



D.O. Fabio Abrate
Dr. Antonio Busato
Dr. Marco Romagnoli
Dr.ssa Veronica Vismara

Approccio multidisciplinare alle problematiche stomatognatiche e otoiatriche

D.O. Fabio Abrate



Dr. Antonio Busato

Dr. Marco Romagnoli



Dr.ssa Veronica Vismara

La visione dal punto di vista otorinolaringoiatrico: Dr. Marco Romagnoli

Introduzione

Accade con una certa frequenza che un paziente si rivolga allo Specialista Otorinolaringoiatra lamentando una sintomatologia persistente che si manifesta nel distretto di pertinenza ORL di testa e collo, come dolore, ipoacusia, instabilità, acufeni...

La visita specialistica ORL, in alcuni casi, non rileva alcuna patologia presente e il paziente viene rassicurato sull'assenza di malattie importanti; tuttavia, rimane con il suo disturbo, e senza spiegazioni relative alle sue cause e soprattutto alla sua risoluzione.

Questa situazione, cioè da una parte il perdurare della sintomatologia e dall'altra la mancanza dell'individuazione di una causa nota, genera spesso una situazione di ansia nei soggetti interessati, una focalizzazione dell'attenzione sul sintomo che continua a presentarsi e un progressivo deterioramento della qualità della vita.

Talvolta lo specialista ORL può indirizzare il paziente all'odontoiatra o all'osteopata, ma raramente include un'ipotesi diagnostica od una correlazione con meccanismi disfunzionali o patologici a partenza dell'apparato stomatognatico possibili o probabili.

In questi casi, quindi, osteopata e odontoiatra si trovano a dover interpretare un quadro sintomatologico che si manifesta nel distretto di pertinenza otorinolaringoiatrico senza indicazioni specifiche.

Il presente articolo ha come scopo quello di fornire una traccia, fondata su basi anatomico-funzionali, che correli le patologie relative all'apparato stomatognatico e le alterazioni delle sue funzioni principali come la masticazione o la deglutizione, e la sintomatologia (o anche alcune precise patologie) osservate in ambito ORL.

Dal momento che molti dei disturbi lamentati da tale genere di pazienti hanno una natura prevalentemente disfunzionale e beneficiano in modo evidente della terapia manipolativa osteopatica o rieducativa logopedica, l'auspicio è quello di contribuire ad una valutazione più ampia, multidisciplinare e condivisa della cura di queste persone.

Si premette, e si sottolinea, che questi casi clinici devono essere accuratamente considerati e selezionati nel corso di una attenta valutazione specialistica ORL che determini con certezza l'assenza di patologie a carico del distretto otorinolaringoiatrico. Devono quindi essere eseguiti, oltre alla valutazione clinica, gli esami specialistici indicati di volta in volta per la diagnosi differenziale di tali patologie.

A semplice titolo d'esempio si possono citare:

- l'esame audiometrico tonale e vocale, l'esame impedanzimetrico, l'esame dei potenziali uditivi evocati del tronco encefalo o quello delle otoemissioni acustiche per le sintomatologie uditive, accompagnati eventualmente da Risonanza Magnetica in presenza di un acufene sospetto.
- L'esame otovestibolare clinico completato con la valu-

tazione delle prove posizionali, l'elettro-nistagmografia con le prove caloriche e/o rotoacceleratorie o il Video-HIT per la valutazione del riflesso vestibolo-oculare nelle forme vertiginose croniche o recidivanti.

- L'esame fibroscopico (meglio se video-assistito) delle vie aeree superiori nei casi di dolore alla deglutizione, di insufficienza tubarica, di disfagia o di disfonia.

I terapeuti di riferimento (odontoiatra, osteopata, logopedista) dovrebbero essere in grado di valutare, almeno in linea generale, la completezza della valutazione ORL, perché solo l'assenza di patologie accertate in questo distretto giustifica, anzi rende altamente consigliato, un approccio multidisciplinare del caso.

Allo stesso modo deve essere sottolineato che non spetta allo specialista ORL formulare una diagnosi definitiva di natura odontoiatrica o suggerire o addirittura indicare una tecnica terapeutica osteopatica o logopedica, ma dovrebbe essere tenuto a promuovere una consultazione collegiale sul caso specifico. In questo modo si salvaguarda al meglio da una parte la specificità delle competenze di ogni figura professionale, e dall'altra si aumenta il significato e la valenza dell'interdisciplinarietà, a tutto vantaggio del paziente.

Nell'intento di rendere il più schematico possibile un argomento che, per sua natura, risulta essere complesso, multiforme e variabile qualitativamente e quantitativamente nelle sue manifestazioni, e particolarmente eterogeneo rispetto ai meccanismi causali, si è optato per una trattazione inizialmente analitica, che riporti:

- la descrizione e l'elenco dei sintomi che, in assenza di patologie ORL, possono manifestarsi a partenza da disfunzioni o patologie dell'apparato stomatognatico
 - le "vie", cioè i vari livelli di correlazione fra apparato stomatognatico e funzioni o organi del distretto di interesse ORL: articolare, fasciale, muscolare, neuromuscolare, vascolare, nervosa periferica e centrale ecc.
- Nell'esame delle varie "vie" si cercherà di rendere ragione delle sintomatologie specifiche e delle loro associazioni

I sintomi

Il sintomo più frequentemente lamentato è naturalmente il **dolore**; quello che, per sua natura, preoccupa maggiormente i pazienti, disturba la qualità della vita e suggerisce, se perdura per un tempo prolungato, la presenza di patologie temibili. Oltre al dolore possono essere presenti altri gradi di dispercezione sensitiva, a livelli di intensità inferiori, come iperestesi e parestesie.

Le localizzazioni possibili sono elencate di seguito:

- **Otalgia**: dolore che origina dall'orecchio, cioè dalle sue strutture anatomiche: padiglione auricolare, condotto uditivo esterno, cassa timpanica con il suo contenuto.
- **Otodinia**: dolore avvertito all'orecchio ma di tipo riflesso, cioè generato in altre strutture o sedi anatomiche e proiettato all'orecchio per la complessità dell'in-

nervazione sensitiva di quest'ultimo.

