHELETRICHE**

Relatore: Chiar.ma
Prof.ssa a c. Lucia Memè

Tesi di Laurea di:
Lucia Arcese

A.A. 2019/2020

INDICE

Introduzione

Capitolo 1: Inquadramento delle malocclusioni

- 1.1 Occlusione ideale
- 1.2 Classificazione delle malocclusioni secondo Angle
- 1.3 Le sei chiavi dell'occlusione normale di Andrews
- 1.4 Classificazione delle malocclusioni secondo Ballard

Capitolo 2: Crescita nei soggetti con respirazione orale

- 2.1 Crescita nei soggetti con respirazione orale
- 2.2 Le conseguenze sulla salute del cavo orale: correlazione tra la respirazione orale e la malocclusione
- 2.3 Alterazioni posturali

Capitolo 3: Respirazione orale come fattore favorente delle malocclusioni

- 3.1 Eziologia
- 3.2 Epidemiologia
- 3.3 Manifestazioni cliniche
- 3.4 Diagnosi
- 3.5 Prognosi

Capitolo 4: Gestione terapeutica delle malocclusioni legate alla respirazione orale

- 4.1 Allergologia
- 4.2 Otorinolaringoiatrica
- 4.3 Logopedica
- 4.4 Ortognatodonzia

Capitolo 5: Conclusioni

INTRODUZIONE

Lo sviluppo della forma del viso di un individuo dipende dalle interazioni di fattori genetici e ambientali. La meccanica alterata ⁽¹⁾ della respirazione può influenzare lo sviluppo di strutture craniofacciali ed interferire con la normale masticazione e deglutizione, che favoriscono una crescita armonica del viso. L'ostruzione rinofaringea provoca spesso la respirazione attraverso la bocca, portando ad un cambiamento nella postura della testa per compensare la diminuzione del flusso d'aria nasale, che può provocare disarmonia ⁽²⁾ nella crescita e nello sviluppo delle strutture oro facciali in particolare abbiamo la presenza del palato ogivale. Numerose condizioni mediche possono influenzare la forma del viso, tra queste abbiamo condizioni transitorie come raffreddori ed infezioni delle alte vie respiratorie e sistemiche come il diabete di tipo1, deficit dell'ormone della crescita e asma. I bambini soffrono spesso di raffreddori e di infezioni delle alte vie aeree. Queste malattie possono interessare le cavità nasali, quelle paranasali, la faringe e la laringe; in alcuni casi l'infiammazione può estendersi a tonsille, adenoidi ed orecchio medio fino alla comparsa di otiti.

L'asma è un disturbo cronico, caratterizzato dall'interazione di numerosi geni correlati all'asma e fattori ambientali. Le caratteristiche principali sono infiammazione, ostruzione intermittente delle vie aeree e ipersensibilità bronchiale anche se non tutti presenti nella stessa misura. Quando questi quadri si cronicizzano una conseguenza spesso sottovalutata, è che per ovviare a questo inconveniente si instaura un meccanismo di compenso che si chiama respirazione orale.

Con il termine respirazione orale si indica una situazione anomala in cui la funzione respiratoria viene svolta con passaggio esclusivo di aria attraverso la cavità orale; esistono anche condizioni miste dove la respirazione avviene solo parzialmente con la bocca, oppure alternativamente con il naso.

La respirazione fisiologica a riposo avviene attraverso il naso con le labbra chiuse senza contrazione dei muscoli mimici e la parte anteriore del dorso della lingua appoggiata sul palato. Il naso ha la funzione di filtro e l'aria inspirata viene riscaldata, umidificata e depurata dalle particelle sospese (attraverso i peli detti vibrisse) nel suo viaggio attraverso i turbinati. Così scaldata, umidificata e ripulita, l'aria è pronta per il suo ingresso nell'albero respiratorio fino ai polmoni.

Quando è presente un'ostruzione della via respiratoria superiore, l'aria passa attraverso la bocca; è un meccanismo riflesso ed è indipendente dalla nostra volontà; infatti, durante il sonno, l'aria entrerà dalla bocca anziché dal naso. Questo tipo di respirazione, detta orale, comporta una serie di inconvenienti:

- L'aria arriva nell'orofaringe non riscaldata, non umidificata e non ripulita; per questo saranno molto frequenti i raffreddamenti e le infiammazioni orofaringee; le tonsille si ingrosseranno e faranno da ulteriore ostruzione al flusso dell'aria.
- La lingua avrà una postura molto bassa per far passare meglio l'aria; per questo il palato non avrà più la spinta naturale della lingua sulla sua volta, che gli permetteva di svilupparsi correttamente; infatti la lingua, all'interno della bocca si dovrebbe appoggiare alla volta palatina e contribuire con la sua spinta alla sua crescita. Inoltre, il mascellare superiore è la base del pavimento nasale e non sviluppandosi correttamente porta ad un'ulteriore ostruzione delle vie respiratorie superiori.

Soprattutto questo secondo meccanismo è il responsabile delle malocclusioni che si vanno formando durante la crescita e lo sviluppo e consistono nell'alterazione dei rapporti maxillo mandibolari nei tre piani dello spazio. Le malocclusioni, man mano che passano gli anni, si strutturano sempre di più e le ossa del distretto facciale risentono oltremodo di questa alterata funzione respiratoria.

Per questi motivi è molto importante intercettare una respirazione orale e cercare di risolvere il problema di ostruzione respiratoria durante gli anni di crescita del bambino. ⁽²⁾ La capacità di respirare attraverso il naso è di solito determinata da uno specialista otorinolaringoiatra dopo la rinoscopia anteriore e posteriore. È anche possibile eseguire una valutazione clinica delle condizioni nasali e rinofaringee. Semplici test clinici, osservazione della deglutizione a specchio dalle narici esterne e osservazione del movimento dell'aria dalle fibre di cotone idrofilo che consentono di valutare se il soggetto respira attraverso il naso o la bocca. Il metodo più affidabile per la valutazione quantitativa dell'ostruzione nasale è la rinomanometria, studio non invasivo, veloce, preciso e fisso che valuta la resistenza nasale e la pressione del flusso d'aria.

Il bambino che respira con la bocca assume un tipico atteggiamento ipotonico.

In presenza di respirazione orale ⁽³⁾, cioè attraverso la bocca, a causa di vie nasali ostruite da muco, cambia la dinamica respiratoria. In questi casi è opportuno intervenire preventivamente affinché il quadro non si cronicizzi e affinché non si instauri una abitudine che presto si trasformerà in vizio. Se la respirazione orale (attraverso la bocca) avviene, occasionalmente, è molto utile insegnare al bambino a soffiare correttamente il naso. In questo caso, in assenza di altri fattori negativi, gli effetti sullo sviluppo della masticazione saranno minime. Se invece la respirazione orale diventa una abitudine e poi un vizio, si possono creare alterazioni importanti nel meccanismo della crescita delle ossa mascellari con ripercussione sulla occlusione.

Nel caso in cui il bambino presenti già una malocclusione, lo specialista in ortodonzia a seguito di una visita ed analisi del caso del bambino sarà in grado di comprendere in che misura l'ostruzione delle vie respiratorie ha condizionato l'occlusione rendendola disfunzionale. Una corretta diagnosi è la premessa indispensabile per una terapia ortodontica efficace che potrebbe essere effettuata anche in tempi brevi. Laddove si riscontrasse che la respirazione è ancora un elemento condizionante, si potrebbe optare per l'espansione palatale rapida 0.5 o più mm al giorno, semi rapida 0.25 mm al giorno o lenta 1 mm settimana o meno nel caso di morso crociato e in una contrazione trasversale palatina. Numerosi studi scientifici documentano come l'espansione palatale comporti un aumento della capacità respiratoria grazie ad un aumento di volume dell'aria inspirata, un miglioramento nella spinta della lingua nella deglutizione.

Nel caso un genitore riscontri che il figlio/a respiri frequentemente con la bocca (alterando così lo schema respiratorio ideale) può sottoporre il bambino a controllo ortodontico (a partire dai 3 – 4 anni) per intercettare e correggere precocemente abitudini viziate e disfunzioni.

CAPITOLO 1: INQUADRAMENTO DELLE MALOCCLUSIONI

Per malocclusione dentale si intende un anomalo rapporto tra i denti della mascella e quelli della mandibola. In condizioni fisiologiche, le arcate dentarie si relazionano attraverso rapporti armonici ed equilibrati per poter compiere adeguatamente le funzioni masticatorie e fonetiche. La malocclusione si manifesta proprio quando il suddetto equilibrio viene negato. L'imperfetta occlusione delle arcate dentarie può esser causa di disarmonia funzionale o morfologica (strutturale), tale da ripercuotersi negativamente anche su altre sedi anatomiche. Una malocclusione dentale oltre a disturbi masticatori può provocare anche dolore cervicale, mal di schiena, mal di testa ed acufene dovuto alla presenza di uno squilibrio neuro muscolare che va ad alterare il normale sviluppo muscolare. Ovviamente i sintomi dipendono dalla gravità della patologia. Le malocclusioni dentali che dipendono da abitudini comportamentali inadeguate possono essere curate con apparecchi ortodontici mobili o fissi, le forme più gravi (subordinate ed anomalie genetiche) richiedono un intervento di ortodonzia correttiva.

1.1 OCCLUSIONE

L'occlusione dentale è una relazione di massima intercuspidação tra gli elementi dentali dell'arcata superiore e quelli dell'arcata inferiore. Tipicamente è un tipo di contatto interarcata che si realizza durante l'atto della deglutizione, quando si realizza il numero massimo di contatti tra le superfici di lavoro degli elementi dentali superiori ed inferiori. Per un bambino in dentatura decidua (o denti da latte) è un fattore prognostico favorevole che tra un dente e l'altro ci sia una certa distanza per evitare che con la dentatura permanente si verifichino dei casi di affollamento dentale (ovvero che i denti si accavallino l'uno sull'altro) per mancanza di uno spazio adeguato, questo perché i denti definitivi sono più grandi nei settori anteriori. Naturalmente, bisogna anche fare in modo che i denti da latte non vengano persi precocemente (a causa di una carie, ad esempio). Per tale motivo una buona prevenzione orale è di fondamentale importanza, anche in età precoce. In questo modo si ha la certezza di poter passare da una dentatura decidua ideale a una dentatura permanente corretta (modello di occlusione ideale).

1.2 CLASSIFICAZIONE DELLE MALOCCLUSIONI SECONDO ANGLE

La prima definizione di “occlusione normale” risale storicamente alla fine del XIX secolo. Essa fu enunciata da Edward H. Angle, che propose una sua classificazione delle malocclusioni basata sul rapporto posizionale del primo molare permanente superiore con l’inferiore⁽⁴⁾.

Angle definì come normale un tipo di occlusione in cui gli elementi dentali seguissero una disposizione curva armonica e la cuspid mesiovestibolare del primo molare superiore contattasse, in massima intercuspidação, con il solco vestibolare del primo molare inferiore.

Basandosi sugli stessi criteri Angle espose la sua classificazione delle malocclusioni, dividendole in quattro gruppi (Figura 1):

1) *Occlusione normale o I classe*: la cuspid mesiovestibolare del primo molare superiore occlude con il solco vestibolare del primo molare inferiore, gli elementi dentali sono allineati. Ad una I Classe molare corrisponde un rapporto canino di I Classe: il canino superiore occlude fra canino e primo premolare inferiore.

2) *Malocclusione di Classe I*: il rapporto molare e canino è di I classe ma gli elementi dentali non sono allineati; sono presenti rotazioni ed affollamento.

3) *Malocclusione di Classe II*: il primo molare superiore è spostato in posizione mesiale rispetto al primo molare inferiore. Si possono realizzare un rapporto di neutroocclusione (rapporto testa-testa) o di II Classe piena (la cuspid distovestibolare del primo molare superiore occlude con il solco vestibolare del primo molare inferiore). Lo stesso tipo di rapporto si può presentare a livello canino.

Nell’ambito della malocclusione di II Classe distinguiamo, basandoci sull’inclinazione assiale degli incisivi superiori e dell’overjet, due divisioni:

a - *Divisione 1*: gli incisivi superiori sono inclinati vestibolarmente; l’overjet è dunque generalmente aumentato.

b - *Divisione 2*: gli incisivi centrali superiori sono normoinclinati o palatoversi mentre i gli incisivi laterali superiori sono hanno un'inclinazione vestibolare aumentata; non si ha pertanto un aumento dell'overjet ma generalmente questo tipo di malocclusione è accompagnata da aumento dell'overbite.

4) *Malocclusione di Classe III*: il molare superiore è spostato in posizione distale rispetto al primo molare inferiore e la sua cuspidè mesiovestibolare occlude in posizione più distale rispetto al solco vestibolare del primo molare inferiore. Lo stesso tipo di rapporto esiste a livello canino.

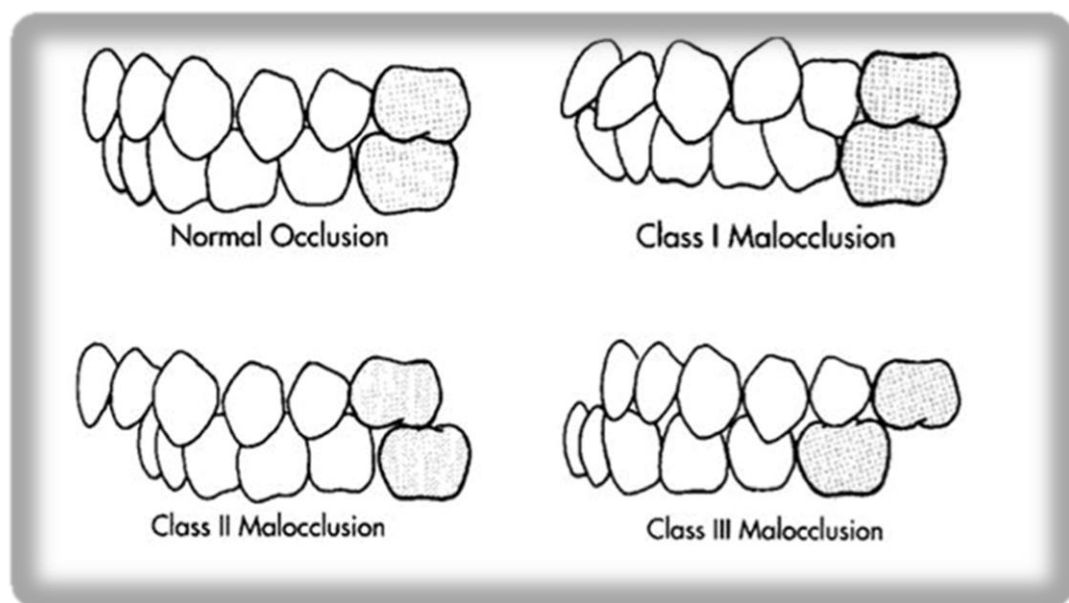


Figura 1 Classificazione di Angle delle malocclusioni.

Nonostante la classificazione di Angle sia ancora oggi molto utilizzata nella pratica clinica, essa presenta il grande limite di riferirsi esclusivamente al livello dento alveolare della malocclusione. Essa infatti non si occupa né di analizzare i rapporti tra le basi ossee della faccia né di valutare le ripercussioni della posizione dentale sui tessuti molli del viso.

In realtà, per poter compiere adeguatamente le funzioni fonetiche, masticatorie ed estetiche, le arcate dentarie insieme alle strutture scheletriche, i muscoli ed i tessuti tegumentari del viso, dovrebbero essere tra loro in un rapporto armonico. Quando questo rapporto tra le strutture della faccia è, al contrario, in disequilibrio, ci troviamo di fronte ad una malocclusione che allo stesso tempo può essere causa di

disarmonia morfologica o funzionale. È pertanto di estrema utilità diagnostica e clinica cercare di inquadrare la malocclusione in tutti i suoi aspetti.

1.3 LE SEI CHIAVI DELL'OCCLUSIONE NORMALE DI ANDREWS

Per poter essere definita *ideale* l'occlusione deve presentare determinate caratteristiche, che prendono il nome da chi le ha postulate, le *sei chiavi dell'occlusione di Andrews* ⁽⁵⁾:

- *Rapporto molare*: la superficie distale della cuspid disto-buccale dei primi molari permanenti superiori occlude con la superficie mesiale delle cuspidi mesiobuccali dei secondi molari permanenti inferiori. La cuspid mesiobuccale dei primi molari permanenti superiori contatta con il solco tra le cuspidi mesiale e media dei primi molari permanenti inferiori.

- *Inclinazione mesio-distale delle corone*: la porzione gengivale dell'asse lungo della corona di ciascun dente è distale alla porzione occlusale. Il grado di questa "inclinazione mesiale" dipende dal tipo di dente.

- *Inclinazione vestibolo-linguale delle corone*: Gli assi degli incisivi superiori e inferiori sono inclinati vestibolarmente di un grado sufficiente a resistere alla sovraeruzione dei loro antagonisti. L'inclinazione labiale permette l'adeguato posizionamento distale dei punti di contatto dei denti superiori in relazione ai rispettivi punti di contatto dei loro antagonisti mandibolari, permettendo un'occlusione ideale delle corone posteriori. Gli elementi dentali posteriori, sia superiori che inferiori hanno un'inclinazione della corona verso il lato linguale simile, che aumenta progressivamente passando dai canini ai secondi molari.

- *Assenza di rotazioni* sull'asse lungo degli elementi dentali sia superiori che inferiori.

- *Rapporti di contiguità*: gli elementi dentali delle due arcate non presentano spazi ma sono giustapposti, presentando punti di contatto con l'elemento mesiale e distale (fatta eccezione per i terzi molari).

- *Piano occlusale*: Il piano occlusale è piatto o può essere presente una leggera curva di Spee.

Come conseguenza delle sopracitate relazioni abbiamo che ogni elemento dentale dell'arcata inferiore occlude con due elementi dentali dell'arcata superiore, fatta eccezione per gli incisivi centrali inferiori, che occludono soltanto con gli omologhi superiori, e per i terzi molari inferiori, che similmente hanno contatti occlusali solamente con i terzi molari superiori.

L'overbite, definito come la distanza sul piano verticale tra il margine incisale degli incisivi centrali superiori e quello degli inferiori, è idealmente di circa 2 mm; questo valore permette agli incisivi superiori di coprire per circa $\frac{2}{3}$ la loro superficie coronale vestibolare.

L'overjet, definito come misura della distanza sul piano sagittale tra il margine incisale degli incisivi superiori e la superficie coronale vestibolare degli inferiori, è idealmente di circa 2 mm.

Le linee interincisive superiore ed inferiore coincidono, poiché l'occlusione ideale è perfettamente simmetrica.

Le dimensioni trasversali dell'arcata superiore, rispetto all'inferiore, sono tali che tutti gli elementi dentali superiori sporgono vestibolarmente rispetto agli inferiori, realizzando il cosiddetto rapporto "scatola- coperchio".

1.4 CLASSIFICAZIONE DELLE MALOCCLUSIONI SECONDO BALLARD

Ballard ⁽⁶⁾ elaborò una classificazione scheletrica delle malocclusioni basata sulla valutazione del rapporto sagittale tra mascellare superiore e mandibola, il quale viene quantificato sul tracciato cefalometrico di una teleradiografia del cranio in proiezione latero-laterale sulla base dell'analisi di Steiner. Essa individua due angoli, SNA ed SNB, che indicano rispettivamente la posizione del mascellare superiore e della mandibola rispetto alla base cranica.

La classificazione di Ballard si basa sull'angolo ANB, risultato della sottrazione tra il valore degli angoli sopracitati SNA e SNB. Tale valore spiega il rapporto sagittale esistente tra le due basi ossee craniofacciali.

I punti che determinano questi due angoli sono:

_ *punto A di Downs, sottospinale.* È il punto più rientrante, sul piano sagittale, della regione anteriore del mascellare superiore;

_ *punto B di Downs, sopra mentale.* punto più rientrante, sul piano sagittale, della regione anteriore della sinfisi mandibolare;

_ *punto N, nasion.* punto più anteriore, sul piano sagittale, della sutura fronto-nasale;

_ *punto S.* punto centrale della sella turcica.

Secondo la classificazione di Ballard si distinguono 3 classi scheletriche:

I) *I* *Classe* *scheletrica:* ANB= 2.0 +/- 2.4

Può essere sostenuta da una norma posizione dei due mascellari così come

da una biprotrusione basale o da una biretrusione basale.

II) *II* *Classe* *scheletrica:* ANB> 4.4

Può essere dovuta ad una protrusione superiore basale, ad una retrusione inferiore basale o a entrambe.

III) III Classe scheletrica: $ANB < 0$

Può essere sostenuta da una retrusione superiore basale, da una protrusione inferiore basale o da entrambe le condizioni.

CAPITOLO 2: CRESCITA NEI SOGGETTI CON RESPIRAZIONE ORALE

La modalità di respirazione influenza la crescita dento-facciale. Secondo la teoria della matrice funzionale di Moss la respirazione nasale consente una crescita e uno sviluppo adeguati del complesso craniofacciale e dentofacciale. Questa teoria si basa sul principio che la respirazione nasale influenza lo sviluppo delle strutture craniofacciali favorendo la crescita e sviluppo armoniosi e in questo modo riescono ad interagire adeguatamente durante la masticazione e deglutizione.