- **Dolore nella zona periauricolare:** davanti, sopra, sotto il padiglione auricolare.
- **Dolore craniofaciale in sedi suggestive per presenza di sinusopatia o di sofferenza trigeminale:** fronte, zona sovraorbitaria, zigomatica, mascellare, retroorbitaria, vertice del capo, temporale ecc.
- **Dolore faringeo,** costante o durante la deglutizione, a volte avvertito come una iperestesia o parestesia dolorosa.
- **Dolore cervicale anteriore,** solitamente in sede laterale rispetto alla parte craniale della laringe o in sede para-ioidea.

Il secondo gruppo di sintomi è quello che si riferisce alla **funzione uditiva**. In questo gruppo possiamo elencare:

- **Ipoacusia,** intesa come diminuzione della sensazione uditiva, o come sensazione di ovattamento auricolare o di orecchio "tappato".
- **Autofonia: Percezione anomala intensa e disturbante di suoni fisiologici** auto-provocati, come masticazione, deglutizione, battito cardiaco, voce ecc.
- **Iperacusia:** cioè fastidio, dolore o distorsione per suoni di alcune frequenze o forte intensità.
- Sensazioni fisiche o propriocettive localizzate all'orecchio: sensazione di "corpo estraneo nell'orecchio", sensazione di orecchio che "si tappa e si stappa", sensazione di pressione nell'orecchio, di "sfarfallio" o di vibrazione interna all'orecchio, di "acqua nell'orecchio" ecc.
- **Acufeni:** con caratteristiche suggestive per cause propriocettive miofasciali o non supportati dall'evidenza strumentale di danni uditivi periferici o centrali; essi possono variare molto nelle caratteristiche, da un sibilo ad un fruscio, a rumori più meccanici e transienti come "click" o "pop" o similari.

Infine, un ultimo gruppo di sintomi è quello che attiene alla **difficoltà del controllo della postura** in condizioni statiche o dinamiche

- **Vertigine acuta:** sensazione di movimento dell'ambiente intorno al soggetto o del soggetto rispetto all'ambiente, definita pertanto come oggettiva o soggettiva.
- **Instabilità** o vertigine cronica: stato di costante alterazione del controllo della postura, di varia intensità, con sensazione vertiginosa subcontinua
- **Space and motion discomfort – PPPD persistent postural perceptual dizziness:** alterato rapporto con l'ambiente circostante tale da generare una instabilità oggettiva o soggettiva.

Dal momento che ciascuna delle sindromatologie sopraelencate può essere sostenuta anche da una disfunzione stomatognatica, e per il fatto che sintomi simili possono essere provocati da meccanismi disfunzionali differenti e soprattutto attraverso "vie" differenti (articolare, muscolare, neuromuscolare, neurale periferica, vascolare, neurale centrale...) non è possibile tracciare una "mappa" che assegni un sintomo specifico ad una specifica disfunzione stomatognatica.

Ogni paziente, quindi, rappresenta un caso a sé e deve essere valutato, proprio per questo motivo, in modo collegiale. L'interdisciplinarietà sarà fondamentale per precisare le cause della sintomatologia, le disfunzioni che la sottendono e quindi decidere la via o le vie terapeutiche o riabilitative da intraprendere.

Le "vie"

La capacità da parte delle disfunzioni o delle patologie dell'apparato stomatognatico di generare sindromatologie di tipo otologico o ORL non dipende solo dalla "zona anatomica" nella quale si verifica la disfunzione, ma più spesso dalle correlazioni anatomo-funzionali fra questi due distretti.

Tali correlazioni derivano in massima parte dallo **sviluppo embriologico strettamente interconnesso del primo e secondo arco branchiale** da cui traggono rispettivamente origine, e dalla singolare "embricatura" fra elementi anatomici appartenenti all'uno o all'altro arco branchiale e le funzioni a cui sono deputate.

Basti pensare al **muscolo tensore del timpano**, di origine comune ai muscoli masticatori ma che funge da "regolatore" dei segnali acustici interni ed esterni, o alla funzione uditiva, che è fondamentale per il corretto sviluppo del linguaggio e dell'articolazione della parola, o ancora ai **muscoli peritubarici** che consentono il mantenimento di una situazione pressoria ottimale nella cassa timpanica, ma la cui attività è strettamente correlata con una corretta funzionalità della deglutizione, e così via...

In ultima analisi, quindi, queste correlazioni vanno considerate in base al "livello" sul quale il segnale fisiologico o disfunzionale viene trasmesso; in altre parole, è necessario distinguere se la disfunzione agisce con un meccanismo, una "via", muscolare, osteo-legamentosa, neurologica periferica o centrale, vascolare, simpatica ecc.

Molto frequentemente, e a tutti i livelli, **il tramite fra causa e sintomatologia ha le caratteristiche della disfunzionalità**, e questo è il campo d'elezione dell'intervento riabilitativo osteopatico e/o logopedico.

1. Connessioni ed interazioni di tipo osteo-articolare e legamentoso

In questo gruppo ricadono i cosiddetti "disordini dell'articolazione temporo-mandibolare", considerandoli, appunto, prettamente dal punto di vista dei rapporti articolari.

In una brillante presentazione al 67° Congresso della SIAI (Brescia, 2013), Papini e Galli¹, hanno illustrato, fra l'altro i rapporti di vicinanza dell'articolazione temporo-mandibolare (**ATM**), ed in particolar modo del condilo, con la parete anteriore del condotto uditivo esterno, e della cassa timpanica. Hanno inoltre messo in evidenza la continuità anatomica, nello spazio retrodiscale, della vascolarizzazione, dell'innervazione e delle connessioni legamentose fra l'ATM e la cassa del timpano.

Tale continuità anatomica fra lo spazio retrodiscale e la cassa timpanica è fornita dalla fessura petrotimpanica, costituita dall'unione fra l'osso timpanico e la faccia inferiore della porzione petrosa dell'osso temporale, al

fondo della quale si apre il Canale di Civinini (o di Hu-guier) che dà passaggio a contingenti vascolari (plesso venoso e vasi arteriosi), nervosi ed a due legamenti: il legamento Anteriore-mediale (AML) ed il legamento Disco-malleolare (DML).

Il plesso venoso retrodiscale drena il sistema capillare venoso della cassa timpanica. La relazione vascolare fra ATM e orecchio medio può spiegare sintomi o manifestazioni otologiche in presenza di riflessi vascolari nelle patologia dell'ATM, come congestione della mucosa della cassa, ovattamento uditivo o addirittura la formazione di liquido nella cassa, un "versamento endotimpanico", cioè un'otite sierosa.