I bambini con respirazione orale cronica possono sviluppare diversi disturbi morfologici. Di solito si tratta di un comportamento transitorio, per un'ostruzione momentanea, in grado di garantire l'afflusso di ossigeno ai polmoni. Il paziente trova vantaggioso respirare attraverso la bocca e l'aria transita così attraverso il cavo orale e non attraverso le coane come dovrebbe avvenire fisiologicamente. Come ogni meccanismo di difesa è efficace a breve termine, se il modello respiratorio diviene cronico si possono avere conseguenze importanti in numerosi distretti dell'organismo: il cavo orale, le vie aeree superiori e inferiori, la postura, lo sviluppo craniofacciale. A livello craniofacciale si può sviluppare un'arcata superiore contratta, una volta palatale stretta e profonda, una malocclusione di classe II o III di Angle con un cross-bite posteriore e un morso aperto anteriore, tutto questo si verifica in seguito alle forze muscolari (lingua, labbra e guancia) alterate.

I tessuti molli rappresentano le matrici funzionali che influenzano la crescita delle unità scheletriche. ⁽¹⁾ La crescita cranio-facciale necessita per il suo pieno sviluppo della respirazione nasale e dell'allattamento al seno. L'allattamento al seno contribuisce a introdurre nel bimbo le sostanze provenienti dall'organismo con elementi nutritivi, immunologici, partecipa alla formazione della psiche infantile (contatto fisico con la madre) e stimola il funzionamento del sistema stomatognatico (bocca, muscoli, mascelle, ecc.) e il perfetto serramento labiale. Questi tre fattori sono essenziali per lo sviluppo armonioso della faccia. I movimenti di suzione ⁽⁷⁾ eseguiti dai bambini durante l'allattamento favoriscono un equilibrio delle forze muscolari periorali e sono fattori chiave per la corretta crescita delle ossa e dei muscoli oro facciali, promuovendo il normale sviluppo del sistema

stomatognatico. I bambini che sono allattati esclusivamente al seno durante i primi mesi di vita mostrano un modello di aspirazione fisiologica con più movimenti di suzione e sono meglio coordinati rispetto a quelli che sono artificialmente allattati con il biberon; questo fenomeno si verifica perché i muscoli oro facciali si esercitano meno nei neonati nutriti con latte artificiale, rendendo i muscoli più flaccidi e ipotonicici.

Questo studio ⁽⁸⁾ ha evidenziato che nel bambino respiratore orale in stato di riposo il labbro inferiore era rovesciato flaccido e con una ipofunzione del muscolo orbicolare. Se chiesto riuscivano a rimanere a labbra serrate ma si verificava comunque una iperfunzione del muscolo mentoniero come compensazione dell'ipofunzione del labbro inferiore durante l'occlusione labiale, simmetria delle guance, lingua in posizione di riposo posizionata sul pavimento della bocca, alterazione del palato duro e morso alterato. Quando si verifica lo svezzamento precoce, il bambino non è in grado di eseguire i movimenti fisiologici e aspirazione sincronizzata e generalmente presenta una tendenza allo sviluppo di abitudini dannose, come succhiare un ciuccio o le dita, tutto ciò può interferire nel processo di respirazione nasale.

La maggiore intensità della crescita facciale si verifica nella pubertà dai 10 ai 14 anni. Il respiratore orale presenta una "Facies" e postura caratteristica della sindrome: testa proiettata in avanti, naso piccolo con narici strette e piatte, faccia allungata e ristretta, lingua ipotonica, protrusione della mascella e retrazione mandibolare, palato infossato e stretto, modifica dell'occlusione dentale (morso crociato e aperto), labbra flaccide e socchiuse, labbro superiore corto ed alto, labbro inferiore invertito verso l'interno, protrusione degli incisivi superiori, sguardo assente, aspetto attonito, distratto, assente. Molti studi hanno cercato di capire come si modifica la struttura facciale.

Obiettivo di questo studio ⁽⁹⁾ è studiare l'associazione tra abitudini di suzione delle dita e ciuccio, lo schema respiratorio e le dimensioni delle adenoidi con lo sviluppo delle malocclusioni nella dentizione primaria. È stato condotto su 300 bambini da 3 a 6 anni. Lo studio è stato sviluppato per identificare i fattori di rischio associati con lo sviluppo della malocclusione. Dividendo il campione in 150 gruppo di studio 150 gruppo controllo. Il gruppo di studio era composto da individui con almeno una tra queste malocclusioni: morso aperto, cross-bite posteriore overjet maggiore di 3

mm. Il gruppo controllo era composto da individui senza malocclusioni. Le altre variabili erano affidate a questionari incluso l'uso di ciuccio abitualmente, un'analisi sulla espirazione orale, l'utilizzo della cefalometria latero laterale per valutare la presenza di ostruzioni delle vie aeree relazionate all'adenoidi. Da questo studio si è evinto che il fattore di rischio si ha in seguito all'uso del ciuccio dopo i 2 anni di età e aumenta la probabilità di respirare con la bocca. Non è stato trovato nessuna associazione significativa con le adenoidi ipertrofiche o abitudini di succhiarsi le dita con la malocclusione. La malocclusione nella dentizione primaria nei bambini in età prescolare era direttamente correlata alla durata della suzione del ciuccio dopo i 2 anni e il modello di respirazione orale.

Questo studio ⁽¹⁰⁾ ha preso in considerazione 116 pazienti che avevano subito un trattamento ortodontico. Il gruppo di studio comprendeva 55 pazienti pediatrici con sintomi da ostruzione nasale e come risultato respiravano dalla bocca. Il gruppo di controllo includeva 61 pazienti respiratori nasali. Da questo studio si è evinto una differenza tra i respiratori orali e non nelle dimensioni orizzontali, verticali e laterali. Per quanto riguarda la dimensione orizzontale mostra un significativo incremento dell'overjet nei respiratori orali e una mandibola arretrata e ruotata. La dimensione verticale mostra un significativo incremento dell'angolo mandibolare (Go-Gn to SN) e incrementa l'asse y dell'angolo e l'altezza del piano palatale. Inoltre, per quanto riguarda la dimensione laterale si notava una contrazione a livello dei canini e primi molari nei respiratori orali.

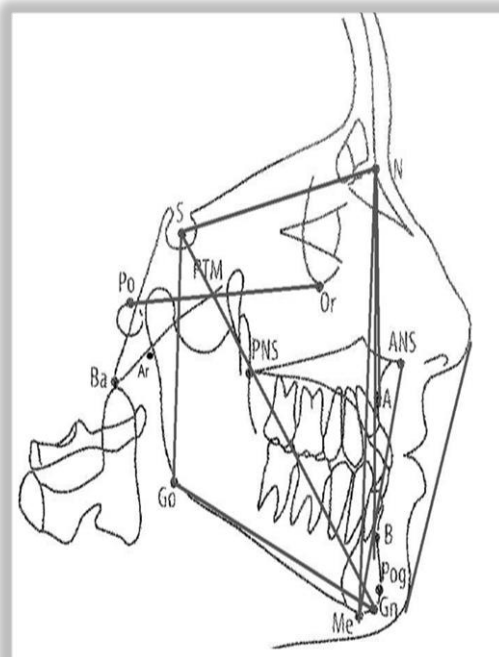


Figura 2: Cefalometria

Parametri cefalometrici come l'angolo SNA, overbite e l'angolo ANB non ha mostrato differenze tra i due gruppi.

Nello studio è stato anche valutata la frequenza delle malocclusioni, infatti quella di seconda classe è tre volte più comune della prima classe. Quando vengono confrontate la prevalenza di un morso crociato posteriore tra i due gruppi la prevalenza era maggiore tra i respiratori orali. Gran parte dei respiratori orali ha dimostrato una deglutizione atipica.

Le anomalie craniofacciali e dentofacciali associate alla respirazione orale ⁽¹¹⁾ sono caratterizzate da una faccia allungata, postura scorretta, incisivi mascellari sporgenti, contrazione mascellare, palato arcuato e malocclusione di seconda classe seconda divisione. L'ostruzione delle vie aeree induce un cambiamento nell'equilibrio tra le forze e la pressione esercitato da vari muscoli, come i muscoli della lingua, l'orbicolare e buccinatore, generando dei cambiamenti morfologici.

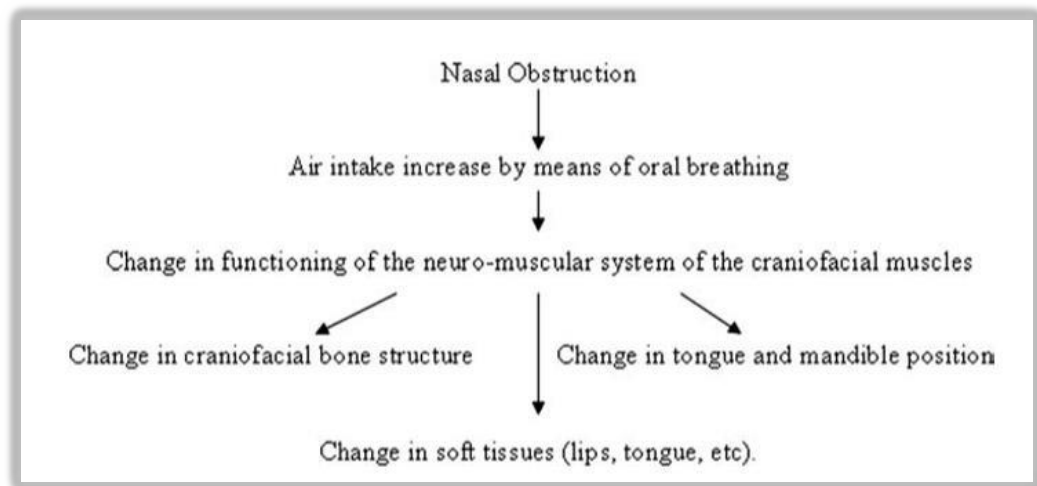


Figura 3 Relazione tra l'ostruzione nasale e la crescita

McNamaraha ⁽¹²⁾ descritto un meccanismo fisiologico che provoca questi cambiamenti nel sistema neuromuscolare a seguito dell'ostruzione delle vie aeree superiori. I cambiamenti neuro muscolari incoraggiano l'alterazione ossea e dei tessuti molli delle strutture craniofacciali e dentali.

L'incompetenza labiale ⁽¹³⁾ non era necessariamente associata alla respirazione orale. Molti dei dati indicano che è raro che una persona respiri al 100% tramite la bocca, è più comune che la respirazione è una combinazione tra il flusso di aria nasale e orale. Eccetto per alcune condizioni come l'ostruzione nasale totale, atresia delle coane con totale ostruzione ossea o dei tessuti molli delle narici posteriori che provoca un blocco totale, impedendo il flusso d'aria nasale.

Freng e Kvam ⁽¹⁴⁾ hanno esaminato le cefalometrie di 51 pazienti con atresia delle coane e ha trovato una tendenza alla deficienza sagittale mascellare associato a una deficienza mandibolare quando la stenosi è presente durante tutto il periodo della crescita facciale. La tipica caratteristica è data dall'aumento della parte inferiore del viso e morso aperto sono dovuti all'ostruzione nasale. La tipica sequenza degli eventi è: ostruzione nasale, postura labiale, respirazione orale e modificazione della crescita del viso.

Pertanto, la presenza di eventuali problemi respiratori ⁽²⁾ può influire sulla normale crescita craniofacciale. È stata suggerita la soppressione della crescita secondaria a condizioni asmatiche. Alcuni studi hanno suggerito che il ritardo della crescita nei bambini asmatici può verificarsi per una serie di ragioni, tra cui la malnutrizione, infezioni croniche, terapia steroidea, riduzione della funzionalità polmonare, ipossia e stress a lungo termine. Wenzel (1985) ha studiato la morfologia craniofacciale nei bambini con asma da radiografie del cranio laterale in un piccolo campione di 50 bambini asmatici con un range di età che andava dai 6 ai 16 anni e il gruppo controllo sempre di 50 bambini. Da questo studio si sono evinte piccole differenze nella morfologia craniofacciale tra bambini asmatici e controlli. I bambini gravemente colpiti tendevano ad avere un maggiore cambiamento nella morfologia e una probabilità maggiore di sviluppare una mascella retrognatica associata all'estensione della testa. L'asma o "ostruzione variabile del flusso d'aria" si riferisce a difficoltà respiratorie episodiche che a volte causano disfunzione, grave disabilità e persino la morte. L'asma è riconosciuta da uno schema di uno o più sintomi caratteristici, tra cui tosse, respiro sibilante, senso di oppressione al torace e dispnea. Bresolin et al (1983) hanno scoperto che l'altezza della faccia superiore e le inclinazioni della mascella e mandibola erano aumentate in 30 respiratori orali e bambini allergici di età compresa tra i 6 e i 12 anni rispetto ai 15 bambini controllo. Inoltre, hanno scoperto che il gruppo di respiratori orali era associato al retrognatismo della mascella superiore e inferiore.

Le abitudini orali ⁽¹⁵⁾ possono interferire non solo con la posizione dei denti, ma soprattutto con la normale crescita scheletrica esterna. In questo studio hanno valutato l'associazione tra cattive abitudini e respirazione orale. Effettuato su un campione di 3017 bambini, applicando il Roma index, il quale è uno strumento per valutare la necessità di trattamento nei giovani pazienti durante la prima visita. I

pazienti venivano divisi in diversi gradi: grado I (rischio minimo, non vengono rilevate condizioni predisponenti alla malocclusione, trattamento non necessario solo controlli periodici), grado II (basso rischio, include fattori facilmente controllabili che hanno solo un numero limitato di effetti sullo sviluppo craniofacciale, si ha bisogno di interventi preventivi), grado III (rischio moderato, ci sono alterazioni non gravi, i tempi di intervento dipendono dall'età), grado IV (alto rischio, comprende le principali malformazioni craniofacciali e alterazioni dell'occlusione, necessitano di terapia ortopedica e interventi ortodontici), grado V (rischio estremo, la diagnosi comprende malformazioni facciali congenite e anche quelle dovute a sindromi sistemiche, terapia da eseguire in multidisciplinarietà).

Dai risultati emerge che all'aumentare del grado dell'indice aumenta anche la prevalenza di abitudini viziate e respirazione orale, significando che questi fattori sono associati alle malocclusioni più gravi. Hanno riscontrato un'associazione statisticamente significativa fra abitudini viziate e overjet e openbite aumentati, ma non con il morso inverso. Dal lavoro è emerso che la respirazione orale è strettamente correlata ad overjet aumentato, overjet inverso, morso crociato, openbite e displacement.

2.1 EFFETTI DELLA PATOLOGIA A LIVELLO SISTEMICO

La respirazione orale non è solo un problema ortodontico ma è legato allo stato generale di salute del bambino. Bimbi ipoattivi, assonnati, svogliati, con scarso rendimento scolastico e sportivo (sono costantemente ipo-ossigenati). Disturbi anche del carattere e della socializzazione. Questa inoltre è la condizione in cui si determinano più frequentemente le apnee notturne che, se non curate, si mantengono anche in età adulta, con grande pericolo per la salute. Anche i bambini possono presentare alterazioni della normale respirazione durante il sonno: il disturbo respiratorio del sonno più diffuso è l'OSA (Apnea Ostruttiva nel Sonno), causato dal restringimento o addirittura dalla chiusura delle vie aeree superiori durante il sonno.

Tra i fattori ⁽¹⁶⁾ che producono il restringimento anatomico, l'ipertrofia adenotonsillare è la più comune ed è considerata la causa più comune di OSAS nei bambini. L'endoscopia del sonno indotta da farmaci ha dimostrato che l'OSAS è secondaria alle tonsille ipertrofiche o alle adenoidi in due terzi dei casi, in linea con i risultati dell'OSAS residuo dopo tonsillectomia e adenoidectomia (AT) nel 33,7% dei casi. Altri contributi all'ostruzione anatomica includono la macroglossia, aumento della resistenza nasale, anomalie craniofacciali (retrognazia, micrognazia e ipoplasia del viso) e ipertrofia delle tonsille linguali. L'ipertrofia della tonsilla linguale può cancellare la vallecchia, spingendo l'epiglottide posteriormente, con conseguente ostruzione significativa. I tessuti linfoidi linguali, palatali e rinofaringei fanno parte dell'anello di Waldeyer. Questi tessuti reagiscono e si ingrandiscono con stimoli simili come infezioni ricorrenti o reflusso laringofaringeo. Nei bambini con anomalie craniofacciali, l'impatto dell'ipertrofia sulle vie aeree può essere più sostanziale. L'ipertrofia della tonsilla linguale è un altro contributo e un'importante causa di OSAS. L'ipertrofia della tonsilla linguale può essere presente in pazienti senza comorbidità, ma è comune nei bambini con trisomia 21, insufficienza velofaringea e sindrome di Beckwith Widemann.

Alcuni possono presentare episodi ciclici di interruzione del respiro (apnee ostruttive), simili a quelli tipici dell'OSAS dell'adulto.

Altri, invece, possono presentare un quadro di ipoventilazione ostruttiva che consiste in lunghi periodi di ostruzione parziale persistente delle vie aeree superiori

con conseguente diminuzione dell'ossigenazione e aumento della concentrazione di anidride carbonica nel sangue, pur in assenza di vere e proprie apnee.

Anche nel bambino, il sintomo più tipico dell'OSAS è la roncopatia che può essere forte ed intervallato a pause e/o respiri affannosi con movimenti o risvegli, può presentarsi anche con una debole roncopatia continua senza risvegli. I bambini con disturbi respiratori nel sonno di tipo ostruttivo assumono spesso nel sonno posizioni inusuali, come collo iperesteso o una posizione semiseduta per respirare meglio. Possono esserci sudorazione notturna e cefalea al mattino.

Soprattutto nei bambini più grandi e negli adolescenti può essere presente sonnolenza diurna, ma più spesso si osservano iperattività, disturbi dell'attenzione, irritabilità, malumore, problemi nell'apprendimento.

Ulteriori sintomi spesso associati all'OSAS sono la respirazione orale e spesso secondaria a ipertrofia delle tonsille e delle adenoidi e l'enuresi notturna (il bambino fa pipì a letto durante il sonno), altre volte la respirazione orale è causa di OSAS.

La prevalenza dei disturbi respiratori nel sonno è stata stimata attorno all'1-4% dei bambini. La massima incidenza si verifica nell'età prescolare (in associazione con l'ipertrofia adenotonsillare) e negli adolescenti (in associazione con l'obesità), sebbene nessuna fascia di età risulti indenne.

Da un punto di vista respiratorio è possibile ipotizzare una stretta relazione tra respirazione prevalentemente orale, roncopatia ed OSAS.

I principali fattori predisponenti all'OSAS del bambino sono l'ipertrofia adenotonsillare, l'obesità e alcune anomalie cranio-facciali che possono associarsi ad un ridotto calibro delle vie aeree superiori.

I bambini con OSAS, rispetto ai bambini sani, presentano più spesso anomalie come il palato stretto e profondo, la mandibola piccola e retrusa, il mento arretrato, il viso allungato, il morso incrociato, i denti superiori eccessivamente sporgenti, l'incompetenza labiale e l'affollamento dei denti in entrambe le arcate segni tipici di soggetti respiratori orali.

L'obiettivo di questo studio ⁽¹⁷⁾ è di identificare la prevalenza dei sintomi dei disturbi della respirazione nel sonno (SDB) in una popolazione di scolari di età compresa tra i 9 e i 14 anni della città uruguaiana, RS, Brasile, una città non industrializzata in cui la maggior parte della popolazione ha bassi livelli di sviluppo socioeconomici. L'ipotesi centrale alla base dello studio è che ci sarebbe un'elevata prevalenza di sintomi di SDB in questo gruppo di bambini, a causa dell'influenza di fattori legati al basso stato socioeconomico della popolazione, come il sovraffollamento familiare, il fumo passivo e le infezioni ricorrenti delle vie aeree superiori. È stato prelevato un campione randomizzato e rappresentativo di 1.011 scolari su un totale di 3.049 tra 9 e 14 anni iscritti alle scuole pubbliche della città. Il campione ha risposto ai questionari del database ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), nella fase due hanno subito un test cutaneo per degli allergeni comuni in quel periodo. Più tardi tra giugno e ottobre 2005 un singolo intervistatore ha applicato un questionario ai genitori degli scolari specifico sui sintomi di SDB. Un questionario standardizzato poi modificato in base alla popolazione. L'età media era di 11.2 anni e non vi è alcuna differenza tra soggetti femminili e maschili. Il 20% dei bambini aveva storie compatibili con la rinite, il 10% con asma e il 13% aveva avuto un risultato positivo al test per gli allergeni. Da questo studio si è concluso che vi è un'elevata prevalenza di sintomi respiratori con disturbi del sonno tra i bambini dai 9 a 14 anni nella città di uruguaiana. La prevalenza della roncopia in modo abituale era quasi il doppio di quella descritta in questa fascia d'età in altre popolazioni. I bambini con eccessiva sonnolenza diurna sembrano quasi avere 10 volte il rischio di difficoltà di apprendimento.

L'OSA ⁽¹⁸⁾ sembra derivare da una combinazione variabile di fattori anatomici e patofisiologici, alcuni dei quali possono essere sotto controllo genetico.

L'obesità è il fattore di rischio più forte ^{(19) (20)} per l'OSA negli adulti di mezz'età. Le caratteristiche ^{(20) (21)} delle vie aeree superiori e del cranio predispongono all'OSA. Molti studi usando la cefalometria o altre modalità di imaging, hanno descritto una serie di caratteristiche. Questi ^{(22) (23)} includono uno spazio ridotto delle vie aeree posteriori, una faringe lunga, un palato molle più lungo e spesso, una lingua lunga e grande, una posizione bassa dell'osso ioide, aumento dell'altezza facciale inferiore anteriore, deviazione della postura della testa, riduzione della dimensione sagittale della base cranica e riduzione delle dimensioni anteriore-

posteriore della faringe ossea. L'ostruzione delle vie aeree superiori ⁽¹⁶⁾ può essere completa (apnea) o parziale (ipopnea) e può essere seguita da desaturazione, ipercapnia o aumento dello sforzo respiratorio che porta ad un'eccitazione. La fisiopatologia dell'apnea ostruttiva pediatrica del sonno può essere suddivisa in fattori che influenzano la pieghevolezza delle vie aeree superiori, fattori che producono restringimento anatomico o una combinazione di entrambi.

La popolazione dello studio ⁽¹⁸⁾ era composta da 364 soggetti bianchi e 165 afroamericani, con BMI di 32 Kg/m. Sono stati esclusi i soggetti marcatamente obesi per valutare gli effetti della struttura craniofacciale. Hanno valutato l'associazione della forma della testa e del viso con l'indice di ipopnea apnea (AHI). I dati raccolti includevano dimensioni craniche e facciali (usando calibri antropometrici), indice di massa corporea (BMI), circonferenza del collo e AHI. Il collo è stato misurato a livello della cartilagine cricotiroidea in linea perpendicolare all'asse lungo del collo usando un metro. L'indice cranico (CI) è stato definito come il rapporto tra la larghezza cranica massima e la lunghezza cranica massima ($\text{larghezza massima} \times 100 / \text{lunghezza massima}$). L'indice facciale (FI) è stato definito come il rapporto tra l'altezza naso-gnazion e la larghezza bizigomatica ($\text{altezza naso-gnazion} \times 100 / \text{larghezza bizigomatica}$). La polisonnografia è stata eseguita con monitoraggio notturno utilizzando un monitor del sonno portatile che ha misurato e registrato la terapia nasale / orale, l'impedenza della parete toracica, la pulsossimetria e la frequenza cardiaca. È stato scoperto che l'indice apnea-ipopnea (AHI) determinato con questo sistema è altamente correlato con l'AHI dalla polisonnografia in laboratorio.

L'apnea è stata definita come la completa cessazione del flusso d'aria accompagnata da una riduzione del 2,5% della saturazione di ossigeno per almeno 10 s. L'ipopnea è stata definita come una riduzione evidente del flusso d'aria rispetto alla linea di base, associata a una riduzione del 2,5% della saturazione di ossigeno per almeno 10 s. L'AHI è stato determinato dividendo il numero di apnee e ipopnee per le ore stimate del tempo di sonno. Da questo studio si è evinto che la circonferenza media del collo degli afroamericani era modestamente ma statisticamente significativamente più grande di quella nel campione bianco. Nel campione complessivo, c'erano differenze insignificanti tra le razze in età, BMI, AHI, CI e FI. La variazione degli indici cranici e facciali con OSA è stata esaminata all'interno di

gruppi specifici di razza confrontando quelli con un AHI <5 con quelli con un AHI ≥ 15 . Tra i bianchi, sia gli indici cranici che quelli facciali hanno mostrato differenze significative tra i gruppi OSA (AHI ≥ 15) e non OSA (AHI <5). In particolare, nei bianchi, l'OSA era associato a un CI più elevato (che indica una maggiore tendenza alla brachicefalia) e ad un'altezza facciale più breve. Al contrario, né l'IC né l'IF variavano con l'OSA tra gli afroamericani. Per valutare se le associazioni con indici cranici e facciali avessero differito tra bianchi e afroamericani con OSA, le analisi sarebbero state limitate ai partecipanti con un AHI ≥ 15 . Tra questi soggetti con AHI ≥ 15 , sia gli indici cranici che quelli facciali hanno mostrato una differenza significativa tra bianchi e afroamericani. L'IC medio tra i bianchi con OSA moderato-grave era maggiore dell'IC medio degli afroamericani con OSA. Al contrario, gli afroamericani con OSA avevano un FI medio più alto rispetto a quello del gruppo OSA bianco. In altre parole, i bianchi con OSA avevano una maggiore tendenza verso la brachicefalia, una forma della testa associata a ridotte dimensioni craniche anteriore-posteriore, rispetto agli afroamericani con OSA. Gli afroamericani con OSA, d'altra parte, avevano una maggiore tendenza ad un'altezza del viso più lunga e una ridotta larghezza del viso. Questo studio ⁽²⁴⁾ voleva analizzare la storia naturale della roncopatia e i relativi effetti comportamentali. Sono stati presi in considerazione 996 bambini che al momento dello studio avevano un'età compresa tra 5-7 anni, di questi 782 hanno risposto ad un secondo questionario. Il confronto delle risposte con l'indagine del 1989-90 ha mostrato che coloro che non rispondevano al questionario non erano diversi dagli intervistati in termini di prevalenza di roncopatia, sonnolenza diurna, iperattività e sonno agitato. La prevalenza complessiva della roncopatia abituale non è cambiata tra i due sondaggi (12,1% nel 1989-90 contro l'11,4% nel 1992), sebbene più della metà dei bambini che roncopatici abitualmente nel sondaggio originale non lo facessero più. Ci sono stati pochi cambiamenti nella prevalenza dell'iperattività (24,2% nel 1989-90 v 20,7% nel 1992) o sonno irrequieto (entrambi 39%) tra i 507 che hanno risposto al presente sondaggio. La prevalenza della sonnolenza diurna, tuttavia, è diminuita sostanzialmente (20,7% nel 1989-90 contro il 10,2% nel 1992). L'analisi delle tendenze ha mostrato che la crescente prevalenza di sonnolenza, iperattività e sonno irrequieto nella categoria della roncopatia era estremamente significativa.

Sonnolenza diurna, iperattività e sonno irrequieto erano tutti significativamente più comuni nei roncopatici abituali che nei non. I rischi relativi (intervallo di confidenza al 95%) erano i seguenti: sonnolenza diurna 6,13 (da 2,5 a 14,9), iperattività 2,78 (da 1,6 a 4,7) e sonno irrequieto 2,3 (da 1,6 a 3,2). Sebbene il roncopatico abituale e i problemi comportamentali associati si siano risolti spontaneamente in due anni in circa la metà dei bambini con questi sintomi, c'è ancora la stessa percentuale complessiva di questi problemi a causa dell'emergere di nuovi casi. L'infiammazione ⁽¹⁶⁾ può svolgere un ruolo importante nella patogenesi dell'apnea pediatrica del sonno. Le citochine pro-infiammatorie come il fattore di necrosi tumorale alfa, interleuchina 6 e interleuchina 1 α sono aumentate nel tessuto linfoide dei bambini con OSAS, probabilmente secondarie a

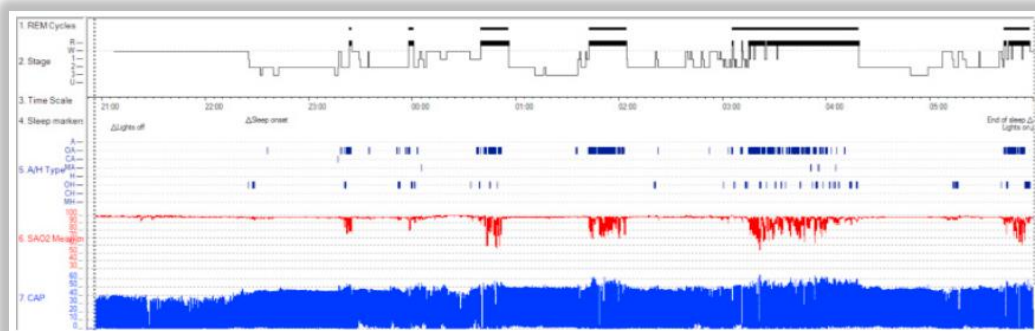


Figura 4

infezioni ricorrenti o come risposta a vibrazioni ricorrenti. Eosinofili elevati sono stati trovati anche in campioni salivari di bambini con OSAS. L'apnea ostruttiva ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾ nei bambini si verifica principalmente durante il sonno REM e può essere associata a ipercapnia (Fig.4). Il meccanismo dell'OSAS predominante in REM è secondario alla ridotta attività del dilatatore faringeo, alla ridotta attività intercostale e alla riduzione della ventilazione durante il sonno REM.2

Diagnosi

Anche nel bambino, la diagnosi di OSAS è di pertinenza del medico del sonno.

Sia i sintomi notturni ⁽¹⁶⁾ che quelli diurni possono essere presenti nei bambini con OSAS. Il sintomo notturno più comune di OSAS nei bambini è la roncopatia. L'American Academy of Pediatrics raccomanda lo screening di routine. I bambini roncopatici dovrebbero sottoporsi a una storia dettagliata e ad un esame fisico. Se sono presenti sintomi o segni di OSAS (figura 5).

Symptoms during sleep	Symptoms during wakefulness
Snoring	Daytime sleepiness
Witnessed apnea	Hyperactivity
Gasping	Inattention
Mouth breathing	Poor academic performance
Neck hyperextension	Morning headaches
Secondary nocturnal enuresis	
Frequent nocturnal awakenings	

Figura. 5 Sintomi durante il sonno e da svegli

L'anamnesi clinica e l'esame obiettivo non sono in grado di discriminare accuratamente tra roncopatici abituali e pazienti con apnea ostruttiva durante il sonno. La roncopia abituale è stata riportata fino al 12% dei bambini. Altri sintomi indicativi di OSAS nei bambini includono respirazione della bocca, apnea osservata, iperestensione del collo, respiro affannoso, frequenti risvegli notturni, enuresi notturna, iperattività e problemi di attenzione.

Uno studio ⁽²⁷⁾ condotto su 222 bambini con sintomi indicativi di apnea ostruttiva del sonno ha dimostrato che la frequenza della roncopia aveva una sensibilità del 77% e una specificità del 48% e che le apnee osservate avevano una sensibilità del 42% e una specificità dell'88%.

Un esame fisico ⁽²⁸⁾ approfondito deve includere altezza e peso in quanto i bambini con OSAS possono presentare una scarsa crescita o incapacità di prosperare in seguito ad un aumento del lavoro respiratorio con conseguente aumento del dispendio calorico.

Dovrebbero essere osservate ⁽²⁹⁾ le condizioni neuromuscolari e genetiche che predispongono all'OSAS. L'anatomia facciale del bambino deve essere attentamente annotata includendo facies adenoidali, ipoplasia del volto medio, micrognazia e retrognazia. L'esame nasale deve includere la valutazione dell'apertura nasale, del setto, dei polipi nasali e dell'ipertrofia del turbinato. L'esame delle vie aeree deve includere la descrizione del palato, della lingua, delle dimensioni delle tonsille e del grado Mallampati. Le dimensioni ⁽¹⁶⁾ delle tonsille vanno da 0 a 4 + (0 = rimosso chirurgicamente, 1 = nascosto all'interno dei pilastri

delle tonsille, 2 = esteso ai pilastri, 3 = oltre i pilastri, 4 = le tonsille si estendono fino alla linea mediana). Il grado Mallampati proviene da I – IV (classe I = palato molle e intera ugola visibile, classe II = palato molle e parte dell'ugola visibile, classe III = palato molle visibile, classe IV = palato molle non visibile). La maggior parte della ricerca supporta l'utilità limitata delle dimensioni delle tonsille e del punteggio di Mallampati come predittori di OSAS.³ L'American Academy of Pediatrics ha concluso che il valore predittivo positivo della storia clinica era del 65% e il valore predittivo positivo dell'esame fisico era del 45% e ha raccomandato test oggettivi con la polisonnografia durante la notte.

Il bambino deve essere sottoposto a polisonnografia notturna (PSG) o sottoposto a ulteriore valutazione da uno specialista di medicina del sonno.

A titolo di screening, nel bambino si esegue spesso in prima battuta l'ossimetria notturna, esame di semplice esecuzione effettuato a domicilio che consente di valutare l'andamento dell'ossigenazione del sangue e della frequenza cardiaca nel sonno. L'ossimetria è un esame che viene eseguito presso lo studio Braga-Bocchieri.

Se l'ossimetria non risulta sufficiente a chiarire i sospetti diagnostici, si effettua un'ulteriore indagine non invasiva, la polisonnografia, che consente di valutare in modo più approfondito il numero e la gravità delle apnee, consentendo di stabilire l'iter diagnostico e terapeutico più appropriati, scelti individualmente per ogni singolo soggetto, avvalendosi di collaborazioni multidisciplinari, in primo luogo con il pediatra e l'otorinolaringoiatra.

È un esame sicuro ⁽¹⁶⁾, con un'elevata affidabilità dei risultati, non invasivo e che non comporta complicanze per il paziente data la sua semplicità di esecuzione. La Polisonnografia consente di studiare in maniera obiettiva il sonno attraverso la registrazione di tutte le variabili fisiologiche coinvolte nei disturbi delle diverse fasi del sonno: REM e non-REM. In base ad un'accurata diagnosi e attenta valutazione dei risultati del test, il medico specialista in Medicina del Sonno è in grado di

Respiratory event	Scoring rules (includes all of the following)
Obstructive apnea	1. Drop by 90% or more in the oronasal thermal sensor signal 2. The event lasts at least the duration of 2 breaths 3. There is evidence of respiratory effort
Obstructive hypopnea	1. Drop by 30% or more in nasal pressure transducer 2. The event lasts at least the duration of 2 breaths 3. 3% Desaturation or arousal 4. At least one of the following: a. Snoring b. Increased flattening of the nasal pressure signal c. Thoracoabdominal paradox during the event
Respiratory effort related arousals (Scoring in children is optional)	1. The event lasts at least the duration of 2 breaths 2. Snoring, elevation of end tidal CO₂, increased respiratory effort or flattening of inspiratory signal resulting in an arousal. 3. The event does not meet criteria for apnea or hypopnea
Hypoventilation (recommended for diagnostic studies and optional for titration studies)	More than 25% of the total sleep time is spent with a PCO ₂ more than 50 mmHg.

diagnosticare la natura del disturbo notturno e pianificare, tenendo conto le esigenze del paziente, la terapia più opportuna. La polisonnografia è il gold standard per la diagnosi di OSAS e la valutazione della gravità. L'American Academy of Sleep Medicine (AASM) Scoring Manual stabilisce gli standard attuali per quanto riguarda il punteggio di OSAS e l'ipoventilazione sulla polisonnografia (Figura. 6.).

Figura 6 Eventi respiratori

Il manuale AASM Scoring raccomanda l'uso delle regole di punteggio pediatriche per gli eventi respiratori nei giovani di età inferiore ai 13 anni; le regole del punteggio pediatrico sono facoltative per i soggetti di età compresa tra 13 e 18 anni. Il punteggio dei singoli eventi respiratori differisce tra i bambini e gli adulti. Nella maggior parte dei casi, le terapie più frequenti sono l'adenotonsillectomia e/o la terapia ortodontica.

Se è presente ipertrofia adenotonsillare, soprattutto se l'OSAS è di entità moderata-severa, è solitamente indicata l'adenotonsillectomia.

In presenza di anomalie cranio-facciali, è inoltre indicato il trattamento ortodontico, in particolare l'espansione rapida del mascellare superiore. Modificando la struttura anatomica, l'espansione rapida del palato consente un miglioramento funzionale

dei disturbi respiratori. L'espansione del mascellare deve essere programmata in un'età più precoce possibile per ridurre i rischi legati al permanere della condizione di OSAS, ottenere un maggiore effetto sulle cavità nasali e favorire una crescita craniofacciale armoniosa. Inoltre, oltre all'espansione rapida del palato, la terapia ortodontica nel suo complesso può essere mirata al trattamento delle anomalie craniofacciali considerate come fattori di rischio dell'OSAS in età adulta.

POSSIBILI CONSEGUENZE A LUNGO TERMINE NEL RESPIRATORE ORALE ADULTO

Come abbiamo ripetuto più volte la respirazione orale non è una malattia in sé, ma il segnale che l'organismo del bambino ha assunto a tempo indeterminato una procedura d'emergenza per poter respirare, nel tentativo di adattarsi ad un ambiente sfavorevole alla sua crescita in senso fisiologico. Quindi aiutare un bambino a riacquisire un normale modo di respirare significa farlo uscire dallo stato di disadattamento psico-neuro-endocrino-immunitario. C'è un altro caso, peraltro molto frequente. È il caso del bambino/ adolescente/ adulto in cui l'emergenza respirazione è terminata, le tonsille/adenoidi ormai si sono anche sgonfiate da sole proprio come detto dall'otorino, ma si è ormai assunta l'abitudine inconscia a respirare prevalentemente o esclusivamente con la bocca. In questo caso, e nonostante tutto, l'efficacia del sistema immunitario dell'individuo in questione risulta sempre al di sotto delle sue reali possibilità, e comunque al di sotto della media; per cui questi individui facilmente si ammalano e più degli altri.

Vediamo ora quali sono le patologie cui può essere suscettibile un respiratore orale divenuto adulto, soprattutto se roncopatico durante la notte:

- **CONSEGUENZE DERMATOLOGICHE ED ALLERGICHE:** acne, pelle secca, dermatiti allergiche, eczemi, rinosinusiti allergiche.
- **CONSEGUENZE MAXILLOFACCIALI E ODONTOIATRICHE:** deformazione permanente delle ossa facciali, con conseguenze estetiche visibili e riconoscibili; i casi gravi tendono ad essere trattati chirurgicamente; gengiviti croniche; evoluzione parodontale sfavorevole (piorrea); alitosi; facilità a malattie mucose intra orali (afte, stomatiti ecc.). Esiste un collegamento indissolubile tra la muscolatura facciale, quella masticatoria, quella

cervicale e quella respiratoria propriamente detta. Più in particolare, la muscolatura respiratoria e quella masticatoria (che più di altre è responsabile della forma del viso) sono più visibilmente collegate: nei respiratori orali, tipicamente, i muscoli che chiudono la bocca sono sottotono; allo stesso modo, bambini che posturalmente hanno un tono eccessivo dei muscoli che chiudono la bocca non sono quasi mai respiratori orali, mentre possono avere disordini funzionali della muscolatura linguale e/o della deglutizione.

- **CONSEGUENZE CARDIOCIRCOLATORIE:** morte improvvisa, alterazioni del ritmo cardiaco, sonnolenza durante il giorno, angina pectoris, infarto cardiaco, emorragia ed infarto cerebrale, pressione alta, diabete. È importante sottolineare che le gravi patologie sopra ricordate non sono la diretta conseguenza della respirazione orale o della roncopia. Ciò significa che non tutti i respiratori orali verranno colpiti, ad esempio, da alterazioni del ritmo cardiaco; ma è vero che più facilmente di altri possono esservi predisposti. La respirazione orale è uno stratagemma per incamerare più aria, perché la quantità di ossigeno che passa attraverso il solo naso per qualche motivo non è sufficiente. È chiaro che questa condizione porterà, da una parte, ad un superlavoro del sistema cardiocircolatorio e quindi ad un suo affaticamento e invecchiamento precoce, dall'altra ad un accumulo più rapido di tossine acide che difficilmente verranno smaltite con rapidità, ma che tenderanno ad accumularsi in alcune parti del corpo, intasandole.

- **INVECCHIAMENTO PRECOCE ED ESTETICA:** tendenza al doppio mento, comparsa precoce di rughe di espressione caratteristiche, pelle del viso cadente intorno alle labbra e agli angoli degli occhi. Le rughe dipendono dal cedimento della pelle in alcune zone del corpo sottoposte ad un'attività muscolare e fasciale sottostante non proporzionata. Poiché tale attività risulta sproporzionata dall'infanzia nel soggetto respiratore orale, le rughe soprattutto a livello delle labbra e degli occhi tenderanno a comparire precocemente, anche in virtù di quanto detto sopra a proposito delle conseguenze cardiocircolatorie: un organo che funziona in maniera abnorme subisce una disfunzione vascolare che impedisce il drenaggio delle scorie metaboliche acide, la cui presenza è causa di invecchiamento precoce, oltre che di patologie degenerative.

- **CONSEGUENZE NEUROLOGICHE:** riduzione dell'espressività e della mimica facciale, perdita di saliva dagli angoli della bocca, difficoltà fonatorie e di pronuncia, difficoltà di concentrazione, di memorizzazione, difficoltà scolastiche, ritardo mentale, mal di testa la mattina al risveglio, enuresi notturna, demenza senile, demenza cerebrovascolare. Così come per le funzioni vascolari, anche i collegamenti nervosi hanno bisogno di essere utilizzati anzitutto per esistere e persistere nel tempo. Una funzione neurologica non utilizzata dall'organismo col tempo viene soppressa; diversamente, in caso di utilizzo di una nuova funzione, è possibile creare nuove "strade" neurologiche, ossia nuovi percorsi all'interno del Sistema Nervoso Centrale e Periferico, a condizione che la nuova funzione viene impiegata per un numero sufficiente di volte.