L'innervazione sensitiva comune (ramo auricolo-temporale della terza branca del trigemino) dell'ATM, del condotto uditivo esterno e del padiglione, soprattutto nella parte superiore dell'elice, può determinare dolore riflesso (otodinia).

I legamenti connettono la zona articolare con la testa del martello: una variazione della tensione fisiologica di questi legamenti avrà come conseguenza una trazione anomala sul martello, e, pertanto, un cambiamento di impedenza della catena ossiculare, con diminuzione della sua capacità di trasmissione del suono: si tradurrà in un ovattamento uditivo o in una sensazione di ipoacusia².

È stata inoltre variamente descritta anche l'insorgenza di acufeni, o la loro modulabilità in relazione alla situazione locale di variazione delle tensioni dei legamenti nel canale del Civinini³: quindi acufeni che variano ai movimenti di protrusione o lateralizzazione della mandibola.

2. Connessioni ed interazioni di tipo muscolare

È noto che una disfunzione tubarica, cioè una insufficiente apertura della tuba durante i normali movimenti di deglutizione, sbadiglio, fonazione, per una mancata equalizzazione delle pressioni interna ed esterna, determina una sensazione di orecchio ovattato, o tappato, ed in generale di ipoacusia, rimbombo nell'orecchio della propria voce (autofonia) o aumentata percezione dei suoni interni. È la stessa sensazione che si avverte scendendo in auto o in funivia dalla montagna, o in atterraggio su un aereo.

I muscoli implicati nell'apertura tubarica sono il **tensore del velo palatino (TV)**, l'**elevatore del velo** ed il **muscolo salpingofaringeo**.

Il muscolo tensore del timpano (TT), invece, che contiene anche alcune fibre muscolari della parte più esterna del TV, si inserisce sul martello, e possiede differenti funzioni. Una funzione di regolazione della tensione timpanica per ottimarla in relazione ad i suoni in ingresso, una funzione di "filtro" per ridurre la percezione di suoni interni (respirazione, battito cardiaco, masticazione ecc.) ed una funzione di protezione nei confronti di suoni intensi ed improvvisi.

Tensore del velo (TV) e tensore del timpano (TT) sono quindi muscoli "dedicati" alla funzione uditiva ed alla fisiologia dell'orecchio medio, ma embriologicamente appartengono al primo arco branchiale e sono modulati dai motoneuroni del nucleo motorio trigeminale, che

modula anche tutti gli altri muscoli masticatori.

Esiste quindi una costante interattività fra i vari gruppi muscolari, ed in presenza di alterazioni funzionali della masticazione, come si evidenzia in quelli che comunemente vengono definiti disordini temporo-mandibolari, o nelle malocclusioni, questa può generare una sintomatologia uditiva, otologica o localizzata all'orecchio.

La Sindrome del tensore del timpano (TTS), correlata quindi ad una distonia dei muscoli masticatori, è di osservazione abbastanza frequente, anche se generalmente non abbastanza considerata da parte dello specialista ORL, ma non è l'unica manifestazione otologica correlata alla "via muscolare".

In una pregevole ed esaustiva review di Ramirez et Al. (2008)⁴, vengono descritti differenti "scenari" a partenza muscolare da considerare come possibili cause di sintomatologia otologica.

Uno di questi riguarda il **muscolo pterigoideo mediale (PM)**. La contrazione di questo muscolo durante la masticazione, come è naturale, aumenta lo spessore, e quindi il diametro del muscolo stesso. In soggetti con ipertonìa costante del PM, per esempio per abitudine a serrare ma soprattutto in soggetti con morso profondo, il ventre muscolare tende a mantenersi contratto e perciò ad occupare sempre più spazio. La sua posizione, medialmente ed in stretta prossimità del TV determina, in queste condizioni, una pressione su quest'ultimo, tanto maggiore quanto maggiore sarà la contrattura ed il diametro del muscolo pterigoideo mediale stesso, determinando vari gradi di insufficienza o disfunzione tubarica.

Ancora nell'ambito della sintomatologia otologica ed ORL, in relazione alle disfunzioni della muscolatura masticatoria, è necessario segnalare il rapporto che esiste fra il tono muscolare masticatorio e quello della **muscolatura cervicale**. L'apparato stomatognatico registra importanti afferenze propriocettive, i recettori sono presenti nei muscoli masticatori, nell'articolazione temporomandibolare e nel parodonto. Dette afferenze proiettano sui nuclei vestibolari e reticolari del tronco encefalo, che sono sede di vie motorie spinali. In questo modo il tono muscolare e la posizione della mandibola sono in grado di influire sul tono della muscolatura cervicale.

L'ipertono muscolare cervicale può essere la causa, come già descritto da Levine et Al.^{5,6} in due studi del 1999 e del 2003 di un segnale propriocettivo disfunzionale che si proietta lungo le vie uditive centrali, determinando l'insorgenza di un **acufene, detto "somatico" o "miofasciale"**.

Le proiezioni propriocettive a partenza dalla muscolatura masticatoria e cervicale, come sopra ricordato, vengono integrate anche a livello dei nuclei vestibolari, potendo così interferire in vario modo con quelle del recettore vestibolare e determinare **disfunzioni nel controllo posturale**.

È importante ricordare, infine, che le contratture muscolari cervicali sono in grado di risvegliare una sintomatologia algica in sede auricolare, periauricolare o cervico-craniofaciale per coinvolgimento dei nervi del plesso cervicale superficiale. Queste localizzazioni do-

lorose, che possono simulare la presenza di patologie nel distretto ORL, come sinusopatie, nevralgie trigeminali, otiti... rispondono egregiamente alla terapia osteopatica ed ortodontica.

Per quanto riguarda altre localizzazioni dolorose nel distretto di testa e collo, mediate da ipertono o contratture della muscolatura cervicale, è necessario un rimando alla anatomia del plesso cervicale, soprattutto alla presenza delle numerose anastomosi nervose superficiali e profonde. Una descrizione analitica dell'anatomia prenderebbe troppo spazio in questo contesto. Si raccomanda comunque di sospettare una "causa muscolare" cervicale sostenuta da disfunzioni stomatognatiche in tutte quelle sintomatologie dolorose di testa e collo che non trovino adeguato nesso eziologico con una patologia locale o distrettuale, soprattutto se insorgono dopo una terapia odontoiatrica di qualsiasi genere.