I respiratori orali tendono ad avere una limitazione delle capacità motorie del viso e una riduzione delle capacità mimiche della faccia, perché usano meno degli altri i muscoli della faccia; per questo possono anche presentare difficoltà di pronuncia, oltre che un'espressione del volto piuttosto stereotipata. Le difficoltà di concentrazione e di memorizzazione che spesso si manifestano sin dai tempi della scuola con conseguenti difficoltà di apprendimento sono legate al fatto che, respirando con la bocca piuttosto che col naso, il Sistema Nervoso Centrale e quindi il cervello subiscono una riduzione della quantità di ossigenazione. Sempre in riferimento alle difficoltà di concentrazione e memorizzazione va ricordato che molti respiratori orali tendono anche ad essere classificati psichiatricamente come iperattivi; questi per definizione hanno difficoltà di apprendimento, e spesso sono soggetti allergici. Se il cervello viene mediamente ossigenato di meno, è chiaro che il quoziente di intelligenza del soggetto può risentirne anche se, fortunatamente, questo non succede di norma. Se la ridotta ossigenazione del Sistema Nervoso Centrale dura diversi decenni e l'accumulo delle sostanze tossiche (oggi sempre più spesso di origine ambientale) non viene drenato, si possono gettare le basi per l'insorgere di malattie croniche degenerative del Sistema Nervoso, come la demenza senile.

2.2 LE CONSEGUENZE SULLA SALUTE DEL CAVO ORALE: CORRELAZIONE TRA RESPIRAZIONE ORALE E LA MALOCCLUSIONE

Esiste un legame forte tra la respirazione orale e la malocclusione, questa relazione si manifesta nel bambino con alterazioni della funzione e asimmetrie dento-scheletriche, portando ad uno schema occlusale non ottimale. Spesso è difficile stabilire se l'alterazione primaria sia respiratoria o cranio-facciale ma sicuramente il problema deve essere indirizzato e risolto dalla collaborazione di diverse figure professionali ⁽³⁰⁾. È un problema "bidirezionale". Infatti, se vari tipi di malocclusione favoriscono l'insorgenza della respirazione orale e delle sindromi ostruttive, per conto di molti, problemi respiratori possono influenzare il tipo di crescita e di sviluppo della bocca e del cranio che, oltre a conferire al piccolo paziente la tipica "Facies adenoidea", finisce per orientare anche l'occlusione dentaria verso alcuni quadri disortodontici. Si tratta pertanto di un circolo vizioso che occorre rompere, attuando un'opportuna terapia ortognatodontica, fisioterapica e logopedistica adatta ai singoli quadri clinici, indipendentemente dal fatto che la malocclusione sia primaria o secondaria nel quadro della patologia ostruttiva, pena, l'insuccesso della terapia medica e il rischio dell'over treatment chirurgico.

MORSO APERTO

Il bambino che, per motivi disortodontici, perde il sigillo anteriore costituito dall'armonico rapporto fra i denti frontali antagonisti e dal normotonico combaciamento delle labbra, presenta i denti frontali sventagliati con una beanza più o meno ampia tra superiori e inferiori, e assume per la maggior parte del suo tempo il caratteristico atteggiamento a bocca semiaperta. La deglutizione risulta atipica: per ottenere il sigillo anteriore indispensabile alla deglutizione, il bambino è costretto ad interporre la lingua fra i denti. Tale interposizione può essere di due tipi, semplice e complessa.

1. Nell'interposizione linguale semplice (solitamente legata all'abitudine di succhiarsi il dito, che può essere anche stata nel tempo abbandonata e non essere evidente al momento in cui il bambino viene visitato) la lingua da sola, interponendosi fra i denti, assicura il sigillo anteriore senza l'intervento della contrazione labiale. Le labbra mantengono così un sostanziale ipotono.

2. Nell'interposizione linguale complessa invece si assiste, oltre all'interposizione linguale, anche alla contrazione dei muscoli labiali, facciali e mentonieri. In entrambi i casi è minima o inesistente la contrazione dei muscoli elevatori della mandibola (masseteri e temporali).

È a volte l'ipertrofia tonsillare a sostenere uno sviluppo tendente al morso aperto. Infatti, le tonsille ipertrofiche sono spesso dolenti alla compressione da parte della lingua. Il bambino è pertanto portato ad assumere una posizione di difesa antalgica, a portare cioè la mandibola in avanti e in basso e la lingua ad interporsi tra le arcate. L'ipotonia dei muscoli elevatori favorisce invece la crescita abnorme dei processi alveolari, che tendenzialmente andrà ad aggravare il morso aperto. La lingua, che trova una comoda breccia anteriore nella quale disperdere la propria forza muscolare, non la eserciterà sul palato, che perderà il più importante stimolo funzionale al proprio sviluppo dimensionale. Di conseguenza la pervietà delle vie nasali potrà risultare compromessa per decremento di sviluppo in senso orizzontale. Tutto questo comporterà una prevalente respirazione orale.

MORSO PROFONDO

Il fatto che le arcate dentarie serrino eccessivamente, diminuendo la dimensione verticale della bocca (cioè la distanza tra le basi ossee mascellare e mandibolare) comporta due effetti: la retrusione mandibolare e la perdita di una certa parte del volume endoorale a disposizione della lingua. La retrusione risulterà più accentuata se, come spesso succede nei casi di morso profondo, gli incisivi superiori

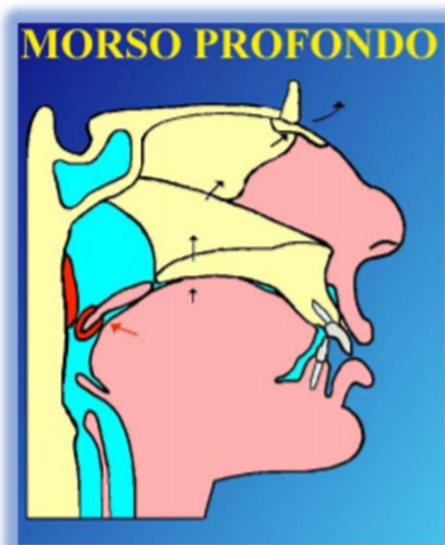


Figura 7 Morso Profondo

risulteranno lingualizzati e accentueranno così l'effetto distalizzante sugli incisivi inferiori e, di conseguenza, sulla mandibola in toto. Il primo effetto è dovuto al fatto che i denti incisivi superiori con la loro superficie linguale, costituiscono un piano inclinato su cui vanno a battere i denti incisivi inferiori. In presenza di una incompleta eruzione dei denti posteriori ciò comporterà la retrusione della mandibola: assieme alla mandibola si sposterà all'indietro anche la lingua.

Dall'immagine si nota come il meccanismo di deformazione del profilo nasale e lo spostamento delle tonsille dovute alla lingua generano l'ostruzione delle vie nasali. La retrusione mandibolare risulterà più accentuata se, come spesso succede nei casi di seconda classe seconda divisione, gli incisivi superiori risulteranno lingualizzati ed accentueranno così l'effetto distalizzante sugli incisivi inferiori e, di conseguenza, sulla mandibola in toto. A causa poi del minor spazio a sua disposizione (dovuto sempre al morso profondo) la lingua, impedita dal muro dentale a trovare spazio in avanti e ai lati (si noti che se nel conflitto fra la lingua e il muro dentale anteriore prevale la prima per debolezza del supporto parodontale, si ottiene lo sventagliamento degli incisivi con interposizione linguale, e si ricade pertanto sostanzialmente nel precedente quadro di morso aperto), non potrà che riguadagnarla in alto o all'indietro. La continua spinta linguale sulla sutura palatina mediana genererà facilmente un palato ogivale, con l'invasione delle sovrastanti cavità nasali ed il restringimento anche con questo meccanismo della via aerea nasale, per decremento del suo sviluppo verticale. È probabilmente la spinta verso l'alto che genera gli sgradevoli profili con naso aquilino, giacché la spinta sulla sutura palatina mediana si trasmette al vomere e alla lamina 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. La spinta linguale si eserciterà soprattutto all'indietro, dove i tessuti molli offrono minore resistenza. In presenza di tonsille blandamente ipertrofiche e di per sé non ostruttive, la lingua finirà per spingerle all'indietro rendendole ostruttive di fatto. Ciò trae in inganno lo specialista O.R.L. che nell'esaminare la retrobocca non può che farlo a bocca aperta, quando cioè il ruolo perverso della lingua e del morso profondo non appaiono. Anche l'atteggiamento respiratorio del bambino può trarre in inganno, giacché, se presenta morso profondo, è solitamente un respiratore misto, che può dunque respirare anche con il naso. Il bambino si rende solitamente conto che a bocca aperta assume una fisionomia antiestetica e poco intelligente, e, specie se si sente osservato, è portato a tenere la bocca chiusa. Quando però l'auto sorveglianza cala, specialmente nel sonno, ricompare immediatamente il quadro respiratorio orale. Particolarmente utile in questi casi risulta il test clinico di Rosenthal: si invita il bambino a respirare

a bocca chiusa, tappandogli una narice per 10 cicli respiratori per parte. Sarà così possibile valutare la pervietà delle singole narici ed evidenziare la necessità del bambino di aprire la bocca quando vi sia costretto da un insufficiente apporto di ossigeno.

DEVIAZIONE MANDIBOLARE CON MORSO INVERSO MONOLATERALE

Ripropone in parte le caratteristiche del quadro precedente. Il palato non raggiunge dimensioni di sviluppo ideali, il che, aggiunto alla anomala intercuspide dentale, riduce lo spazio intra orale a disposizione della lingua che, anche in questo caso, eserciterà una eccessiva spinta sulla sutura mediana e sui tessuti molli della retrobocca.

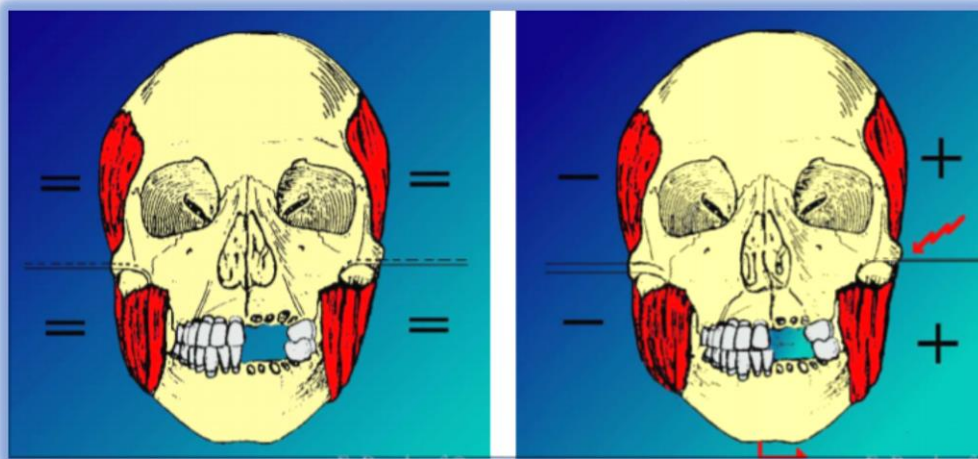


Figura 8 Occlusione normale.

Figura 9 Morso inverso con deviazione mandibolare.

Lo sviluppo in deviazione del terzo inferiore della faccia dovuto alla deviazione mandibolare trascina verso lo stesso tipo di deviazione anche il terzo medio, favorendo in particolare la deviazione del setto. In questi casi le vie aeree nasali risulteranno ipotrofiche per decremento dello sviluppo orizzontale e verticale, aggravato dalla asimmetria strutturale e dalla deviazione del setto. Molto spesso questi pazienti riferiscono anche difficoltà di deglutizione, legate allo squilibrio muscolare.

MORSO INVERSO POSTERIORE BILATERALE

Si tratta di casi in cui una mandibola sostanzialmente ben sviluppata si accompagna ad una mascella scarsamente dimensionata. In questi casi i denti molari occludono con le cuspidi vestibolari degli inferiori più esterne rispetto alle cuspidi vestibolari dei superiori. Il morso inverso posteriore contribuisce disfunzionalmente all'iposviluppo dimensionale dell'arcata superiore, con conseguente iposviluppo delle sovrastanti vie nasali per prevalente decremento di sviluppo orizzontale. Il palato ogivale (che può talvolta essere presente) è di solito meno marcato che nel morso profondo, giacché la lingua, solitamente ad inserzione bassa, trova spazio nella zona mandibolare che è solitamente normale o ipersviluppata e limita pertanto la spinta verso l'alto.

Questo studio ⁽³¹⁾ trasversale è stato condotto per valutare la prevalenza della malocclusione e dei fattori associati nei bambini di età prescolare con l'obiettivo di valutare l'esistenza di un'associazione tra cattive abitudini e respirazione orale con le malocclusioni più gravi. L'ostruzione delle vie respiratorie superiori può influire negativamente sulla crescita dentale e scheletrica, con conseguenti caratteristiche tipiche: viso lungo, mascella stretta, volte palatali alte e profili scheletrici di II Classe o III Classe, morso aperto, cross bite, labro superiore corto, labbro inferiore rovesciato e posizione della testa in avanti. Lo scopo di questo studio era di valutare la prevalenza della malocclusione, l'associazione tra le cattive abitudini e la respirazione orale con la malocclusione. Valuta l'associazione tra abitudini di suzione e respirazione orale con la malocclusione nella dentizione primaria e mista precoce nei bambini utilizzando l'indice Baby ROMA. Questo è un indice delle esigenze di trattamento ortodontico per lo screening ortodontico nei bambini di età compresa tra 2 e 6 anni, in dentizione decidua completa o mista precoce. Prende in considerazione problemi sistemici, scheletrici, dentali e funzionali. È inteso come guida ai segni clinici di malocclusione nei pazienti pediatrici. La caratteristica più grave viene identificata per ogni paziente durante l'esame e il paziente viene quindi classificato sulla scala dell'indice di rischio in base alla caratteristica più grave. Il campione comprendeva 1.616 bambini (808 maschi e 808 femmine) dai 3 ai 6 anni. Sono stati inclusi solo i bambini con dentizione decidua completa, mista precoce, senza storia di trattamento ortodontico. I dati mostrarono che il 38% del campione necessita di un trattamento ortodontico e il 46% presenta segni di malocclusione di

grado meno grave che richiedono un attento monitoraggio e l'eliminazione dei fattori di rischio in modo che possano migliorare spontaneamente con la crescita, il 16% è decisamente sano e necessita solo di controlli ortodontici periodici per monitorare l'occlusione e la crescita cranio facciale. La prevalenza di cattive abitudini e di respirazione orale aumenta con l'aumentare della gravità della malocclusione. Sia le abitudini di suzione che la respirazione orale sono risultate associate al morso aperto. Le abitudini di suzione erano associate a overjet > 6mm, cross bite e morso aperto. La respirazione orale era associata a overjet 3-6 mm, cross bite >2mm e morso aperto moderato e grave. La prevenzione ortodontica dovrebbe mirare a rimuovere i fattori di rischio al fine di promuovere una corretta crescita dento-scheletrica.

2.3 ALTERAZIONI POSTURALI

I respiratori orali tendono ad assumere una postura caratteristica, portando la testa in avanti per compensare la restrizione delle loro vie aeree superiori e rendere possibile la espirazione. Si tratta di un comportamento transitorio ⁽¹⁾ in grado di garantire l'afflusso di ossigeno ai polmoni anche quando le resistenze si innalzano. Il paziente trova vantaggioso respirare attraverso la bocca e l'aria transita così attraverso il cavo orale e non attraverso le coane come dovrebbe avvenire fisiologicamente. Come ogni meccanismo di compenso è efficace a breve termine altrimenti si possono avere importanti conseguenze a carico di numerosi distretti dell'organismo: il cavo orale, le vie aeree superiori e inferiori, la postura, lo sviluppo craniofacciale. ⁽³²⁾ Oltre a conseguenze dentali la respirazione orale ha ripercussioni importanti anche sulla postura cranica e cervicale in quanto modificando il proprio atteggiamento posturale il paziente riesce a respirare più facilmente, infatti, l'iperestensione del capo dilata le vie aeree. ⁽¹⁾ Questo studio ha analizzato l'influenza della respirazione orale sulla postura del cranio e come variano gli angoli cranio cervicali NSL/OPT e NSL/CVT tra respiratori orali e respiratori nasali. Gli angoli in questione sono:

- a) Angolo cranio-cervicale NSL/OPT. Formato dalla linea sella-nasion (NSL) e dalla tangente posteriore al processo odonoide (OPT) il valore medio è $\pm 92 \pm 6^\circ$ in un adulto, in condizione di ortostatismo.
- b) Angolo cranio cervicale NSL/CVT. Formato dalla linea sella-nasion (NSL) e dalla tangente cervicale posteriore (CVT), quest'ultima passante per il punto infero-posteriore della quarta vertebra cervicale e tangente all'odontoide. Il valore medio è $97 \pm 6^\circ$ in un adulto con postura corretta.

È stato svolto su 115 pazienti, 56 maschi e 59 femmine fra i 5 e i 22 anni. Fra questi 80 erano respiratori orali (parziali o totali) e 35 erano in grado di respirare con il naso. Il risultato principale scaturito dall'analisi statistica è che gli angoli (NSL/OPT e NSL/CTV) risultano essere correlati con la tipologia di respirazione. I respiratori orali hanno questi angoli aumentati rispetto ai valori riscontrati nei respiratori fisiologici. Questo si traduce con una tendenza alla riduzione della lordosi cervicale e alla pro-inclinazione del capo nei pazienti che tendono a respirare attraverso la bocca piuttosto che esclusivamente dal naso.

L'obiettivo di questo studio ⁽³³⁾ era di valutare le differenze cefalometriche nelle strutture craniofacciali e nella postura della testa tra la respirazione nasale e la respirazione orale di bambini e adolescenti con un normale schema di crescita facciale. Basato su 98 pazienti di 7–16 anni con un normale schema di crescita facciale sono stati valutati clinicamente e radiograficamente. Sono stati classificati come respiratori nasali o respiratori orali in base alla modalità prevalente di respirazione attraverso la valutazione clinica e storica e la predominanza della frequenza respiratoria quantificata da un sensore del flusso d'aria. Sono stati divisi in due gruppi di età (G1: 7–9) (G2: 10–16) per spiegare la normale crescita facciale legata all'età. I bambini che respirano per via orale ($8,0 \pm 0,7$ anni) hanno mostrato meno dimensioni della sezione trasversale del rinofaringeo, mentre altre strutture erano simili alle loro controparti della respirazione nasale ($7,6 \pm 0,9$ anni). Tuttavia, gli adolescenti che respirano per via orale ($12,3 \pm 2,0$ anni) hanno mostrato una maggiore lunghezza del palato (ANS-PNS), una dimensione verticale superiore nella faccia anteriore inferiore (Xi-ANS-Pm) e una posizione più bassa dell'osso ioide rispetto al piano mandibolare (H-MP) rispetto alle loro controparti respiratorie nasali ($12,5 \pm 1,9$ anni). Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative nella postura della testa.

In questa systemic review ⁽³⁴⁾ hanno incluso studi che hanno valutato disturbi posturali nei bambini con diagnosi di respirazione orale. Sono stati inclusi dieci studi per un totale di 417 bambini dai 5 ai 14 anni. Due studi hanno utilizzato la scala di valutazione posturale dello Stato di New York, sette hanno utilizzato la fotografia e una la motion capture per misurare la postura. Ha mostrato deviazioni della postura:

- Posizione del collo/testa: Utilizzando il programma posturale SAPO e con punti di riferimento sul trago dell'orecchio, settima vertebra cervicale (C7) e una linea orizzontale, Roggia et al. ⁽³⁵⁾ hanno riportato una maggiore posizione della testa in avanti (angolo più piccolo: 46.95°) in un gruppo di respiratori orali femminile bambini rispetto alla respirazione nasale femmine (angolo maggiore: 49.49°). Utilizzando lo stesso strumento ma con marcatori sul trago, C7 e acromion, Yi et al. ⁽³⁶⁾ hanno anche riportato una maggiore postura della testa in avanti nei bambini che respirano con la bocca (angolo più grande: 60.36°) associata a ridotta lordosi cervicale

rispetto ai bambini che respirano il naso (52.27 °). Valutando la postura con il software ALCimagem e usando la glabella, il meato acustico esterno e il manubrio come punti di riferimento, Lima et al. ⁽³⁷⁾ hanno riferito che la proiezione della testa era significativamente diversa tra i gruppi ma non riportava i valori. Corrêa et al. ⁽³⁸⁾ hanno riportato un aumento della testa in avanti per i bambini che respirano con la bocca (9,21 °) al basale rispetto a dopo il trattamento (5,99 °) usando lo stesso strumento, ma l'angolo è stato formato tra una linea a piombo e una linea che passa sopra al lobo dell'orecchio. Silveira et al. ⁽³⁹⁾ hanno riportato una proiezione della testa significativamente più elevata sui bambini che respirano con la bocca, di 14,3 cm, rispetto agli 11,7 cm di bambini che respirano con il naso usando il Fisiometro misurando la distanza da una linea verticale a un marker posto sopra l'articolazione temporo-mandibolare.

- Posizione spalla e scapole: La posizione della spalla è stata riportata quantitativamente in tre studi usando Fisiometer, 3 ALCimagem7 e MOCAP, 10 ma nessuno degli studi ha riportato una posizione della spalla alterata nei bambini che respirano con la bocca. Sulla base dell'osservazione di fotografie, Krakauer et al. ⁽⁴⁰⁾ hanno riportato il 60% dell'asimmetria della spalla nei bambini che respirano con la bocca e il 44,4% nei bambini che respirano con il naso tra i 5 e gli 8 anni; e nel 95% e 33,3% nei bambini con respirazione orale e respirazione nasale, rispettivamente, di età compresa tra 8,1 e 10 anni. Neiva et al., ⁽⁴¹⁾ utilizzando il MOCAP, hanno studiato a fondo la posizione delle scapole con punti di riferimento a scapola, clavicola e colonna vertebrale e riportato significativamente a destra (respirazione della bocca 72,39 × respirazione del naso 81,0 mm) e sinistra (respirazione della bocca 75,24 mm × respirazione del naso 82,64 mm) elevazione scapolare nei bambini che respirano con la bocca. Usando il software ALCimagem e usando l'angolo formato tra la prominente scapolare (non specificata) e una linea verticale, Corrêa et al. ⁽³⁸⁾ hanno riportato 9,74 ° di un angolo scapolare rapito nei bambini che respirano con la bocca, misurato alla base e una significativa riduzione in questo angolo dopo l'intervento di terapia fisica (8,82 °).
- Allineamento spinale: Silveira et al. ⁽³⁹⁾ hanno riportato una lordosi del collo significativamente maggiore nei bambini con respirazione della bocca (7,3

cm) rispetto ai bambini con respirazione del naso (5,4 cm) valutati con il Fisiometro misurando la distanza da una linea retta ai marker posizionati sopra il collo e la colonna lombare. Lima et al. ⁽³⁷⁾ usando lo stesso strumento, ma con marcatori situati nelle maggiori curvature cervicali, toraciche e lombari hanno riportato deviazioni laterali significative delle spine cervicali e toraciche nei bambini che respirano con la bocca ma non sono riusciti a riportare i valori. Yi et al. ⁽³⁶⁾ usando il programma posturale SAPO hanno riportato angoli di lordosi lombare significativamente maggiori nel gruppo di respirazione della bocca (angolo più piccolo: 102,52 °) rispetto al gruppo di respirazione del naso (119,84 °) attraverso un angolo formato tra le prime vertebre lombari, la parte anteriore rachide iliaca superiore e grande trocantere. La cifosi toracica è stata riportata in modo significativo negli studi ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ ⁽⁴¹⁾ che hanno utilizzato il programma posturale SAPO. Yi et al. ⁽³⁶⁾ hanno misurato l'angolo formato tra l'acromion e la prima vertebra toracica e la settima vertebra toracica e hanno riportato un aumento della cifosi toracica nei bambini che respirano la bocca (45,89 °) rispetto alla respirazione del naso (41,33 °). Lima et al. ⁽³⁷⁾ hanno riportato differenze significative nella convessità toracica tra la respirazione ostruttiva della bocca e i gruppi respiratori del naso, nonché tra la respirazione funzionale della bocca e i gruppi respiratori del naso, ma non sono riusciti a riportare i punti di riferimento utilizzati e i valori ottenuti.

- Allineamento completo di corpo, ginocchio e bacino: Un allineamento completo e moderato di tutto il corpo è stato osservato qualitativamente utilizzando la scala NYPR di Conti et al. ⁽⁴²⁾ nel 9,63% (323/31) e nel 29,63% (323/96) dei bambini che respiravano con la bocca, rispettivamente, rispetto allo 0,83% (124/1) e 42,98% (124/53) di allineamento corporeo grave e moderato, rispettivamente, nei bambini che respirano con il naso. L'allineamento tibiale e pelvico è stato valutato con il software posturale SAPO con un angolo formato da una linea tra la linea articolare del ginocchio, il malleolo laterale e un'orizzontale. Roggia et al. ⁽¹⁴⁾ hanno riportato un aumento della flessione in avanti della tibia (di 84,74 °, il che significa che l'articolazione della caviglia era più dorsi flessa) nella respirazione orale rispetto ai bambini con la respirazione fisiologica (83,1 °). Yi et al. ⁽³⁶⁾ hanno riscontrato un aumento dell'inclinazione anteriore del

bacino nei bambini che respirano con la bocca ($9,98^\circ$) rispetto alla respirazione nasale ($6,93^\circ$). L'angolo era formato da una linea che passava sopra la spina iliaca anteriore superiore, il punto medio dell'articolazione del ginocchio e il grande trocantere.

La postura prolungata della testa in avanti provoca un aumento della tensione sui muscoli estensori della testa e allunga i muscoli infraioidei creando una trazione inferiore e posteriore dell'osso ioide. Di conseguenza, la mandibola viene tirata in una direzione di retrazione e depressione.

Lo scopo di questa ricerca ⁽⁴³⁾ era di analizzare l'influenza della respirazione orale, non necessariamente connessa a un'ostruzione delle vie aeree superiori, sulla postura della testa nei bambini al fine di stabilire possibili alterazioni posturali associate alla respirazione orale, prima che lo stesso potesse condizionare il loro sviluppo. Il campione comprendeva 35 bambini con respirazione orale (OB) e 35 bambini con respirazione fisiologica (PB). Il primo gruppo di soggetti OB comprendeva 14 (40%) maschi e 21 (60%) femmine (età 5–13 anni, media 8,8 anni, $DS \pm 2,2$ anni). Tutti i pazienti avevano una storia di OB, confermata dai loro genitori e dalla storia medica. All'esame clinico questi pazienti hanno mostrato inefficienza del labbro a riposo, affollamento dentale nell'arco superiore, "facies adenoidale" e ridotta dimensione trasversale mascellare con morso incrociato unilaterale o bilaterale. La maggior parte di questo gruppo ha mostrato una modalità diaframmatica di inalazione con sotto espansione del torace e una ridotta mobilità delle narici suggerendo una ridotta pervietà delle vie aeree superiori. Il secondo gruppo di soggetti PB comprendeva 16 (46%) maschi e 19 (54%) femmine (età 7–13 anni, media 9,7 anni, $DS \pm 1,6$ anni). Questi bambini sono stati scelti a caso da un gruppo di bambini che avevano vari problemi ortodontici, ma che non avevano una storia passata o segni clinici di OB. Quattordici misurazioni angolari e tre lineari che hanno costituito la base dell'analisi posturale e craniofacciale e della dimensione delle vie aeree.

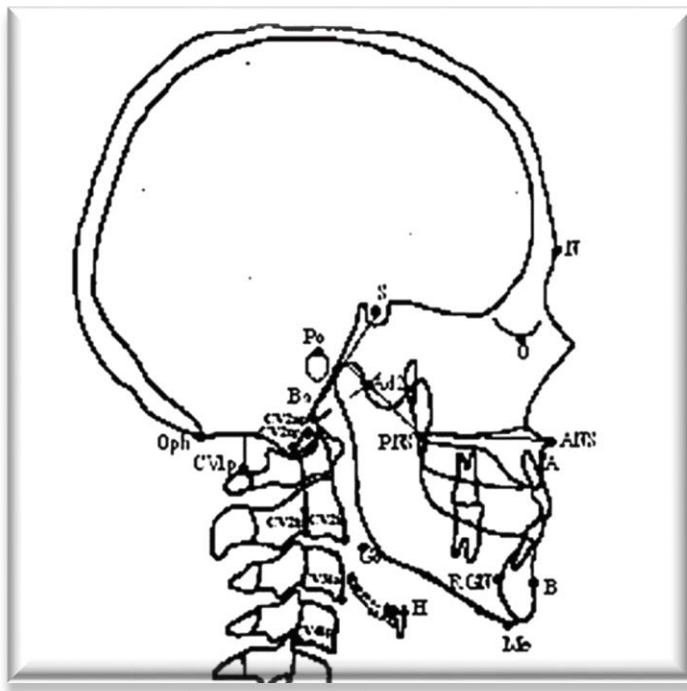


Figura 10 Punti anatomici per identificare i parametri craniofacciali.

Quando i bambini OB sono stati confrontati con i bambini PB, i seguenti angoli cranio cervicali erano significativamente maggiori: NSL / OPT, NSL / CVT, FH / OPT, FH / CVT e NSL / VER. La distanza MGP-CV1p era significativamente più piccola così come l'angolo MGP / OP e l'angolo OPT / CVT. Una posizione più bassa dell'osso ioide era presente nei bambini OB. Un aumento dell'angolo del piano maxillomandibolare (ANS-PNS / Go-Me) e un aumento dell'angolo ANB. Sono stati osservati nel gruppo OB. Nei pazienti con OB è spesso evidente un quadro posturale ben definito: riduzione della lordosi cervicale e aumento dell'estensione dell'articolazione atlanto-occipitale per mantenere orizzontale il piano di Francoforte. Numerosi studi hanno dimostrato che l'OB è connesso con una variazione della postura della testa e con una maggiore estensione cranio cervicale ⁽⁴⁴⁾ al fine di aumentare la dimensione della via aerea ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾ e la permeabilità orofaringea ⁴ con modificazioni posturali mandibolari e linguali e anche del palato molle ⁽²⁵⁾.

La respirazione orale provoca un aumento dell'elevazione della testa e una maggiore estensione della testa correlata alla colonna cervicale e influenza la posizione ossea dell'ossoioide e la divergenza intermaxillare.

L'OB durante la crescita può alterare il NHP e la morfologia craniofacciale.

Cambiare la modalità di respirazione da orale a nasale nelle prime fasi della adolescenza può favorire una tendenza alla normalizzazione delle dimensioni craniofacciali con la crescita.

Di conseguenza, riuscire a correggere precocemente, durante l'infanzia o nell'adolescenza può portare ad una progressiva normalizzazione delle dimensioni cranio-facciali e della postura cranica.

CAPITOLO 3: RESPIRAZIONE ORALE COME FATTORE FAVORENTE DELLE MALOCCLUSIONI

3.1 EZIOLOGIA

I fattori che causano le malocclusioni sono numerosi e associati. Questi possono essere ereditari (trasmessi dal patrimonio genetico dei genitori) e ambientali.

Fattori ereditari:

- Affollamento dentario
- Diastemi interdentali
- Denti soprannumerari
- Agenesie
- Prognatismo: iposviluppo della mandibola con o senza ipersviluppo del mascellare superiore
- Progenismo: ipersviluppo della mandibola con o senza iposviluppo del mascellare superiore

Fattori ambientali:

- Abitudini viziate, come il succhiamento di pollice, penna e "ciuccio" oltre i 4 anni
- Deglutizione infantile (o atipica) con interposizione della lingua tra i denti
- Respirazione orale per ostruzione delle vie aeree superiori da tonsille e adenoidi ipertrofiche, deviazione del setto nasale o allergie
- Perdita prematura dei denti decidui o permanenti (per carie o traumi).

Non vanno dimenticate le malocclusioni che sono l'espressione di sindromi malformative di origine genetica oppure conseguenti ad embriopatie da fattori non ereditari come farmaci, sostanze tossiche, radiazioni ed agenti infettivi.

Per quanto riguarda la respirazione orale esistono delle cause primarie e secondarie che possono causarla.

Cause Primarie:

- Spazio rinofaringeo ridotto
- Setto nasale deviato

- Riniti allergiche e vasomotorie
- Polipi nasali
- Sinusiti croniche
- Traumi
- Ipertrofia adenotonsillare

Cause secondarie:

- Neoformazioni: cisti e tumori
- Ipertrofia dei turbinati
- Faringiti croniche
- Corpi estranei
- Dismorfismi dento-maxillo-facciale.

Uno studio ha cercato di valutare i fattori causali che possono portare allo sviluppo della malocclusione e ha concluso che i fattori acquisiti intervengono nel 61% dei casi di malocclusioni, quelli congeniti nel 24% e quelli ereditari nel 15% dei casi ⁽⁴⁸⁾.

Tra le cause che si ripresentano maggiormente abbiamo la rinite allergica (81,4%), adenoidi ingrossate (79,2%), tonsille ingrossate (12,6%) e la deviazione ostruttiva del setto nasale (1%).

3.2 EPIDEMIOLOGIA

Diversi studi ⁽⁴⁹⁾ dimostrano come la prevalenza di malocclusioni nella società moderna sia molto elevata e si attesti circa al 60-80% ⁽⁵⁰⁾⁽⁵¹⁾. Questo dato però risulta essere molto generico; infatti, gli studi condotti per valutare la prevalenza di malocclusioni si basano su diverse variabili, tra cui:

- Classificazione utilizzata (Angle);
- Etnia;
- IOTN (indici di priorità di trattamento);
- Fattori ambientali;
- Tipo di dentizione.

Prevalenza delle malocclusioni in relazione alla classificazione di Angle
La classe dentaria secondo Angle è una classificazione statica basata sui rapporti che i denti superiori contraggono con gli inferiori in due aree: a livello molare e a livello canino.

Classe molare

- Prima classe: il vertice cuspidale della cuspidale mesio-vestibolare del primo molare superiore alloggia nel solco vestibolare principale del primo molare inferiore. Va valutata a destra e a sinistra perché non è detto che coincidano.
- Seconda classe: il primo molare inferiore occlude con il superiore in una posizione più distale rispetto alla I classe. La seconda classe può essere divisa ulteriormente in due categorie:
 - Prima divisione con overjet aumentato.
 - Seconda divisione con overjet normale che è su base ereditaria. Spesso si ha Vestibolarizzazione degli incisivi laterali superiori e lingualizzazione degli incisivi centrali superiori.
- Terza classe: il primo molare inferiore occlude con il superiore in posizione più mesiale rispetto alla I classe.

Classe canina

- Prima classe: il vertice cuspidale del canino superiore alloggia nello spazio tra canino e primo premolare inferiore.
- Seconda classe: il canino inferiore occlude più distale rispetto alla I classe.
- Terza classe: il canino inferiore occlude più mesiale rispetto alla I classe.

Analizzando i vari studi si riscontrano delle percentuali di prevalenza delle varie malocclusioni molto variabili. La malocclusione di prima classe ha un range di prevalenza che va dal 43% al 93,6%, la seconda classe varia dal 4,4% al 39,7% e, infine, la terza classe ha una prevalenza variabile dal 2% al 22,6% (Tabella 1).

Autore	Nazione	Età (anni)	Amplezza campione	Prevalenza I classe	Prevalenza II classe	Prevalenza III classe
Behbehani ⁶	Kuwait	13-14	1121	57,8%	31,2%	11%
Soha ⁷	Asia (Cina, India, Malesia)	17-22	339	51,5%	24,8%	22,6%
Gálbris ⁸	Ungheria	16-18	483	52,8%	39,1% (25,9% prima divisione, 13,2% seconda divisione)	8,1%
Šidlauskas ⁹	Lituania	7-15	1681	68,4%	27,7%	2,8%
Mda ¹⁰	Brasile	10-12	264	64,3%	30,1%	5,6%
Mtaya ¹¹	Tanzania	12-14	1601	93,6%	4,4%	2%
Borzabadi-Farahani ¹²	Iran	11-14	502	54,3%	35,7% (31,3% prima divisione, 4,4% seconda divisione)	10%
Sharma ¹³	Nepal	7-48	700	67,5%	28,8%	3,7%
Celikoglu ¹⁴	Turchia	12-25	1507	43%	39,7% (30% prima divisione, 9,7% seconda divisione)	17,3%
Bourzgui ¹⁵	Marocco	8-12	1000	61,4%	24%	10%
El-Mangoury ¹⁶	Egitto	18-24	501	51,4%	32,3% (24,9% prima divisione, 7,4% seconda divisione)	16,3%

Tabella 1 prevalenza delle malocclusioni dentarie in base alla classificazione di angle nei diversi articoli.

Overjet

L'overjet è la distanza, sul piano sagittale, tra margine incisivo superiore e margine incisivo inferiore e il suo valore normale va da 0-2 mm. Si parla di overjet aumentato quando supera i 2 mm; viene invece definito diminuito quando è inferiore a 0 mm e in questo caso si determina un'inversione dentaria tra incisivi inferiori e superiori (da 1 a 4 elementi). I dati presenti in letteratura sono molto variabili a seconda dell'età e del gruppo etnico/razziale, come evidenzia la Tabella 2, ma c'è una distribuzione caratteristica che si ritrova in tutti gli studi.

I valori di overjet normale sono i più frequenti, con una prevalenza compresa tra il 32,1% e il 94,1%. Una prevalenza minore ma comunque elevata, che è compresa tra il 5,3% e il 50%, ha l'overjet aumentato. Overjet diminuito o inversione dentaria anteriore si presentano con una prevalenza molto inferiore nella popolazione generale, che va dallo 0,3% al 14,1%. Solo gli studi di Mda⁽⁵²⁾ e di Celikoglu⁽⁵³⁾ presentano valori di prevalenza di overjet aumentato che superano

Autore	Nazione	Età (anni)	Amplezza campione	Overjet normale	Overjet aumentata	Overjet diminuito	Testa a testa
Bebbehani ⁶	Kuwait	13-14	1299	53,2%	42,8%	4%	-
Sidlauskas ⁹	Lituania	7-15	1681	78,5%	21,1%	0,4%	-
Mda ⁵²	Brasile	10-12	264	33,7%	50%	3,4%	-
Mtaya ¹¹	Tanzania	12-14	1601	73,3%	11,5%	8,4%	6,8%
Borzabadi-Farahani ²²	Iran	11-14	502	67,7%	28,1%	4,2%	-
Celikoglu ⁵⁴	Turchia	12-25	1507	32,1%	41,7%	14,1%	12,1%
Jonsson ²⁸	Islanda	31-44	829	94,1%	5,3%	0,6%	-
Shivakumar ¹⁹	India	12-15	1000	92,8%	6,9%	0,3%	-
Gois ²⁰	Brasile	7-10	212	63,7%	33,5%	2,8%	-

Tabella 2 Presenza di overjet normale, aumentato e diminuito nei diversi studi.

quelli dell'overjet normale.

Overbite

È la distanza, sul piano frontale, tra margine incisivo superiore e margine incisivo inferiore.

In America viene considerato normale un valore di overbite fino a 3 mm, mentre nei paesi scandinavi la norma è fino a 6 mm. Distinguiamo un open-bite quando non si ha sovrapposizione tra elementi superiori e inferiori, perciò ha un valore inferiore a 0 mm, e un deep-bite quando invece è presente un eccesso di sovrapposizione che è maggiore di 3 mm per la scuola americana e di 6 mm per quella scandinava. Essendoci differenti classificazioni dell'overbite, risulta difficile riuscire a confrontare i dati presentati nei vari studi che riportiamo nella Tabella 3.

In generale, si può affermare che i valori normali di overbite sono quelli con la prevalenza più alta, variabile tra un minimo di 53,5% e un massimo di 96,2%. Questi valori sono seguiti da quelli del deep-bite che presenta una prevalenza variabile tra il 2,2% e il 36,6%. La prevalenza minore è quella dell'open-bite che presenta valori compresi tra l'1,3% e il 17%.

Autore	Nazione	Età (anni)	Amplezza campione	Overbite	Open-bite	Deep-bite
Behbehani ⁶	Kuwait	13-14	1299	70,1%	7,9%	22%
Soha ⁷	Asia (Cina, India, Malesia)	17-22	339	85%	3,8%	11,2%
Šidlauskas ⁸	Lituania	7-15	1681	82%	3,5%	14,5%
Mtaya ¹¹	Tanzania	12-14	1601	65,9%	15%	18,8%
Borzabadi-Farahani ¹²	Iran	11-14	502	96,2%	1,6%	2,2%
Celikoglu ¹⁴	Turchia	12-25	1507	53,5%	10%	36,5%
Bourzgui ¹⁵	Marocco	8-12	1000	65,4%	3,1%	23,6%
Jonsson ¹⁸	Islanda	31-44	829	86,9%	1,3%	11,8%
Gois ¹⁹	Brasile	7-10	212	54,7%	17%	28,3%

Tabella 3 Prevalenza di overbite normale, open-bite, deep-bite individuati nei diversi studi.

Cross-bite

I cross-bite sono inversioni dentarie che si possono distinguere in posteriori e anteriori e in monolaterali o bilaterali. Possono interessare interi segmenti dell'arcata dentaria oppure riguardare singoli denti.

Autore	Nazione	Età (anni)	Amplezza campione	Cross-bite posteriore	Cross-bite anteriore
Sousa ⁵	Brasile	3-5	732	11,6% (10,6% unilaterale, 1% bilaterale)	2,1%
Behbehani ⁶	Kuwait	13-14	1299	25,2% (18,9% unilaterale, 6,3% bilaterale)	20,8%
Soha ⁷	Asia (Cina, India, Malesia)	17-22	339	16,8%	14,7%
Gábris ⁸	Ungheria	16-18	483	10,6% (7,9% unilaterale, 0% bilaterale, 2,7% dente singolo)	1%
Šidlauskas ⁹	Lituania	7-15	1681	8,8% (6% unilaterale, 2,8% bilaterale)	-
Borzabadi-Farahani ¹²	Iran	11-14	502	12,4% (8,4% monolaterale, 2% bilaterale)	8,4%
Celikoglu ¹⁴	Turchia	12-25	1507	31% (15% unilaterale, 16% bilaterale)	-
Jonsson ¹⁸	Islanda	31-44	829	11,9%	-
Gois ¹⁹	Brasile	7-10	212	29,2%	3,3%
Ciarfalo ²¹	Italia	10-14	810	12,2%	5,4%
Dacosta ²²	Lagos	1-50	633	19,6% (10% unilaterale, 9,6% bilaterale)	66,1%
Dos Santos ²³	Brasile	5-6	1385	14,6%	2,3%
Uematsu ²⁴	Giappone	15-16	2378	-	0,6%
Krasteva ²⁵	Bulgaria	7-17	883	10,53%	-

Tabella 4 Prevalenza di cross-bite posteriore, anteriore individuato nei diversi studi.

Individuiamo un cross-bite anteriore quando i denti superiori, a livello del distretto compreso tra canino di destra e canino di sinistra, si trovano all'interno rispetto ai corrispondenti denti inferiori; ciò si ha ad esempio nell'overjet negativo. In un cross-bite posteriore, invece, sono i denti molari e premolari superiori, o i corrispettivi decidui, a essere disposti palatalmente rispetto ai corrispondenti inferiori.