3. Connessioni ed interazioni neurologiche: riguardano i nuclei trigeminali e le loro proiezioni a livello centrale

Il V paio di nervi cranici, il trigemino, è il nervo del primo arco branchiale. Le caratteristiche e le interazioni delle sue afferenze algiche, propriocettive e somatosensoriali dall'apparato stomatognatico sono già state illustrate in precedenza, così come gli effetti delle sinergie fra l'attivazione della muscolatura masticatoria, e quelle cervicali e dell'orecchio medio, nel generare sintomatologia nel distretto di interesse ORL.

Spostando l'attenzione sull'integrazione dei segnali periferici a livello centrale e sulle proiezioni nervose a partenza dai nuclei trigeminali, ancora una volta è possibile osservare come un coinvolgimento del trigemino sia in grado di determinare la comparsa di sintomatologia otologica come vertigine, ipoacusia soggettiva ed acufeni.

Il plesso perivascolare dell'arteria uditiva interna è fornito dai nuclei trigeminali. La mediazione trigeminale, quindi, è in grado di determinare risposte vasomotorie, cioè rapida vasocostrizione o vasodilatazione nella circolazione cocleo-vestibolare, giocando un ruolo importante nella regolazione della funzione di questi recettori. È quindi facilmente ipotizzabile che uno stimolo nocicettivo o disfunzionale cronico in partenza dall'apparato stomatognatico possa determinare modificazioni del segnale a livello dei nuclei trigeminali, interferendo con la normale regolazione vasomotoria di coclea e vestibolo e generando lo stesso tipo di sintomatologia, cioè ipoacusia, iperacusia, vertigine, acufene.

Gli studi di Shore et Al.⁸ (2000) hanno dimostrato come il ganglio trigeminale innervi e moduli anche la vascolarizzazione del nucleo cocleare e del complesso olivare superiore: una disfunzione del complesso olivare superiore può alterare la modulazione inibitoria del segnale delle cellule uditive generando fenomeni di iperacusia o acufeni.

Infine, il nucleo trigemino-spinale in particolare porta afferenze propriocettive al nucleo cocleare e soprattutto al nucleo cocleare dorsale (NCD), prima stazione delle vie uditive centrali e sede dell'integrazione multimodale. *In questo caso stimoli uditivi e propriocettivi si*

possono, per così dire, "sommare" l'uno all'altro, all'interno di un circuito neuronale complesso che costituisce il nucleo cocleare dorsale, generando quella ipereccebilità o ipersincronia neuronale che è alla base dell'acufene miofasciale^{9,10,11}.

La "teoria del Nucleo Cocleare Dorsale", esposta per primo da Levine^{12,13} che individuava in questa stazione nervosa la possibilità della "trasformazione" di una informazione motoria, propriocettiva o somatosensoriale in un segnale inviato alla corteccia uditiva, e quindi in una sensazione sonora (acufene somatico o miofasciale) ha trovato conferme sia cliniche che neurofisiologiche in molti studi successivi. Una trattazione specifica della fisiopatologia dell'integrazione propriocettiva nelle vie uditive e della genesi dell'acufene somatico richiederebbe troppo spazio in questo contesto: da un punto di vista più pratico, dopo l'osservazione di Levine della possibilità di modulare l'acufene con i movimenti di capo, collo e mandibola, sono fioriti gli studi clinici sui pazienti affetti da tinnito. Fra i tanti, quelli più interessanti da ricordare in questa sede sono quelli della scuola brasiliana^{14,15,16,17} che descrivono la ricerca di "trigger" a livello della muscolatura masticatoria e dell'apparato stomatognatico, in grado di modulare ed inibire gli acufeni somatici generati da disfunzioni in quella sede. Ci si permette di consigliarne la lettura per integrare l'esperienza clinica maxillo-facciale con la pratica osteopatica. Per sommarizzare la trattazione che riguarda le connessioni delle afferenze somatosensoriali e propriocettive dall'apparato stomatognatico, attraverso queste "vie neurali centrali", in grado di elicitare una sintomatologia di interesse otologico, è possibile fare alcune considerazioni riassuntive.

Uno stimolo disfunzionale o doloroso diretto ai nuclei trigeminali in modo costante può:

1. essere la causa di fenomeni vasomotori nei recettori uditivi e vestibolari, influenzando sulla loro funzionalità
2. modificare l'attivazione e la sincronia dei neuroni del nucleo cocleare dorsale e nelle vie uditive centrali inserendo un segnale "errato" che è la causa dell'acufene somatico
3. determinare variazioni nel feedback uditivo, interferendo con l'attività regolatoria del complesso olivare superiore
4. modificare la regolazione della qualità della percezione uditiva (discriminazione) interferendo nella attività riflessa coordinata del muscolo stapedio e tensore del timpano attraverso le connessioni con il nucleo motorio del facciale

Attraverso tali vie il segnale trigeminale disfunzionale può essere in grado di determinare l'insorgenza di una sintomatologia otoiatica che può andare dall'ipoacusia alla iperacusia, all'instabilità, alla mancata attenuazione dei suoni fisiologici generati internamente, alla generazione del tinnito.

Tutta la sintomatologia di cui fin qui si è argomentato è sostanzialmente di origine disfunzionale, e quindi può avvalersi egregiamente del trattamento osteopatico, come sarà più praticamente illustrato nella sezione dedicata all'osteopatia. Tuttavia, è di estrema impor-

tanza ricordare che la disfunzione può essere sostenuta da cause anatomiche, la cui valutazione e la cui terapia è naturalmente di pertinenza odontoiatrica. Ne consegue una raccomandazione fondamentale, già più volte ripetuta fin qui: ogni sintomatologia che receda parzialmente o che recidivi costantemente dopo il trattamento osteopatico deve essere oggetto di una consultazione interdisciplinare adeguata.

**La visione dal punto di vista odontostomatognatico:
Dr. Antonio Busato, Dr.ssa Veronica Vismara**

Disfunzioni odontostomatognatiche Possibili cause di problematiche otoiatiche

Masticazione disfunzionale: con il termine masticazione disfunzionale intendiamo indicare quello schema motorio che, in presenza di sintomi o segni di malattia, si discosta da un modello fisiologico di riferimento, ovvero da un ciclo masticatorio bilaterale alternato traslante con componente rotatoria minima, bassa pressione di esercizio e bassa dispersione di energia cinetica sotto forma di attrito. In condizioni fisiologiche il ciclo masticatorio fisiologico inizia con un movimento di protrusione della mandibola seguito da uno spostamento in basso e indietro ed in fuori del condilo mandibolare del lato ove avverrà la triturazione dell'alimento, che sarà ottenuta mediante uno spostamento successivo in alto, in avanti e medialmente del condilo del lato "lavorante". Il numero di tali complesse traiettorie misurabile ed analizzabile quantitativamente e qualitativamente è condizionata da molteplici elementi la cui dettagliata esposizione esula dagli scopi dell'articolo.