Questa condizione, di solito, riflette un'arcata dentale mascellare stretta ma può

verificarsi anche per altri motivi. Molti studi riportano i cross-bite come una manifestazione frequente di malocclusione e noi ne riassumiamo i dati nella Tabella 4.

Dall'analisi di questa Tabella possiamo dichiarare che, in generale, il cross-bite posteriore si riscontra più di frequente rispetto a quello anteriore. Un solo studio⁽⁵⁴⁾ presenta una prevalenza di cross-bite anteriore molto superiore rispetto a quella del cross-bite posteriore. Se si esclude tale lavoro, il cross-bite posteriore mostra una prevalenza compresa tra l'8,8% e il 31%, mentre il cross-bite anteriore presenta valori di prevalenza variabili da un minimo dello 0,6% a un massimo del 20,8%. Alcuni studi^{(51) (54) (55) (56) (57) (58) (59)} dividono anche i dati di prevalenza del cross-bite posteriore in base alla differenziazione in unilaterale e bilaterale e, a eccezione dello studio di Celikoglu¹⁴, ne risulta che il cross-bite monolaterale ha una maggiore prevalenza rispetto a quello bilaterale.

Anomalie di allineamento

Le anomalie di allineamento si possono distinguere in affollamento e spaziatura della dentatura.

L'affollamento dentario risulta da una lunghezza d'arcata insufficiente per riuscire a ospitare tutti i denti con il giusto allineamento e viene calcolato sottraendo lo spazio richiesto per l'allineamento dentario dalla lunghezza d'arcata. Al contrario, si hanno dei diastemi nella dentatura quando la lunghezza dell'arcata supera lo spazio necessario per i denti e ciò si può anche verificare in caso di denti con un diametro mesio-distale ridotto (Tabelle 5, 6). Nella Tabella 5 sono stati riportati i valori di affollamento degli studi^{11,19-21} che distinguevano tra affollamento mascellare e mandibolare. Questi lavori riportano prevalenze complessive di affollamento comprese tra il 14,1% e il 38,2%. L'affollamento risulta in maniera più accentuata a livello dell'arcata superiore rispetto a quella inferiore; solo due studi^{6,18} riportano una prevalenza maggiore dell'affollamento mandibolare rispetto a quello mascellare, ma entrambi prendono in considerazione solo la zona incisale. L'affollamento mascellare presenta una prevalenza variabile tra il 7,1% e il 75,2%; l'affollamento mandibolare, invece, ha valori di prevalenza che vanno dal 4,6% al

73,7%. La Tabella 6 riporta la prevalenza della presenza di spazi nella dentatura. Con l'eccezione di due studi^{12,14}, tutti gli altri trovano una prevalenza di spazi superiore nell'arcata superiore rispetto a quella inferiore e ciò si può spiegare considerando che lo spazio più presente nella dentatura è il diastema tra gli incisivi centrali superiori.

Autore	Nazione	Età (anni)	Amplezza campione	Affollamento mascellare	Affollamento mandibolare
Behbehani ²	Kuwait	13-14	1299	69,5%	73,2%
Gábris ⁸	Ungheria	16-18	483	7,2%	4,6%
Šidlauskas ⁹	Lituania	7-15	1681	38,4%	35,4%
Borzabadi-Farahani ²²	Iran	11-14	502	75,2%	73,7%
Celikoglu ¹⁴	Turchia	12-25	1507	70%	47,3%
Jonsson ¹⁸	Islanda	31-44	829	7,1%	13,4%

Tabella 6 - Prevalenza della presenza di spazi dentali a livello del mascellare superiore e a livello mandibolare

Autore	Nazione	Età (anni)	Amplezza campione	Spazi mascellari	Spazi mandibolari
Behbehani ²	Kuwait	13-14	1299	29,3%	13,5%
Gábris ⁸	Ungheria	16-18	483	10,4%	9,2%
Šidlauskas ⁹	Lituania	7-15	1681	7,9%	4,3%
Borzabadi-Farahani ²³	Iran	11-14	502	18,9%	20,7%
Celikoglu ¹⁴	Turchia	12-25	1507	6,4%	12,5%
Jonsson ¹⁹	Islanda	31-44	829	4,6%	2,2%

Tabella 5 prevalenza dell'affollamento dentale a livello del mascellare superiore e a livello mandibolare

La prevalenza di spazi nell'arcata mascellare varia dal 4,6% al 29,3% mentre nell'arcata mandibolare è compresa tra il 2,2% e il 20,7%.

3.3 MANIFESTAZIONI CLINICHE

Il respiratore orale presenta una “Facies” e postura caratteristiche della sindrome: testa proiettata in avanti, naso piccolo con narici strette e piatte, faccia allungata e ristretta, lingua ipotonica, protrusione della mascella e retrazione della mandibola, palato infossato e stretto, modifica dell’occlusione dentale (morso crociato, aperto e profondo) labbra flaccide e socchiuse, labbro superiore corto ed alto, labbro inferiore invertito verso l’interno, protrusione degli incisivi superiori (denti sporgenti), sguardo assente, aspetto attonito, flessione del collo, colonna cervicale rettificata, scapole alte, torace depresso, cifosi della colonna toracica, distensione addominale (aerofagia frequente), arti superiori posizionati indietro e piedi piatti. Dal momento che l’ossigenazione adeguata proveniente dalla buona ventilazione respiratoria è anche legata a funzioni intellettuali come attenzione e concentrazione, il respiro orale può influenzare il rendimento scolastico, in attività fisiche, durante i giochi, promuovendo stanchezza frequente e difficoltà di socializzazione. Secondo alcuni autori, lo spazio aereo è fondamentale per lo sviluppo della faccia e qualsiasi variazione regionale lungo il suo percorso può modificare in modo significativo la crescita craniofacciale, soprattutto per quanto riguarda il volto. Questi disturbi si verificano perché, in presenza di ostruzione nasale, l’essere umano adatta la postura della testa, del collo, della mandibola e della lingua con l’obiettivo di permettere un passaggio libero dell’aria. Come detto precedentemente la respirazione orale se protratta per lunghi periodi può portare a modificazioni dell’occlusione dentale.

Nel morso aperto abbiamo presenza di spazi ben visibili dovuti al mancato contatto fra elementi dell’arcata superiore ed elementi dell’arcata inferiore. Spesso il morso aperto si sviluppa nella parte anteriore della bocca, fra incisivi superiori ed inferiori, ma in alcuni casi può interessare anche i settori posteriori o laterali delle arcate dentarie. Chi soffre di questo disturbo può osservare la perdita del sigillo naturale delle labbra e una deglutizione atipica, caratterizzata dalla spinta della lingua tra le due arcate. La presenza di un’apertura fra i denti anteriori può infatti essere sia la causa quanto la conseguenza di tale postura errata della lingua durante la deglutizione, che in condizioni di normalità dovrebbe poggiarsi sul palato.

Il morso profondo è una condizione in cui gli incisivi dell'arcata superiore coprono in modo eccessivo quelli inferiori. Il morso profondo non è uguale per ogni paziente ma può essere più o meno accentuato. In alcuni casi gli incisivi superiori possono arrivare a toccare con il loro margine la gengiva vestibolare degli incisivi inferiori, mentre quelli inferiori possono arrivare a toccare il palato. In entrambe queste condizioni si creano delle lesioni alle mucose e danni ai tessuti di sostegno dei denti che possono essere gravi.

I sintomi del morso profondo, oltre all'aspetto estetico dell'arcata superiore ed il sorriso gengivale che caratterizza questi pazienti, riguardano aspetti diversi della salute orale: difficoltà alla masticazione, alla respirazione e alla pronuncia di determinate parole e maggiore predisposizione alla carie e alla parodontite oltre a problemi alla colonna vertebrale. Nei pazienti con morso profondo si può spesso constatare una postura più incurvata, a differenza di chi soffre di morso aperto che presenta frequentemente un atteggiamento del capo all'indietro.

Appartiene alle malocclusioni derivanti dalle disarmonie trasversali, dove le cuspidi di uno o più denti palatali, quindi superiori, non si occludono correttamente con i denti inferiori antagonisti. È la malocclusione che presenta maggiormente l'associazione di problematiche di masticazione asimmetrica, ad uno squilibrio neuro-muscolare, ad una crescita asimmetrica e deviazione delle linee mediane ⁽⁶¹⁾. Tale disarmonia può essere presente soltanto su una emi arcata, in questo caso si parlerà di crossbite unilaterale destro o sinistro, o su l'intera arcata nel caso del crossbite bilaterale.

3.4 DIAGNOSI

La diagnosi ⁽⁶²⁾ è semplice quando si tratta di evidenti e conclamate forme di respirazione orale, ma esistono un gran numero di forme miste che passano inosservate se non vengono ricercate con attenzione. La diagnosi si realizza tramite esami clinici, funzionali e strumentali.

L'esame clinico deve iniziare dalle osservazioni delle caratteristiche fisiche e comportamentali del bambino. Il bambino respiratore orale è tendenzialmente astenico, magro e longilineo e spesso tende ad essere iperattivo e/o instabile sul piano motorio. La facies caratteristica, con narici piccole e ipotoniche, labbra screpolate, postura linguale tendenzialmente protrusa, palato con ridotto diametro trasverso e spesso tonsille ipertrofiche. A livello intra orale possono presentarsi morsi crociati, open bite scheletrico, overjet aumentato e deglutizione deviante disfunzionale.

L'esame funzionale è importante per poter valutare la funzionalità nasale del bambino. Sono stati proposti molti metodi per determinare l'eventuale ostruzione mono o bilaterale delle coane.

- Esame dello specchio del Glatzel: si invita il paziente ad espirare con il naso e si osserva la forma dell'appannamento creatasi sullo specchio, che dovrà presentarsi simmetrica indipendentemente dalle dimensioni. Tale prova permette di differenziare l'ostruzione parziale dalla totale, la monolaterale dalla bilaterale.
- Prova del trattenere un pezzo di garza con l'ispirazione di una sola narice: se il bambino non respira bene, gli sarà impossibile trattenere la garza.
- Prova del trattenere un abbassalingua tra le labbra: in questa condizione il soggetto è costretto a respirare con il naso. Se ha difficoltà dopo poco toglierà dalla bocca l'abbassalingua.
- Osservazione delle ali del naso: durante l'ispirazione e l'espirazione di un soggetto respiratore orale queste sono ipotoniche perché, mancando il transito del flusso aereo, sono scarsamente utilizzate, pertanto durante gli atti respiratori non si dilatano né si contraggono. Ad ulteriore conferma si può eseguire la manovra di Gaudin (a bocca chiusa si comprimono le ali del

naso per alcuni secondi e poi si rilasciano, nel soggetto sano queste velocemente si espanderanno, mentre nel respiratore orale si dilateranno molto lentamente).

L'ortodontista si avvale di radiografie, sulle quali eseguire tracciati per fare osservazioni anatomo-topografiche importanti. Quelle più utilizzate sono:

- Cefalometria delle vie aeree superiori tramite teleradiografie latero-laterali e postero-anteriori;
- Cefalometria della postura linguale;
- Cefalometria dell'osso ioide;
- Cefalometria della postura cefalica.

I parametri più importanti da analizzare sono: la dimensione delle tonsille-adenoidi rispetto alle vie aeree superiori; le dimensioni di origine scheletrica e dentari. Gli esami che forniscono maggiori informazioni sono le cefalometrie latero-laterali e postero-anteriori.

La diagnosi di OSAS si basa sulla storia clinica, l'esame obiettivo e la pulsiossimetria notturna, che rappresenta il test diagnostico iniziale per disturbi respiratori del sonno del bambino. La polisonnografia va effettuata solo dopo un periodo di attesa vigile nei casi in cui la pulsiossimetria, ripetuta dopo 3-6 mesi, non risulti conclusiva.

Su le teleradiografie latero-laterali è possibile osservare l'area di tessuto adenoideo ed il passaggio delle vie aeree a livello del rinofaringe.

L'evoluzione tecnologica grazie alla Cone Beam Computed Tomography (CBCT), è possibile ricostruire immagini analoghe all'ortopantomografia o alla teleradiografia latero-laterale, ma senza distorsioni. Permette non solo di visualizzare i tessuti duri ma anche quelli molli, comprese le vie aeree superiori.

3.5 PROGNOSI

La prognosi ⁽⁴⁹⁾ delle malocclusioni è in funzione di:

- Ereditarietà del difetto;
- Tipi di difetto; ad esempio, difficili da risolvere sono la terza classe mandibolare e le asimmetrie;
- Tempi di intervento; ci sono condizioni in cui bisogna agire a ridosso del picco di crescita (per esempio, seconde classi mandibolari) altrimenti si allunga il tempo della terapia.

Ad esempio, in caso di cross-bite sia mono ma soprattutto bilaterale la prognosi è migliore se si interviene prima del picco di sviluppo. La prognosi e quindi la stabilità del trattamento precoce è legata ad una serie di obiettivi che dovranno essere raggiunti durante la fase terapeutica: assenza o eliminazione delle abitudini viziate, presenza di un modello di crescita favorevole, ottenimento di una buona intercuspide e modificazione del comportamento funzionale.

In generale la prognosi delle malocclusioni è considerata favorevole specialmente se sono state prese misure correttive nella fase iniziale della malocclusione anche se ad esempio la seconda classe si tende a trattarla nel picco di crescita altrimenti tenderà a recidivare. La prognosi viene considerata peggiore se è prevista una componente genetica.

Nel caso dell'OSAS una volta che è stata riconosciuta e trattata adeguatamente, la prognosi di OSAS è buona e si sovrappone a quella della popolazione non OSAS, specialmente in termini di mortalità e morbilità cardiovascolare.

CAPITOLO 4: GESTIONE TERAPEUTICA DELLE MALOCCLUSIONI

La terapia della respirazione orale deve avere molto spesso un approccio multidisciplinare che prende in considerazione l'allergologo, l'otorinolaringoiatra, l'ortodontista e il logopedista.

4.1 ALLERGOLOGIA

Prima di tutto in caso di respirazione orale si valuta la presenza di rinite allergica e asma allergica.

La rinite allergica è una patologia infiammatoria che interessa le mucose nasali. La rinite allergica si scatena quando la mucosa nasale entra in contatto con particolari tipi di sostanze definiti "allergeni". La rinite allergica è causata da una risposta eccessiva del sistema immunitario in seguito al contatto con allergeni ambientali.

Gli allergeni ambientali più comuni che portano all'insorgenza della patologia sono polline, pelo di animali, polvere e muffa. Gli individui che corrono un rischio maggiore di sviluppare questa patologia sono quelli che vivono in ambienti molto inquinati e quelli che presentano una storia familiare di allergopatie. I sintomi tipici della rinite allergica sono la rinorrea (volgarmente definita "naso che cola"), la congestione nasale, la perdita del senso dell'olfatto e la diminuzione del senso del gusto, il prurito nasale (che può estendersi anche a congiuntive e palato), il mal di testa e gli starnuti.

Inoltre, non è raro che gli individui affetti da rinite allergica presentino anche sintomi come gonfiore e rossore congiuntivale. Oltre a questo, spesso, le persone con rinite allergica soffrono anche di asma, congiuntivite allergica o dermatite atopica.

La rinite allergica può anche portare a complicanze come sinusiti ricorrenti, otiti medie e disturbi dell'udito, formazione di polipi nasali, disturbi del sonno e difficoltà di apprendimento e concentrazione. L'obiettivo del trattamento farmacologico è quello di prevenire o limitare i

sintomi causati dalla malattia.

La terapia di prima linea che si preferisce intraprendere per la cura della rinite allergica è quella a base di farmaci antistaminici, il cui compito consiste nel ridurre l'attività dell'istamina, uno dei mediatori chimici coinvolti nelle risposte infiammatorie che si scatenano durante le reazioni allergiche.

Oltre agli antistaminici possono essere impiegati anche farmaci corticosteroidi, che riducono l'infiammazione e alleviano i sintomi della patologia. Inoltre, per il controllo dei sintomi della rinite allergica, può essere utile anche l'utilizzo di decongestionanti, anticolinergici, cromoglicato e nedocromile sodico e antagonisti del recettore dei leucotrieni.

L'asma allergica è una malattia infiammatoria dell'apparato respiratorio, provocata da un'eccessiva reattività a vari stimoli allergenici presenti nell'ambiente esterno.

Questa patologia si manifesta tipicamente con tosse e crisi di broncospasmo (cioè un improvviso restringimento delle vie aeree), responsabili di episodi ripetuti di dispnea (affanno respiratorio) di gravità variabile. L'asma allergica, inoltre, provoca senso di costrizione toracica e respiro sibilante. La sintomatologia di questa affezione è solitamente cronica o intermittente. In ogni caso, la severità e la varietà delle manifestazioni risultano fortemente soggettive, in quanto variano a seconda della persona colpita: gli attacchi di asma possono variare da un semplice sibilo a un'insufficienza respiratoria grave, che rende necessario il ricovero ospedaliero. L'inquadramento diagnostico dell'asma allergica si basa sull'anamnesi, sull'esame obiettivo e sulle prove di funzionalità respiratoria. Il trattamento prevede il controllo dei fattori scatenanti e la terapia farmacologica, più comunemente con broncodilatatori, beta 2 agonisti e corticosteroidi per via inalatoria.

4.2 OTORINOLARINGOIATRA

L'ipertrofia (aumento di volume) adenotonsillare è una patologia che si osserva più frequentemente nei bambini e comporta problemi a tonsille e adenoidi.

I bambini affetti da patologia adenotonsillare cronica presentano i seguenti segni e sintomi:

- Apnee e roncopatia nel sonno da più di sei mesi;
- Infezioni ricorrenti (più di sei all'anno) a carico delle tonsille e dell'orecchio medio non responsive a terapia antibiotica;
- Anamnesi positiva per ascessi tonsillari;
- Malattia metafocale (artriti a distanza, problemi cardiologici, neurologici) associata a VES, TAS, tampone tonsillare ed indici infiammatori elevati.

La terapia medica dell'ipertrofia adenotonsillare nel bambino si avvale di:

- Cortisonici per via generale;
- Docce nasali,
- Decongestionanti nasali;
- Immunostimolanti;
- Antileucotrienici (in casi selezionati).

Nelle forme croniche si ricorre all'utilizzo dei cortisonici per via generale per periodi brevi (massimo 5 giorni) e successivamente utilizzo di cortisonici topici intra nasali per lunghi periodi. La terapia dovrà avere una durata di circa 3 mesi, successivamente il piccolo paziente deve essere rivalutato con l'endoscopia nasale.

Nell'adulto abbiamo l'utilizzo di antibiotici specifici al ceppo batterico evidenziato dagli esami colturali e immunostimolanti.

La terapia chirurgica è indicata in caso di insuccesso della terapia medica. La tecnica è di tipo tradizionale e consiste nella rimozione delle adenoidi attraverso la bocca, passando con uno strumento adenotomo, dietro al palato molle e dell'ugola.

In caso di roncopatia nei bambini si esegue solo una riduzione tonsillare che consiste nell'asportare con un elettrobisturi la parte eccedente delle tonsille,

responsabile della ostruzione respiratoria. La tonsilla rimanente, alla guarigione, rimarrà funzionante e continuerà a svolgere la sua fondamentale funzione di difesa delle vie aeree.

L'asportazione delle tonsille si esegue mediante tecnica fredda (con il bisturi), il sanguinamento di solito è controllato mediante cauterizzazione bipolare.

4.3 LOGOPEDICA

Sono sempre di più i bambini che soffrono di problemi funzionali come respirazione orale, masticazione alterata, labbra ipotoniche, deglutizione atipica o difetti di fonazione.

Quando viene diagnosticata una o più alterazioni, la prima cosa da fare è correggere il difetto con la chiamata terapia mio funzionale ossia con degli esercizi appositi. Non servirà a nulla mettere esclusivamente degli apparecchi ortodontici per risolvere il problema dentale se prima non si corregge la disfunzione presente. Per questa ragione si rende necessaria la collaborazione con un logopedista, dato che il più delle volte sarà proprio lui a prescrivere questi esercizi mio funzionali.

ESERCIZI PER LA RESPIRAZIONE ORALE

Soffiarsi il naso: prima una narice alla volta e poi le due insieme. Ripetere 2 volte 3 volte al giorno.

La candela: eseguire atti espiratori con il naso davanti alla fiamma di una candela accesa. 5 minuti per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

La pallina: creare una pallina di piccole dimensioni in carta e appoggiarla ad un estremo del tavolo. Prendere una cannuccia e inserirla in una narice; tapparsi l'altra e far avanzare la pallina fino alla fine del tavolo soffiando solamente con il naso. Eseguire l'esercizio prima con una narice e poi con l'altra, fare una piccola pausa e ripetere altre 2 volte per 3 volte al giorno.

La carta velina: si appoggia un foglio di carta velina sotto il naso. Il paziente deve inspirare profondamente in modo da riuscire a trattenere il foglio in quella posizione. Svolgere 15 inspirazioni, pausa e altre 15 per 3 volte al giorno.