L'impiego di uno schema motorio fisiologico e conservativo delle strutture che compongono l'organo masticatorio presuppone la presenza di adeguate curve di compensazione (Wilson e Von Spee) di angoli intercoronali sufficienti e la presenza di elementi dentari con superfici masticanti taglienti, ovvero provviste di tutti i dettagli morfologici per tale scopo necessari. Cicli masticatori monolaterali e/o con componente rotatoria significativamente aumentata a scapito delle fisiologiche traslazioni e/o in presenza di denti usurati o per morfologia incompatibili con la specie umana possono determinare la comparsa di sintomi in generale a carico dell'apparato muscolo-scheletrico ed in particolare a carico dell'organo masticatorio. La masticazione disfunzionale degli alimenti comporta spesso una componente traslatoria minima (indipendentemente dal grado di apertura della bocca), una accentuazione della componente rotatoria ed una riduzione significativa della variabilità delle traiettorie percorse dalla mandibola. L'incremento della componente rotatoria comporta un aumento della pressione di esercizio necessaria per la triturazione degli alimenti poiché il paziente "schiaccia" ma non riesce a "triturare" il cibo, ed in conseguenza di ciò i muscoli masticatori sono sottoposti ad uno sforzo molto elevato poiché in ciascun sub-ciclo masticatorio gli adduttori della mandibola si comportano come tali per l'intera durata del sub-ciclo medesimo anziché solo nella parte terminale di esso quando le cuspidi dei den-

ti mandibolari sono prossime al contatto con le relative fosse dei denti antagonisti. Tutto ciò è facilmente dimostrabile mediante ecografia dinamica ed analisi dello strain (Echostrain) mentre il paziente mastica un alimento test o esegue prove di performance muscolare centriche ed eccentriche a carico degli adduttori. In corrispondenza delle articolazioni temporo-mandibolari la ripetitività di un numero limitato di traiettorie associata ad un aumento della pressione di esercizio e/o di denti usurati è frequentemente causa di affaticamento e dolore durante la masticazione, click articolare e acufeni, che spesso modulano durante le manovre funzionali compiute dall'odontoiatra durante la visita.

Una masticazione disfunzionale può provocare disfunzione del tensore e/o elevatore del velo e/o del tensore del timpano con ovattamento e/o acufene.

Alcune delle cause della masticazione disfunzionale possono essere:

- 1) Una *malocclusione primitiva* con presenza o meno di pre-contatti.
- 2) Una *malocclusione iatrogena*, dovuta ad una ortodonzia non funzionale con appiattimento o inversione delle curve di compensazione (Spee e Wilson).
- 3) *Presenza ottavi interferenti*, spesso erotti in zone non funzionali: questa condizione spesso provoca sindromi vertiginose, oltre che acufeni.
- 4) *Occlusione instabile* dovuta a usura dei denti o a manufatti protesici con forme non funzionali delle cuspidi o a protesi totali incongrue (sempre per la forma dei denti, che spesso sono piatti), può provocare come sopra disfunzione dei muscoli masticatori e sintomi otologici.
- 5) *Mancanza di elementi dentari*. La masticazione si concentrerà infatti sugli elementi presenti, comportando così un numero limitato di traiettorie condilari e conseguenze viste sopra.

Deglutizione disfunzionale: una deglutizione corretta (solidi o saliva), deve svolgersi con una modalità precisa. I denti diatorici devono essere a contatto tra loro, stabilizzando la mandibola, la lingua deve essere posizionata sullo spot linguale e devono funzionare solo i muscoli sovraioidei. In questo modo la deglutizione avviene in meno di un secondo ed è atraumatica. Tutto ciò che si discosta da questo modello può essere potenzialmente lesivo per i denti (malocclusione), per i muscoli e per il distretto otoiatico. Qualora la deglutizione non sia fisiologica per i motivi che vedremo, è possibile che il paziente utilizzi anche la muscolatura mimica, se non la muscolatura posteriore e/o laterale del collo o che utilizzi in modo troppo prolungato o impegnativo i muscoli sovraioidei. Tutto ciò può comportare un malfunzionamento dei muscoli elevatore del velo e tensore del velo palatino e/o dei muscoli peritubarici e/o del muscolo tensore del timpano, provocando vari sintomi otologici tra i quali, acufeni, ovattamento, otodinia, ecc. Sovente i pazienti con problemi di deglutizione riferiscono una anamnesi remota di otiti ricorrenti e/o riniti, o anche una costante ostruzione respiratoria nasale (spesso allergica).

Alcune delle **cause di una deglutizione disfunzionale possono essere:**

1) *postura linguale errata* (punta non sullo spot); ciò implica, come detto pocanzi, un utilizzo eccessivo dei muscoli sovraioidei, della muscolatura mimica, a volte della muscolatura del collo, e/o malfunzionamento dell'elevatore del velo e/o del tensore del velo, e/o del tensore del timpano. La lingua può avere una postura errata per molti motivi, primo tra tutti l'abitudine alla respirazione orale, che implica per forza di cose una postura linguale bassa. Ma anche un pregresso utilizzo prolungato del ciuccio o la suzione prolungata del dito possono comportare questa abitudine, che resta in memoria anche quando l'abitudine viziata è stata superata. A volte, nei morsi profondi o quando il palato è molto stretto, lo spazio per la lingua è ridotto e il paziente non riesce a posizionarla correttamente. Oppure nelle malocclusioni con morso aperto, dove, per poter deglutire il paziente posiziona la lingua a livello della beanza dentale, dando il via ad un circolo vizioso.

2) *malocclusione di diversa origine*, che comporta l'impossibilità a stabilizzare la mandibola durante l'atto deglutitorio (i denti non sono in una occlusione stabile). Questo può provocare malfunzionamento di elevatore e tensore del velo e/o del tensore del timpano con conseguente ovattamento auricolare e/o acufene (Dr.ssa Veronica Vismara Dr. Antonio Busato teamwork clinic 2/2021 deglutizione disfunzionale nell'adulto: cause, effetti, cenni di terapia).

Bruxismi (serramenti e/o digrignamenti)

I bruxismi sono parafunzioni che vengono messe in atto di notte e/o di giorno e che comportano un affaticamento di molti muscoli del distretto mandibolare, masseteri, temporalis, pterigoidei laterali e mediali, ma anche muscoli della testa e del collo in generale. Alcuni di essi sono in sinergia proprio con il tensore del timpano (pterigoideo mediale) e, oltre a provocare dolore a livello dei suddetti muscoli, del distretto oro/faciale, e dell'ATM, possono essere causa di otodinie e acufeni.

I bruxismi **possono avere diverse cause:**

Cause fisiche:

1) *Traumi* a livello dell'organo masticatorio, a volto, mento, testa in generale compresi colpi di frusta: questi traumi spesso si manifestano, magari non nell'immediato, con una tendenza al bruxismo notturno.

2) *Malocclusioni primitive o iatrogene*, per ortodonzia non funzionale o terapie conservative o protesiche che non hanno tenuto conto dell'anatomia della superficie occlusale. A volte in questi casi, il paziente sente una instabilità occlusale che lo spinge a cercare continuamente un'occlusione, provocando di fatto un riflesso di bruxismo. In questa forma di bruxismo prevale solitamente la componente diurna.

3) *Bite incongrui o disfunzionali*: non tutti i bite impediscono di bruxare. Nella maggior parte dei casi si limitano a proteggere le superfici dentali, altri addirittura fungono quasi da induzione al bruxismo, fornendo al paziente una superficie uniforme su cui serrare.

4) *Apnee notturne*: il bruxismo può essere un rifles-

so per cercare di mantenere pervie le vie respiratorie. Questa è una evenienza più frequente durante la notte. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37422904/>).

5) *Reflusso gastro esofageo o secchezza delle fauci* (causata anche da farmaci): il bruxismo può essere un riflesso per stimolare la salivazione e diluire in qualche modo l'acido o anche solo i vapori provenienti dallo stomaco. Questa è una evenienza più frequente durante la notte.

6) *Presenza di elminti*: il bruxismo può essere una reazione ad un disagio fisico. Frequente nei bambini.

7) *Farmaci*: alcuni farmaci che provocano secchezza delle fauci (antidepressivi, triptani, benzodiazepine, cc) possono indurre il bruxismo come tentativo di aumentare la salivazione.

8) *Alcool, tabagismo, droghe* (la cocaina stimola un digrignamento anche diurno).

Cause psichiche ed emotive

1) *Dissipazione disfunzionale dello stress* per diverse cause, ansia anticipatoria, pensieri ossessivi, problemi di lavoro, relazionali, problemi di salute reali o presunti (ipocondria).

Lo stress di solito porta a prepararsi a "combattimento o fuga", ma spesso non si può dissipare in nessuno dei due modi, il che porta ad una sorta di "congelamento", dove il bruxismo trova una sua collocazione psicosomatica.

2) *Rabbia repressa o negata*, frustrazione, risentimento: "stringere i denti" simbolicamente, che significa tenere duro, resistere. Solitamente l'emozione è riferita a un evento esterno.

3) *Paura*: simbolicamente "battere i denti". I motivi per i quali si prova paura sono i più disparati, spesso gli stessi per i quali si prova rabbia, ma a seconda del temperamento, l'emozione viene incanalata in un senso oppure in un altro. Il risultato è spesso comunque il bruxismo, espresso come serramento o digrignamento.

Il bruxismo diurno, che si tratti di serramento o di digrignamento, trova nelle cause psichiche ed emotive la sua manifestazione più predominante (Dr.ssa Veronica Vismara, Dr. Antonio Busato, Bruxismi notturni e diurni: cause, diagnosi, effetti e terapie).

Diagnosi e terapie: modalità Diagnostiche e Terapeutiche una volta individuate la o le cause delle problematiche otoiatriche a livello stomatognatico

La diagnosi di acufene somatosensoriale prevede in primis una valutazione otorinolaringoiatrica. Qualora, dopo questa valutazione ed eventuali test specifici, che invece sono di competenza osteopatica, si giunga alla conclusione che il paziente è affetto da un acufene somatosensoriale (o miofasciale), sarà opportuno che l'osteopata proceda con le terapie adeguate per valutare la possibilità di una risoluzione utilizzando tecniche e manovre osteopatiche (vedi paragrafo dedicato). A questo punto, possono delinearsi due possibilità: il paziente risolve il problema e l'acufene non si presenta più oppure, dopo una momentanea risoluzione, si ripresenta. Questa evenienza può anch'essa essere indicatore di



Fig. 1 Mappatura

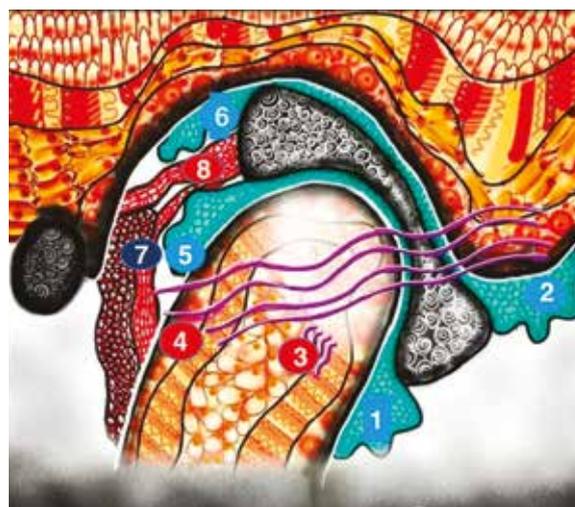


Fig. 2 Mappa di Rocabado

una componente stomatognatica per quanto riguarda la causa o la concausa di un problema otologico, che sia un acufene o un ovattamento o altro.

Se nel corso della visita odontoiatrica sono stati rilevati segni e sintomi di una disfunzione masticatoria, ovvero di un esercizio traumatico delle funzioni che all'organo masticatorio competono come masticazione, deglutizione, fonazione e respirazione, e/o di una parafunzione tra quelle descritte, e ad esempio si è in presenza di una diagnosi certa di acufene mio-fasciale riteniamo sia ragionevole eliminare, o quantomeno gestire, la eventuale parafunzione e correggere le cause della disfunzione masticatoria sia modificando la struttura dell'organo (ortodonzia, protesi, implanto-protesi, chirurgia ortognatica etc.) sia riacquisendo schemi motori fisiologici (Riabilitazione Funzionale e Comportamentale dell'Organo Masticatorio, R.F.C.O.).