Ginnastica binarinale: eseguire atti inspiratori ed espiratori prima con la narice destra e poi con la sinistra tenendo tappata alternativamente l'altra narice. 5 minuti per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

ESERCIZI PER TONIFICARE LA MUSCOLATURA DELLE LABBRA

Trazione sull'anello: trattenere lo schermo orale con le labbra mentre si esercita una trazione sull'anello di intensità tale da estrarre il dispositivo con un sonoro schiocco. 10 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

Esercizio allo specchio: davanti allo specchio, cercare di deglutire con lo schermo orale in bocca, le labbra contratte e la punta della lingua sul palato. 10 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

Esercizio di trattenuta: trattenere energicamente lo schermo con le labbra come se si stesse dando un bacio. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Esercizio del bottone: legare un bottone con un filo e posizionarlo tra le labbra. Tirare il filo mentre si cerca di trattenere il bottone. Esercitare una forza verso il fuori e verso l'alto per allenare il labbro inferiore e verso il fuori e il basso per il superiore. 10 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

Succhiamento dello schermo: succhiare lo schermo contraendo i muscoli delle guance. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Esercizio delle liquirizie: all'estremità di un laccio lungo 30 cm, legare una rotella di liquirizia. Collocarsi in piedi con il busto piegato a 90° e trattenere l'altro capo con le labbra e tirarlo verso la propria bocca in modo da avvicinare la liquirizia. Aggiungere una liquirizia ogni 3 giorni. 5 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

Esercizio della boccaccia: inserire due dita agli angoli della bocca esercitando una trazione verso l'esterno alla quale ci si deve opporre contraendo la parte interna dell'orbicolare durante 15 secondi massimo. Segue subito dopo un rilassamento completo per 10 secondi per poi ripetere l'esercizio. Alternare contrazione e rilassamento durante 2 minuti per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Le labiali: ripetere con forza e di seguito, davanti allo specchio, le sillabe MA BA PA avvicinando le labbra tra di loro. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Esercizio del bacio/sorriso: alternare la contrazione delle labbra in avanti (posizione del bacio) e la retrazione delle stesse (posizione del sorriso). 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Esercizio destra/sinistra: spingere in avanti l'angolo della bocca il più possibile a sinistra e poi a destra. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

ESERCIZI DI DISTENSIONE MUSCOLARE

Il cane da guardia: alzare il labbro superiore, mostrando le gengive e imitando in tal modo un cane che ringhia. Svolgere l'esercizio con le arcate in occlusione. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Esercizio del rossetto: posizionare il labbro inferiore il più in alto possibile sul labbro superiore e ritornare alla posizione di riposo. Svolgere l'esercizio con le arcate in occlusione. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

ESERCIZI PER LA LINGUA

PROPRIOCEZIONE

La punta della lingua: scorrere la punta della lingua sul palato, da destra a sinistra e dall'indietro in avanti e viceversa. Distinguere le zone lisce da quelle rugose. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Raffreddamento: applicare uno stimolo termico a livello della papilla incisiva in maniera che la lingua si elevi verso la zona stimolata. 10 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

Spazzolamento: spazzolare con un pennello sottile per circa 10 minuti, in modo equivalente tra lato sinistro e destro, i margini laterali della lingua. 1 volta al giorno.

ESERCIZI DI GINNASTICA MUSCOLARE

Abbassalingua: spingere la punta della lingua contro un abbassalingua di legno posto davanti alla bocca che eserciterà una forza contraria. La lingua deve essere posta orizzontalmente rispetto all'abbassalingua per far lavorare la punta. 10 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

La "R": pronunciare la lettera "R" facendo vibrare la punta della lingua contro la porzione anteriore del palato. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

Il galoppo: imitare il rumore prodotto da un cavallo al galoppo. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

La punta: portare la lingua al di fuori della bocca, renderla appuntita e restringerla per tutta la sua lunghezza. 5 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

ESERCIZI DI RECUPERO FUNZIONALE

Esercizio "dietro ai denti": appoggiare la punta della lingua in corrispondenza della papilla retro-incisiva ed aprire la bocca senza modificare la posizione della lingua. Mantenere la bocca aperta respirando dal naso durante 3 secondi. 10 ripetizioni per 3 volte al giorno (ogni settimana aumentare di 5 le ripetizioni).

La cioccolata: spalmare della cioccolata sulle labbra e leccarla, muovendo la lingua lungo la superficie labiale. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

I movimenti: portare la lingua verso la punta del naso, verso il mento, muoverla lateralmente verso la guancia destra e sinistra ed esplorare tutte le zone della bocca. 1 minuto per 3 volte al giorno. Incrementare gradualmente il tempo di 10 secondi quando si nota che l'esercizio si svolge senza fatica.

ESERCIZI DI RIEDUCAZIONE ALLA POSTURA LINGUALE

Un elastico: posizionare un elastico sulla punta della lingua e portarla a contatto con le rughe palatine. Portare le arcate in occlusione mantenendo l'elastico in posizione. Ripetere prima a labbra aperte e poi a labbra chiuse. Ripetere 3 volte mantenendo l'elastico in posizione durante 5 minuti per 3 volte al giorno. Aumentare gradualmente i minuti in cui si mantiene la posizione (5, 15, 30, 45, 60 min.).

Due elastici: utilizzando due elastici, porre un elastico tra le labbra e l'altro sulla punta della lingua. Chiudere le labbra, senza sforzo, e portare la lingua in contatto con la papilla retro-incisiva; le arcate sono in leggero contatto occlusale. Mantenere la posizione inizialmente per 5 minuti per poi aumentare progressivamente fino a raggiungere i 60 minuti. Ripetere per 3 volte al giorno.

I sorsi: introdurre piccole quantità di acqua nella bocca e deglutire con la lingua appoggiata sulla papilla retro-incisiva. Ripetere a pranzo e cena per 5 volte consecutive durante una settimana. Successivamente aumentare la quantità di liquido e da deglutire e ripetere l'esercizio anche fuori dai pasti.

4.4 ORTOGNADODONZIA

Nel caso in cui abbiamo un'ipertrofia adenoidea e crescita facciale normale non è un paziente candidato all'adenoidectomia, ma alla terapia ortodontica di espansione trasversale che può essere di tipo lento semi rapida e rapida.

L'espansione rapida del mascellare superiore ha guadagnato un ruolo di primo piano nell'ortodonzia moderna ⁽⁶³⁾ quale metodo sicuro, predicibile e veloce per correggere i deficit sul piano trasversale. Per quello che ci riguarda è indicata nel caso di cross-bite mono o bilaterale e discrepanza dento basale dell'arcata superiore. L'espansione palatale rapida (Rapid Palatal Expansion, RPE) si estrinseca con un movimento di rotazione a semicerchio del mascellare superiore con apertura verso l'avanti, associato a un avanzamento del punto A e a un abbassamento della mascellare sul piano verticale. Ciò determina indirettamente una post-rotazione mandibolare che si manifesta clinicamente con una riduzione dell'overbite: questi ultimi sono però effetti transitori, correlati alla fase attiva dell'espansione. I processi palatini si separano creando un'apertura piramidale con base a livello dell'incisivo e apice a livello della base nasale.

Dal punto di vista dentale la disgiunzione del palato determina una vestibolo-inclinazione degli elementi diatorici (premolari e molari) e la comparsa di un diastema inter incisivo, che si richiude in un arco di tempo relativamente breve (circa 60 giorni), a seguito della mesializzazione verso la linea mediana degli incisivi, sottoposti a trazione delle fibre transettali. Gli effetti scheletrici e dentali dell'espansione palatale sono variabili e dipendono dall'età, dal sesso e dalla maturazione scheletrica del paziente, e dall'entità dell'apertura della vite. L'espansione rapida si ottiene con l'applicazione del disgiuntore palatale, che nella sua forma classica, è costituito da una vite centrale a doppia guida, fornita di 4 braccia, a cui vengono saldate le bande che sono da cementare sui denti pilastro da sostegno dell'apparecchio. I denti utilizzati nell'articolato di permuta sono, di norma, i primi molari permanenti o i secondi molari decidui. L'espansore è attivato seguendo diversi protocolli d'impiego a seconda che si scelga di eseguire un'espansione rapida, semi rapida o lenta. Per quanto riguarda l'espansione rapida si istruiscono il paziente e i genitori ad

effettuare due attivazioni al giorno, per un periodo che va dai 7 ai 14 giorni in base alle necessità cliniche.

Il limite dell'espansione è dato dal rapporto tra le cuspidi palatali dei primi molari superiori e le cuspidi vestibolari dei primi molari inferiori. Si consiglia di effettuare sempre un'ipercorrezione in quanto, una volta rimosso l'espansore, si può andare incontro ad una piccola recidiva dento-scheletrica. Durante la fase attiva dell'espansione può rendersi necessaria l'assunzione di antidolorifici al bisogno: studi preliminari evidenziano che il 30-40% dei pazienti assumano farmaci analgesici per i primi giorni di attivazione. Una volta effettuata l'espansione è fondamentale tenere in situ l'apparecchiatura per almeno 6 mesi, in modo da mantenere l'espansione scheletrica ottenuta mentre si verifica la neo apposizione fibro-ossea a livello suturale che garantisce una stabilità del risultato. Dopo una prima espansione è possibile, laddove necessario, effettuarne una seconda. L'espansione rapida palatale non agisce solo a livello ortopedico, incrementando i diametri trasversali dell'arcata superiore, ma ha delle ripercussioni anche sulla funzione respiratoria, attraverso la diminuzione delle resistenze delle vie aeree nasali e il ripristino di un pattern fisiologico di respirazione nasale.

Il risultante miglioramento della funzione respiratoria influisce favorevolmente la successiva crescita del complesso cranio-facciale. Come già descritto precedentemente, l'effetto dell'espansione consiste in un movimento in basso e in avanti del complesso naso-mascellare da cui deriva un aumento del canale nasale in tutte le sue direzioni. Si calcola che l'apertura piriforme aumenti di circa 2-3 mm e anche che il setto si modifichi, aumentando di lunghezza nel suo terzo inferiore e migliorando le eventuali deviazioni.

Nel caso in cui la respirazione orale abbia portato alla presenza di un morso aperto ⁽⁶⁴⁾ le strategie terapeutiche sono due:

- Approccio “funzionale”, che si indirizza al controllo della posizione della lingua durante gli atti deglutitori e all'eliminazione delle abitudini viziate,
- L'approccio “meccanico”, che si preoccupa di correggere la posizione dei denti con estrusione anteriore ed intrusione posteriore.

È possibile classificare schematicamente gli apparecchi mio funzionali in due gruppi:

- I restrittori, che hanno come scopo principale quello di evitare, attraverso opportuni ostacoli, che un'abitudine viziata o una funzione scorretta continuino a danneggiare l'occlusione;
- Gli stimolatori, che mirano alla risoluzione terapeutica della disfunzione tramite stimolazioni attive di tipo mio funzionale.

I restrittori sono caratterizzati dalla presenza di barriere meccaniche quali griglie, ostacoli e scudi, posti dove la lingua e i tessuti periorali o agenti esterni come, le dita, hanno creato o possono potenzialmente impedire la correzione della malocclusione. L'efficacia di tali presidi è relativa al tempo di applicazione: devono essere indossati sufficientemente a lungo così da impedire la recidiva della disfunzione dopo la loro rimozione.

Gli stimolatori hanno un ruolo preminente in ambito terapeutico; se portati correttamente, e in abbinamento a una terapia rieducativa, possono contribuire a modificare stabilmente la funzione muscolare e la linguale. Si configurano come dei veri stimolatori della plasticità neuronale.

Il trattamento con apparecchi funzionali ha come fine principale quello di guidare correttamente la crescita delle basi ossee e l'eruzione dei denti stimolando la muscolatura periorale e della lingua.

Per l'approccio funzionale ⁽⁶⁵⁾ intercettivo possiamo utilizzare varie metodiche.

Griglia palatale. Dispositivo restrittore in grado di ostacolare la scorretta funzione data dall'abitudine viziata della suzione. È caratterizzata da anse in filo di numero e diametro variabili in base allo spazio da coprire. La griglia può essere sia inglobata nell'acrilico che saldata su di un arco linguale fisso ⁽⁶⁶⁾ ⁽⁶⁷⁾. Nei casi in cui oltre a un morso aperto anteriore sia presente anche una discrepanza trasversale del mascellare la griglia fissa può essere utilizzata come elemento ausiliario di un Espansore rapido del palato (ERP) ⁽⁶⁸⁾ ⁽⁶⁹⁾.

Vertical holding appliance. Il VHA, dispositivo per il controllo verticale, è un arco trans-palatino modificato insieme a una placca acrilica. Utilizza la pressione linguale in modo da ridurre lo sviluppo dento-alveolare verticale dei primi molari permanenti superiori. Alcuni ricercatori hanno concluso che il VHA è utile nel limitare e nel ridurre la percentuale dell'altezza facciale inferiore in pazienti in crescita⁽⁷⁰⁾.

Trazione extraorale alta. La trazione extraorale alta (TEO) è un apparecchio ortopedico per la correzione delle II classi scheletriche. Ngan et al.⁽⁷¹⁾ hanno mostrato l'efficacia della sua applicazione in soggetti OB complicati da II Classe. La trazione alta agisce riducendo la dimensione verticale dei molari superiori: un cambiamento del genere minimizza la postero-rotazione, generando in alcuni casi una Antero-rotazione mandibolare.

Bionator II di Balters.



Figura 11 Bionator II

Si tratta di un attivatore passivo, privo di viti, piani inclinati e molle; le sue componenti sono la placca in resina, l'arco palatino a omega, l'arco vestibolare in zona labiale che si prolunga con le anse buccinatorie e uno schermo in resina nel settore frontale che impedisce alla lingua di insinuarsi tra le arcate dentali favorendo pertanto la spontanea chiusura delle labbra. Defraia et al.⁽⁷²⁾, in uno studio del 2007, hanno mostrato come l'applicazione del bionator II abbia prodotto modesti effetti, che consistono principalmente nel considerevole miglioramento della divergenza intermascellare in OB scheletrici.

Bite block posteriore.



Figura 12 Bite block

I bite block in resina posteriori e passivi sono degli apparecchi funzionali che invadono lo spazio interocclusale di 3-4 mm oltre la posizione di riposo. Si ritiene che essi inibiscano l'incremento dell'altezza del processo dento-alveolare

vestibolare, prevenendo la rotazione postero-inferiore della mandibola. La loro efficacia è maggiore se vengono applicati prima che sia completa la crescita dei mascellari ⁽⁷³⁾ ⁽⁷⁴⁾. Per trattare i morsi aperti scheletrici sono state suggerite due varianti: i bite block rimovibili caricati a molla e i bite block con magneti. Kluster e Ingervall⁽⁷⁵⁾ hanno dimostrato che i bite block con magneti cementati sono in media due volte più efficaci dei bite block rimovibili a molla: si ritiene che il miglioramento sia causato da una rotazione mandibolare anteriore ottenuta per effetto dell'intrusione molare e dell'estrusione anteriore.

Correttore verticale attivo. Il CVA consiste in un'apparecchiatura fissa o rimovibile che ha lo scopo di intrudere i denti posteriori del mascellare e della mandibola attraverso forze reciproche. L'apparecchiatura, per intrudere i denti posteriori, utilizza la forza prodotta da magneti in cobalto samario immersi nella resina e determina un'autorotazione della mandibola con chiusura del morso aperto. Nello studio di Bazzucchi et al. ⁽⁷⁶⁾ la sua azione di chiusura viene descritta come il risultato della diminuzione dell'altezza scheletrica mandibolare in associazione a un tipping ridotto degli incisivi superiori e inferiori.

Kinetor di Stockfish. Dispositivo bimascellare mio funzionale che trasmette impulsi in direzione sagittale, verticale e trasversale per mezzo di anse

buccinatorie, tubi di supporto flessibili e viti d'espansione trasversale. Favorisce la chiusura del morso aperto con il tubo flessibile inibendo l'estrusione dei denti posteriori e intrudendoli. La sua efficacia nel trattamento degli OB è stata descritta in un caso presentato da Stellzig⁽⁷⁷⁾ attraverso un'Antero-rotazione mandibolare e un uprighting degli incisivi. È indicato in dentizione mista, prima dell'eruzione dei premolari.

Mentoniera verticale. La mentoniera accoppiata agli apparecchi fissi è stata usata per gestire gli AOB nei pazienti in crescita ⁽⁷⁸⁾, anche se il suo utilizzo è ancora in discussione. Uno studio condotto da Torres⁽⁷⁹⁾ mostra la sua efficacia nel trattamento degli AOB in associazione con griglia palatale attraverso modificazioni dento-alveolari dei settori frontali.

Regolatore di funzione di Frankel IV.



Figura 13 Regolatore di funzione Frankel IV

Il regolatore di funzione di Frankel (FR-4) è un attivatore passivo che influenza lo sviluppo scheletrico e dento-alveolare agendo sul tono e sulla postura della

muscolatura periorale ⁽⁸⁰⁾. Il concetto fondamentale nell'affermazione che la

fisioterapia e la ginnastica sono elementi fondamentali dell'ortopedia funzionale è che il dispositivo è un istruttore di ginnastica involontaria sia nei casi di morso aperto dento-alveolare, in cui il fattore eziologico più importante è rappresentato dall'interposizione delle labbra e delle guance, sia nei casi di morso aperto scheletrico, in cui la terapia deve tendere ad allungare il ramo mandibolare mediante uno stiramento della parte posteriore della matrice capsulare. In uno studio Haydar ed Enacar⁽⁸¹⁾ mostrano la sua azione nella chiusura del morso attraverso l'eruzione degli incisivi inferiori e superiori e la retrazione degli incisivi mascellari.

E.L.N. Elevatore Linguale Notturmo con fili di sostegno sui molari. L'E.L.N.



Figura 14 E.L.N.

Elevatore
Linguale
Notturmo del Dr.
Bonnet è un
dispositivo che

ha varie indicazioni terapeutiche, ma che principalmente viene utilizzato per educare la lingua e modificarne la postura. L'apertura selettiva della parte anteriore del dispositivo realizza per la lingua un bersaglio tattile e le assicura un appoggio solido di deglutizione secondaria (quella corretta). Lo scivolo anteriore le impedisce di posizionarsi tra le arcate dentali costringendola ad appoggiarsi al palato e favorendo la corretta deglutizione; le labbra sono portate a sigillarsi correttamente favorendo un allungamento labiale ed una migliore ventilazione nasale.

Terapia “meccanica” estrattiva

L'approccio “meccanico” estrattivo si occupa generalmente di correggere la posizione dei denti. Le estrazioni dei primi premolari sono state accettate da molti clinici nella gestione dell'open-bite scheletrico per la riduzione dell'inclinazione sia degli incisivi superiori che inferiori di pazienti iperdivergenti con eccessiva dimensione verticale, in modo da incrementare l'over-bite. In alternativa si possono effettuare delle estrazioni di molari in modo da ridurre il cuneo che apre il morso. Uno studio condotto da Figueiredo⁽⁸²⁾ mostra la validità di tale opzione terapeutica su piccoli pazienti di 7 anni iperdivergenti con eccessiva altezza dento-alveolare posteriore. Lentini-Oliveira et al. ⁽⁸³⁾ sostengono invece che l'associazione del Frankel 4 con griglia linguale, trazione extraorale e sigillo labiale siano un buon metodo per la correzione dell'open-bite. Bondemark et al. ⁽⁸⁴⁾ e Cozza et al. ⁽⁸⁵⁾ sostengono che sull'argomento sia difficile trarre conclusioni sensate

ed *evidence based* in quanto la maggior parte degli studi è di tipo retrospettivo ed eseguito su trial clinici non controllati.

4.5 PREVENZIONE

Dopo aver visto come individuare un bimbo che respira con la bocca, ci sono consigli che, se seguiti bene e con convinzione, possono costituire un'ottima prevenzione e anche una brillante terapia. Tra questi:

- Dieta terapeutica arricchita da vitamina A (carote), vit. B (lievito di birra o pane integrale), vit. C (agrumi), vit. D (omega 3, ossia il buon vecchio olio di fegato di merluzzo), avendo cura di eliminare o sospendere temporaneamente i cibi che danno dipendenza o che creano campi di disturbo (intolleranze) alimentari;
- Curare la respirazione, facendola tornare nasale (invece che con la bocca) prima che sia troppo tardi: argento proteinato oppure acqua e sale nel naso, aerosol, cerottini per allargare le narici, unguenti balsamici sul petto, aromaterapia, il tutto da settembre a giugno fino alla normalizzazione, prima di andare a dormire o mentre dormono;
- Attività fisica o sportiva all'aria aperta che favorisca la respirazione fisiologica, fino alle ginnastiche mediche orientali (tai chi, qi gong, yoga);
- Masticazione lenta e minuziosa: mai inghiottire qualcosa di non completamente masticato;
- Non devono mai mancare ad ogni pasto alimenti molto consistenti da strappare con i denti e le mani da masticare
- In caso di difficoltà, o se la respirazione nasale tarda a riprendere, rivolgersi quanto prima ad un'equipe medica informata sul problema, che lavori di concerto per ricostituire il prima possibile le condizioni per il ripristino spontaneo della respirazione nasale.

CAPITOLO 5: CONCLUSIONI

La respirazione orale è una patologia che può essere multifattoriale, in cui il paziente respira con la bocca invece che con il naso. Tale metodo di respirazione se non è di tipo compensatorio provvisorio può causare degli effetti collaterali a lungo termine. Tra le cause abbiamo: l'ipertrofia adeno-tonsillae, rinite e asma allergiche.