Gli interventi odontoiatrici hanno quindi l'obiettivo di assicurare nei limiti del possibile il recupero dei modelli funzionali fisiologici (masticazione, deglutizione, fonazione) precedentemente descritti. Ad esempio, per quanto riguarda lo schema motorio "masticazione" la terapia odontoiatrica quale che sia deve consentire una masticazione bilaterale alternata con componente traslante predominante e componente rotatoria minima, conseguente bassa pressione di esercizio e bassa dispersione di energia cinetica sotto forma di attrito. In pratica il paziente va messo in condizioni di masticare "tritando" alimenti con delle cuspidi taglienti, con il minimo sforzo muscolare, e deglutendo poi il bolo alimentare così ben formato, in modo veloce e utilizzando solo i muscoli a ciò deputati. Il meta obiettivo della terapia odontoiatrica è pertanto energetico, gli interventi strutturali e/o comportamentali sono un mezzo per raggiungerlo. Ciò comporta la necessità di un approccio individuale sia alla diagnosi che alla terapia.

Diagnosi di masticazione disfunzionale

Come abbiamo visto una masticazione disfunzionale è in grado di produrre diversi danni, sia a livello dell'organo masticatorio stesso, ma anche ad organi ad esso correlati come l'orecchio, provocando acufeni, ovattamenti, vertigini, otodinie in generale.

La diagnosi avviene tramite diverse modalità:

- 1) *L'anamnesi* è sempre un grande alleato. Il paziente spesso è consapevole del fatto di masticare ad esempio solo da un lato, o di stancarsi quando affronta i cibi particolarmente duri o gommosi o riferisce di mordersi le guance e/o la lingua un po' spesso durante la masticazione.
- 2) *L'esame obiettivo dinamico esterno* è un valido aiuto. Un video di come il paziente mastica due cartine colorate da 30 micron ci mostra i movimenti che mette in atto durante il processo. Già con questo video ci si può rendere conto se il paziente mastica monolateralmente o verticalmente, se apre poco la bocca, se la apre troppo per evitare vincoli, se mette in atto delle traiettorie ripetute dei condili.
- 3) *L'esame obiettivo e clinico interno dell'organo masticatorio* rivela poi, grazie alla mappatura delle arcate, la modalità di masticazione. Le cartine mostrano la qualità della inchiostrostratura (Fig. 1) e le zone che vengono inchiostrate. Si potrà avere così la conferma di ciò che si è rilevato con l'esame obiettivo dinamico esterno, se la masticazione è ad esempio monolaterale o verticale.
- 4) *L'esame clinico della ATM* è di fondamentale importanza per una valutazione. Spesso infatti è in questa zona che il paziente riferisce dolore, confondendolo con un dolore otologico. La presenza di dolore alla palpazione (Fig. 2, o di rumori durante l'apertura o la masticazione (click o scrosci), o il dolore durante le manovre funzionali della ATM, sarà indicazione di una problematica masticatoria e/o parafunzionale, che potrà essere la causa scatenante l'acufene o le altre sintomatologie otologiche.



Fig. 3 Echostrain e monitor

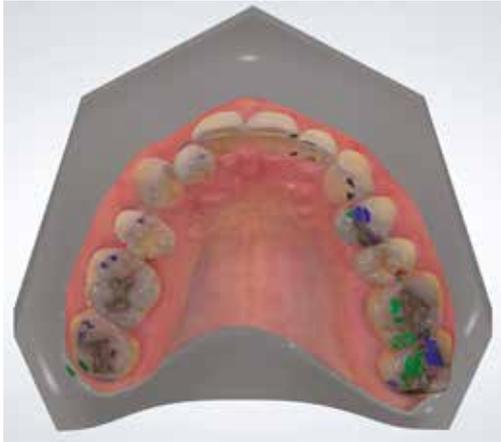


Fig. 4 Vincoli di movimento masacellare
Fig. 5 Vincoli di movimenti mandibola

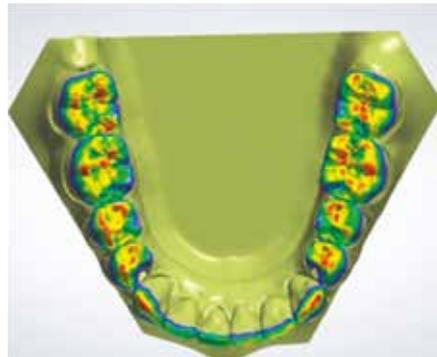
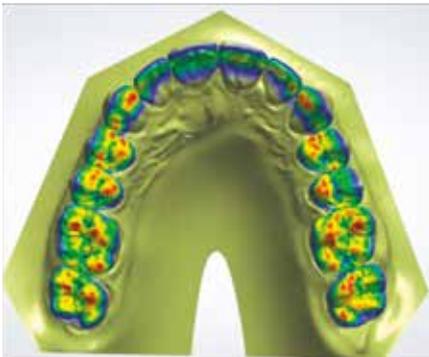


Fig. 6 Spazi di prossimità mascellare

Fig. 7 Spazi di prossimità mandibola



Fig. 8 Disco scivolato

5) L'Ecografia dinamica e l'analisi dello strain dei muscoli masticatori (Echostrain) (Fig. 3) è una metodica ideata dal Dr. Antonio Busato che permette di analizzare le deformazioni che subiscono i muscoli masticatori durante le funzioni dell'organo masticatorio (serramento, masticazione, deglutizione, fonazione). È possibile poi confrontare l'esito di queste analisi con i parametri funzionali standard e stabilire ad esempio se un paziente utilizza con maggiore sforzo un muscolo di un lato piuttosto che dell'altro (masticazione monolaterale) o se utilizza muscoli vicari durante la deglutizione invece che muscoli deputati alla funzione (muscoli del collo invece che sovraioidei). Per maggiori dettagli si rimanda agli articoli seguenti: (mettere i link degli articoli sull'ecografia)