Le conseguenze sul cavo orale sono: il bruxismo notturno ovvero l'abitudine di digrignare i denti nel sonno, la tensione del muscolo orbicolare delle labbra e bocca asciutta (xerostomia). Uno stato di secchezza cronica della bocca può alterare la flora batterica del cavo orale favorendo carie, infezioni, stomatiti, afte e infiammazioni delle gengive. Tantissime sono le conseguenze ortodontiche e sulla crescita cranio facciale. La respirazione orale provoca abbassamento della postura linguale, che stando sempre bassa, permette all'aria di entrare dalla bocca, si verifica una spinta costantanea sui denti, venendo meno l'azione fisiologica della lingua di modellare e allargare il palato. Il palato, così facendo, rimane stretto per il non uso delle vie aeree superiori e per la mancata spinta della lingua che sta bassa e non va a stimolare il palato. La postura linguale errata crea il morso inverso unilaterale o bilaterale a causa del palato stretto sommato alla spinta eccessiva sempre da parte della lingua sulla mandibola che si allarga ulteriormente. Il mascellare superiore ha la forma a V e il palato per il mancato allungamento, si svilupperà o più profondo oppure ogivale. Anche le cavità nasali ne risentono poiché non si sviluppano, rimanendo strette creando così un circolo vizioso e rende sempre più difficoltosa la normale respirazione nasale. Le narici in questo modo rimarranno piccole e iposviluppate, il naso sarà sottile così come il labbro superiore, quello inferiore ingrossato e rovesciato in avanti. Il respiratore orale presenta una "Facies" e postura caratteristica della sindrome.

Anche il sonno verrà influenzato in maniera negativa.

Con questa condizione si possono determinare delle apnee notturne che, se non curate si manterranno anche in età adulta, con grande pericolo per la salute.

Il disturbo del sonno più diffuso è l'OSA (Apnea Ostruttiva nel Sonno), caratterizzato dal restringimento o addirittura dalla chiusura delle vie aeree superiori durante il sonno.

Nei soggetti che presentano numerose desaturazioni, l'esito della saturimetria notturna può essere suggestivo della presenza di apnee ostruttive durante il sonno. Nei casi dubbi è importante effettuare la polisonnografia notturna che permette di registrare l'andamento del sonno con l'ausilio di elettrodi.

La diagnosi si realizza tramite: anamnesi, esami clinici funzionali (che valutano la pervietà delle vie aeree) e strumentali (cefalometria, teleradiografia e CBCT).

La prognosi dipende dal tipo di difetto e dal periodo temporale (anni del paziente) in cui si decide di intervenire.

Per ciò che concerne la terapia, è necessario un approccio multidisciplinare a causa del coinvolgimento così complesso di svariate componenti.

Di solito, il pediatra è il primo ad incontrare il piccolo respiratore orale per i vari problemi che può presentare quando respira parzialmente con il naso: allergie più o meno evidenti, asma, otiti, raffreddori cronici o ricorrenti, iperattività, inappetenza, carie dentarie ecc.

L'otorinolaringoiatra riceve il bambino magari su consiglio del pediatra, a causa di otiti purulente, tonsilliti croniche, adenoiditi o comunque in caso di una respirazione orale dovuta ad una ostruzione meccanica delle vie aeree.

L'allergologo può essere chiamato in causa per le riniti allergiche, l'asma e i sospetti di intolleranze alimentari.

L'odontoiatra di solito vede il bambino per due motivi: o perché è comparsa qualche carie o per il disallineamento dei denti che ha fatto allarmare i genitori.

Nel caso in cui questa condizione abbia apportato delle modifiche a livello scheletrico e dentale in cui la risoluzione del problema allergico e/o di ostruzione meccanica non possa portare alla risoluzione del problema perché avvenuto tardivamente, l'ortodontista interviene in base alle alterazioni strutturali. Il trattamento, in particolare si basa sull'espansione lenta, semi rapida o rapida del mascellare, secondo le necessità. L'espansione del palato consente un miglioramento funzionale dei disturbi respiratori. Si può effettuare il trattamento con apparecchi funzionali che hanno come principale fine quello di guidare

correttamente la crescita delle basi ossee e l'eruzione dei denti stimolando la muscolatura periorale e della lingua.

A tal proposito, possiamo essere coadiuvati dalle competenze del logopedista che attraverso la prescrizione di alcuni esercizi mio funzionali va a migliorare la muscolatura periorale, rieducare la muscolatura linguale e a migliorare la respirazione nasale.

In conclusione, posso affermare che la migliore terapia per le malocclusioni dovute alla respirazione orale è quella preventiva, per cui il genitore che nota il figlio dormire con la bocca aperta potrebbe essere un campanello d'allarme. Infatti, la prognosi è migliore nei casi in cui si interviene tempestivamente.

Bibliografia

- 1 Respirazione orale e postura cranica: cambiamenti degli angoli cranio cervicali. Sabatucci A. Raffaelli F. Mastrovincenzo M. Luchetta A. Giannone A. Ciavarella D.
- 2 The influence of asthma on face shape: a three-dimensional study. Ala Al Ali, Stephen Richmond, Hashmat Popat, Arshed M. Toma, Rebecca Playle, Alexei I. Zhurov, David Marshall, Paul L. Rosin, John Henderson.
- 3 Malocclusion and upper airway obstruction Kristina Lopatienė, Algis Babarskas Clinic of Orthodontics, Kaunas University of Medicine, Clinic of Otorhinolaryngology, Kaunas University of Medicine, Lithuania.
- 4 Angle EH. “ Treatment of malocclusion of the teeth and fracture of the maxillae”. In: Angle’s system, Ed. 6. Philadelphia:SS White dental Mfg CO. 1900.
- 5 Andrews LF. “The six keys to normal occlusion”. Am J Orthod. 1972 Sep;62(3):296-309.
- 6 Ballard (Ballard, C.F.: The Aetiology of Malocclusion-An Assessment, Dental Practitioner 3:42-50,1957).
- 7 Association between breastfeeding and breathing pattern in children: a sectional studyAssociação entre amamentação e padrão de respiração em crianças: estudo transversal Author links open overlay panelTeresinha S.P.Lopes^aLúcia F.A.D.Moura^aMaria C.M.P.Lima^b.
- 8 Characteristics of the stomatognathic system of mouth breathing children: anthroposcopic approach. Cattoni DM¹, Fernandes FD, Di Francesco RC, Latorre Mdo R.
- 9 Influence of Nonnutritive Sucking Habits, Breathing Pattern and Adenoid Size on the Development of Malocclusion. Elton Geraldo oliveira Góis; Humberto Campos Ribeiro- Júnior; Miriam Pimeta Parreira Vale; Saul Martins Paiva; Jùnia Maria Cheib Serra- Negra; Maria Leticia Ramons-Jorge; Isabella Almeida Pordeus.
- 10 The Effect of Mouth Breathing Versus Nasal Breathing on Dentofacial and Craniofacial Development in Orthodontic Patients Doron Harari, DMD; Meir Redlich, DMD; Shalish Miri, DMD; Tachsin Hamud, DMD; Menachem Gross, MD.

- 11 Primaete experiments on oral respiration. harvald ep, tomas bs, vargervik k, chierici g. *am j orthod* 1981;79:359-372.
- 12 McNamara JA Jr. Naso-respiratory function and craniofacial growth. In: Monograph 9, Craniofacial Growth Series. Ann Arbor, MI: University of Michigan, Center for Human Growth and Development; 1979:1-26.
- 13 Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions Katherine W.L. Vig, BDS, MS, FDS, DOrth Columbus, Ohio.
- 14 Freng A, Kvam E. Facial sagittal growth following partial, basal resection of the nasal septum: a retrospective study. *Eur J Orthod* 1979;1:89-96.
- 15 Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. C. Grippaudo, E.G. Paolantonio, G. Antonini, R. Saulle, G. La Torre, R. Deli'. Catholic university of sacred heart, Dental Institute, Department of Public Health and Infectious Diseases, Sapienza University of Rome, Italy.
- 16 Epidemiology and Diagnosis of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. DelRosso LM1. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2016 Jan;46(1):2-6. doi: 10.1016/j.cppeds.2015.10.009. Epub 2015 Nov 10.
- 17 The prevalence of symptoms of sleep-disordered breathing in Brazilian schoolchildren. Petry C1, Pereira MU, Pitrez PM, Jones MH, Stein RT. *J Pediatr (Rio J)*. 2008 Mar-Apr;84(2):123-9. doi: 10.2223/JPED.1770. Epub 2008 Mar 18.
- 18 The relationship between craniofacial morphology and obstructive sleep apnea in whites and in African-Americans. Cakirer B1, Hans MG, Graham G, Aylor J, Tishler PV, Redline S. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Mar;163(4):94
- 19 Guilleminault C, Quera-Salva MA, Partinen M, Jamieson A Women and obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*931988104109
- 20 Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Eng J Med*328199312301235
- 21 Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Ryan F, Fleetham J A The relationship between obesity and craniofacial structure in obstructive sleep apnea. *Chest*1081995375381
- 22 Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, Pae EK, Ryan CF, Fleetham J A Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure

- by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 110(1996)653-664
- 23 Lyberg T, Krogstad O, Djupesland GC Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome: 2. Soft tissue morphology. *J Laryngol Otol* 103(1989)293-297
 - 24 Natural history of snoring and related behaviour problems between the ages of 4 and 7 years. Ali NJ¹, Pitson D, Stradling JR. *Arch Dis Child*. 1994 Jul;71(1):74-6
 - 25 C.C. Chan, C.T. Au, H.S. Lam, D.L. Lee, Y.K. Wing, A.M. Li Intranasal corticosteroids for mild childhood obstructive sleep apnea—a randomized, placebo-controlled study *Sleep Med*, 16 (3) (2015), pp. 358-363
 - 26 H.L. Tan, D. Gozal, L. Kheirandish-Gozal Obstructive sleep apnea in children: a critical update *Nat Sci Sleep*, 5 (2013), pp. 109-123
 - 27 N.S. Alexander, JW Schroeder Jr Pediatric obstructive sleep apnea syndrome *Pediatr Clin North Am*, 60 (4) (2013), pp. 827-84
 - 28 K.T. Kang, W.C. Weng, C.H. Lee, et al. Detection of pediatric obstructive sleep apnea syndrome: history or anatomical findings? *Sleep Med*, 16 (5) (2015), pp. 617-624
 - 29 J. Chan, J.C. Edman, P.J. Koltai Obstructive sleep apnea in children *Am Fam Physician*, 69 (5) (2004), pp. 1147-1154
 - 30 Malocclusioni e Patologie Respiratorie ostruttive RIS– Rivista Italiana di Stomatologia – numero 10-Ottobre 1994.
 - 31 Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion in Italian preschoolers. Paolantonio EG¹, Ludovici N¹, Saccomanno S¹, La Torre G², Grippaudo C¹. *Eur J Paediatr Dent*. 2019 Sep;20(3):204-208. doi: 10.23804/ejpd.2019.20.03.07.
 - 32 La respirazione orale terapia ortodontica multidisciplinare. Ed. Martina 2010. Favero L, Arreghini A, Caprioglio A.
 - 33 Breathing Mode Influence on Craniofacial Development and Head Posture Annel Chambi-Rocha¹, Ma Eugenia Cabrera-Domínguez², Antonia Domínguez-Reyes²
 - 34 Postural Disorders in Mouth Breathing Children: A Systematic Review Patricia Dayrell Neiva¹, Renata Noce Kirkwood², Polyana Leite Mendes³, Karl Zabjek³, Helena Gonçalves Becker⁴, Sunita Mathur³.

- 35 B. Roggia, B. Correa, G.I. Pranke, R. Facco, A.G. Rossi Postural control of mouth breathing school aged children regarding gender.
- 36 L.C. Yi, J.R. Jardim, D.P. Inoue, S.S. Pignatari The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children J Pediatr (Rio J), 84 (2008).
- 37 L.C. Lima, M.A. Barauna, M.J. Sologurem, R.S. Canto, A.C. Gastaldi Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry J Appl Oral Sci, 12 (2004).
- 38 E.C. Correa, F. Berzin Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 71 (2007).
- 39 W.D. Silveira, F.C. Mello, F.S. Guimaraes, S.L. Menezes Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children Braz J Otorhinolaryngol, 76 (2010).
- 40 L.H. Krakauer, A. Guilherme Relationship between mouth breathing and postural alterations of children: a descriptive analysis Int J Orofacial Myol, 26 (2000).
- 41 P.D. Neiva, R.N. Kirkwood, R. Godinho Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 73 (2009).
- 42 P.B. Conti, E. Sakano, M.A. Ribeiro, C.I. Schivinski, J.D. Ribeiro Assessment of the body posture of mouth-breathing children and adolescents J Pediatr (Rio J), 87 (2011).
- 43 Oral Breathing and Head Posture Antonino Marco Cuccia; Maurizio Lotti; Domenico Caradonna Angle Orthod (2008).
- 44 Huggare, J. and M. T. Laine-Alava. Nasorespiratory function and head posture. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997.
- 45 Warren, D. W., M. D. Lehman, and V. A. Hinton. Analysis of simulated upper airway breathing. Am J Orthod 1984.
- 46 Weber, Z. J., C. B. Preston, and P. G. Wright. Resistance to nasal airflow related to changes in head posture. Am J Orthod 1981.
- 47 Vig, P. S., P. M. Spalding, and R. R. Lints. Sensitivity and specificity of diagnostic tests for impaired nasal respiration. Am J Orthod Dentofacial Orthop 199.

- 48 Petrović D, Vukić-Culafi B, Ivić S, Djurić M, Milekić B. Study of the risk factors associated with the development of malocclusion. *Vojnosanit Pregl* 2013;70(9):817-23.
- 49 Valutazione della prevalenza dei differenti tratti malocclusivi: revisione della letteratura. Bazzini Elena, Elena Ciapponi, Federica Tomatis e Giovanna Garattini 15 Mar 2016.
- 50 Petrović D, Vukić-Culafi B, Ivić S, Djurić M, Milekić B. Study of the risk factors associated with the development of malocclusion. *Vojnosanit Pregl* 2013;70(9):817-23.
- 51 Sousa RV, Pinto-Monteiro AK, Martins CC, Granville-Garcia AF, Paiva SM. Malocclusion and socioeconomic indicators in primary dentition. *Braz Oral Res* 2014;28(1):1-7.
- 52 Mda MG, Lima KC. Prevalence of malocclusions in 10- to 12-year-old schoolchildren in Ceará, Brazil. *Oral Health Prev Dent* 2009;7(3):217-23.
- 53 Celikoglu M, Akpınar S, Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15(5):791-6.
- 54 Dacosta OO, Utomi IL. A clinical review of crossbite in an orthodontic population. *West Afr J Med* 2011;30(1):24-8.
- 55 Behbehani F, Jon Årtun, Badreia Al-Jame, Kerosuo H. Prevalence and severity of malocclusion in adolescent Kuwaitis. *Med Princ Pract* 2005;14:390-5.
- 56 Gábris K, Márton S, Madléna M. Prevalence of malocclusions in Hungarian adolescents. *Eur J Orthod* 2006;28:467-70.
- 57 Šidlauskas A, Lopatienė K. The prevalence of malocclusion among 7-15-year-old Lithuanian schoolchildren. *Medicina (Kaunas)* 2009;45(2):147-52.
- 58 Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. Malocclusion and occlusal traits in an urban Iranian population. An epidemiological study of 11- to 14-year-old children. *Eur J Orthod* 2009;31:477-84.
- 59 Celikoglu M, Akpınar S, Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15(5):791-6.
- 60 Jonsson T, Arnlaugssona S, Karlssona KO, Ragnarssona B, Arnarsonb EO, Magnussonc TE. Orthodontic treatment experience and prevalence of

- malocclusion traits in an Icelandic adult population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(1):8.e11-8.e18.
- 61 Nerder PH, Bakke M, Solow B. The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: A pilot study, *European Journal of Orthodontics*, 1999; 21, 155-166
 - 62 Terapia miofunzionale orofacciale di Luca Levini
 - 63 L'espansione rapida del palato: terapia del deficit trasversale scheletrico del mascellare superiore. By Redazione 26 Luglio 2018
 - 64 Attualità in terapia miofunzionale: utilizzo clinico di un nuovo tipo di apparecchi siliconici preformati. Franco Bruno, Simona Gavioli e Gloria Denotti 22 Feb 2011
 - 65 Correzione dell'open-bite in pazienti in fase dinamica di crescita: una revisione sistematica della letteratura. Redazione 1 Ott 2014
 - 66 Spendel MT, Isacson RJ, Worms FW. Tongue-thrust therapy and anterior dental open bite. *Am J Dentofac Orthop* 1972;62(3):287-95.
 - 67 Caprioglio D, Gandolfini M, Fedi M, Levrini A, Levrini L. Stimolatori orali: una rassegna critica. *Mondo Ortodontico*. Milano: Masson, 1994: volume XIX, n. 2.
 - 68 Farronato G, Maspero C, Esposito L, Briguglio E, Farronato D, Giannini L. Rapid maxillary expansion in growing patients. Hyrax versus transverse sagittal maxillary expander: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod* 2011;33(2):185-9.
 - 69 Gandini P. Accorgimenti clinici nella progettazione del disgiuntore palatale rapido. *Boll Inf Leone* 2003;70(4):7-13.
 - 70 Deberardinis M, Stretesky T, Sinha P, Nanda RS. Evaluation of the vertical holding appliance in treatment of high-angle patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(6):700-5.
 - 71 Ngan P, Wilson S, Florman M, Wei SH. Treatment of Class II open bite in the mixed dentition with a removable functional appliance and headgear. *Quintessence Int* 1992;23(5):323-33.
 - 72 Defraia E, Marinelli A, Baroni G, Franchi L, Baccetti T. Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion with the open-bite bionator: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(5):595-8.

- 73 Arat ZM, Sezer FE, Arslan AD. A new approach in the treatment of skeletal open bite: vertically activated bite block. *World J Orthod* 2006;7(4):345-56.
- 74 Doshi UH, Bhad WA. Spring-loaded bite-blocks for early correction of skeletal open bite associated with thumb sucking. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140(1):115-20.
- 75 Kluster R, Ingervall B. The effect of treatment of skeletal open bite with two types of bite-blocks. *Eur J Orthod* 1992;14(6):489-99.
- 76 Bazzucchi A, Hans MG, Nelson S, Power M, Parker S. Analisi della correzione dell'open bite attraverso il correttore verticale attivo. *Ortodonzia, seminari di aggiornamento*. Milano: Masson, 2002; volume 2, capitolo 4.
- 77 Stellzig A, Steegmayer-Gilde G, Basdra EK. Elastic activator for treatment of open bite. *Br J Orthod* 1999;26(2):89-92.
- 78 Pedrin F, Almeida MR, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Torres F. A prospective study of the treatment effects of a removable appliance with palatal crib combined with high-pull chin cup therapy in anterior open-bite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(3):418-23.
- 79 Torres F, Almeida RR, de Almeida MR, Almeida-Pedrin RR, Pedrin F, Henriques JF. Anterior open bite treated with a palatal crib and high-pull chin cup therapy. A prospective randomized study. *Eur J Orthod* 2006;28(6):610-7.
- 80 Fränkel R, Fränkel C. A functional approach to treatment of skeletal open bite. *Am J Orthod* 1983;84(1):54-68.
- 81 Haydar B, Enacar A. Functional regulator therapy in treatment of skeletal open-bite. *J Nihon Univ Sch Dent* 1992;34(4):278-87.
- 82 De Figueiredo MA, Siqueira DF, Bommarito S, Sannomiya EK, White LW. Early tooth extraction in the treatment of anterior open bite in hyperdivergent patients. *World J Orthod* 2007;8(3):249-60.
- 83 Lentini-Oliveira D, Carvalho FR, Qingsong Y, Junjie L, Saconato H, Machado MA, Prado LB, Prado GF. Orthodontic and orthopaedic treatment for anterior open bite in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2007 Apr 18;(2):CD005515. Review.

- 84 Bondemark L, Holm AK, Hansen K, Axelsson S, Mohlin B, Brattstrom V, Paulin G, Pietila T. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction. A systematic review. *Angle Orthod* 2007 Jan;77(1):181-91.
- 85 Cozza P, Mucedero M, Baccetti T, Franchi L. Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod* 2005 Sep;75(5):707-13.

RINGRAZIAMENTI

Dopo tutti questi anni sono molte le persone che dovrei ringraziare.

Innanzitutto, voglio ringraziare il Prof. Antonio Sabatucci, per primo con le sue conoscenze e grande esperienza mi ha permesso di conoscere questa disciplina. La sua perdita ha lasciato un vuoto in tutti noi.

Un ringraziamento speciale va alla Professoressa Lucia Memè, professionista unica e persona eccezionale, mi ha guidato e aiutato nella stesura di questo lavoro finale e senza di lei tutto ciò non sarebbe stato possibile. Il suo contributo e le sue conoscenze sono risultati fondamentali per concludere al meglio tutto l'elaborato.

Ringrazio tutti i professori del corso di laurea che grazie alle loro conoscenze e alla loro esperienza mi hanno permesso di crescere sia come persona che come futura professionista.

Un ringraziamento speciale va ai miei genitori, a cui sono estremamente riconoscente, mi hanno aiutato e supportato e questo non lo dimenticherò mai e cosa più importante hanno creduto e credono sempre in me senza scoraggiarmi mai qualsiasi cosa faccia.

Ringrazio il mio fidanzato, Lello Andrea Di Rienzo, che ha sempre creduto in me e mi ha sempre spronato a fare il massimo, mi è stato vicino nei momenti belli e cosa più importante mi ha sostenuto con pazienza nei momenti più difficili.

Ed infine ringrazio me stessa per non aver mai mollato quando si presentavano delle difficoltà.

Grazie a tutti voi che mi avete reso una persona migliore!

Lucia Arcese