6) Lo scanner intraorale, che ha già fornito indicazioni per quanto riguarda l'entità dei bruxismi, è anche in questo caso di estremo aiuto. Non ci si limita però ad una analisi statica delle superfici occlusali, ma è possi-

bile, con un programma che simula i movimenti limite della mandibola, analizzare i vincoli di movimento presenti che impediscono ad esempio una masticazione funzionale, e gli spazi di prossimità, cioè i contatti reali tra le superfici occlusali (Figg. 4 e 5) (Figg. 6 e 7). I movimenti limite descrivono l'area entro la quale dovrebbe svolgersi la masticazione, e i vincoli rilevati dalla mappa dei colori mostra in realtà NON i precontatti realmente presenti, ma gli evitamenti che il paziente mette in atto proprio per evitare quei precontatti. Questo lo obbliga di solito a utilizzare traiettorie condilari limitate e ripetute, che alla fine possono provocare danni strutturali al disco articolare e alle superfici articolari dell'ATM (deformazione del disco, scivolamento anteriore o mediale o laterale, lesioni artrosiche, osteofiti, ecc) (Fig. 8). Tutto ciò, come già visto, può essere causa di problematiche otologiche di varia natura, tra cui gli acufeni.

Fig. 9 Ottavi interferenti



Fig. 10 Ottavi interferenti scanner mandibola Fig. 11 Ottavi interferenti scanner mascellare

Terapia della Masticazione Disfunzionale

La terapia di una masticazione disfunzionale deve avere come obiettivo il ripristino di una masticazione bilaterale alternata con prevalenza dei movimenti traslanti su quelli rotatori, efficacia del tagliente con bassa pressione di esercizio e poca energia che si deve dissipare sotto forma di attrito. Per fare ciò è necessario che siano rispettate alcune regole di gnatologia, e che riguardano il numero dei denti, la loro forma e il loro orientamento nello spazio. A seconda di quale sia la "regola" non rispettata, ci si avvarrà della terapia adeguata.

1) *Masticazione disfunzionale per un inadeguato numero di denti*: Ovviamente le forze masticatorie andranno a concentrarsi sui denti residui, provocandone il trauma. Oltre al trauma sul dente stesso con problematiche parodontali di vario livello, questo potrà comportare una limitazione delle traiettorie condilari con le conseguenze già evidenziate. È perciò opportuno ripristinare un numero adeguato di denti, qualora ce ne sia la necessità, ad esempio tramite una terapia impianto-protetica.

2) *Denti del giudizio*: spesso i denti del giudizio sono interferenti e sono proprio loro ad impedire una masticazione funzionale e non traumatizzante (Figg. da 9 a 11). La loro estrazione risolve in questi casi problematiche anche severe come appunto acufeni e vertigini.

3) *Masticazione disfunzionale per una inadeguata forma delle superfici occlusali*: abbiamo visto che l'usura da fatica può essere causata sia da una parafunzione che da una masticazione disfunzionale. Spesso, qualsiasi sia stato l'input iniziale, si crea comunque un circolo vizioso dove, più la superficie si usura, più la pressione di esercizio sale perché manca il tagliente, ed all'aumentare della

pressione aumenta l'usura della superficie, con somministrazione di causa ed effetto. Se anche la causa primitiva è un bruxismo, un bite notturno non riuscirà ad interrompere il circolo vizioso descritto. L'immagine 12 si riferisce proprio ad un caso del genere: la paziente, bruxista, si è presentata nel nostro studio con le superfici usurate come nell'immagine di destra (verde chiaro), e indossava già un bite, che in effetti, come riportato dall'Holter eseguito con il suo vecchio dispositivo, la proteggeva dal bruxismo notturno. In realtà, anche la masticazione ha cominciato ovviamente ad essere disfunzionale e a contribuire all'usura da fatica. Noi la mettemmo in guardia su questo fatto suggerendole di occuparsi anche di questo aspetto. La paziente ha preferito attendere, anche perché in cura con un collega che non le aveva parlato di questo aspetto. Dopo quattro anni si è ripresentata con le superfici come nell'immagine di sinistra (marroncino), con un'usura evidentemente peggiorata, così come i suoi sintomi articolari e muscolari (Fig. 12). In questo e in tutti i casi dove il tagliente è venuto a mancare è necessario ripristinarlo attraverso una terapia conservativa ove possibile (otturazione congrua) o protesica. In questo ultimo caso, se i denti sono vitali, invece che alle corone protesiche classiche, è possibile ricorrere a degli onlay, che riproducano le superfici come da fisiologia senza necessariamente limare il dente in tutta la sua superficie. Ovviamente prima di intraprendere una terapia di questo genere, soprattutto nel caso in cui le superfici da ripristinare siano numerose. È opportuno fare una ceratura diagnostica digitale predittiva per progettare le protesi in modo adeguato e coerente (Fig. 13).

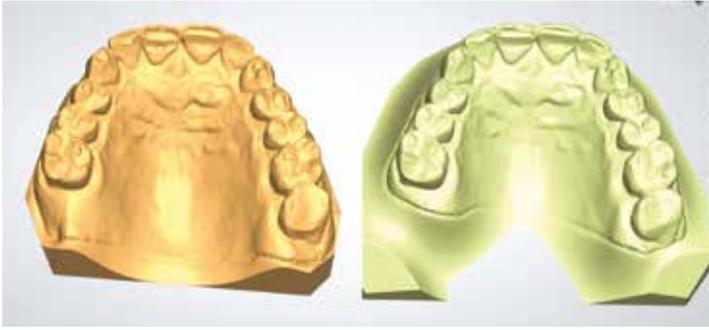


Fig. 12 Usura da fatica

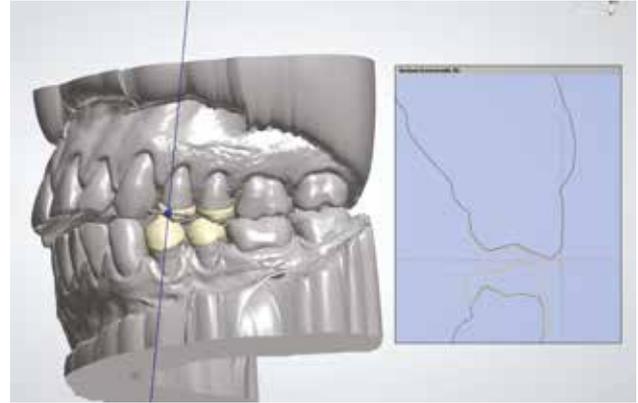


Fig. 13 Onlay

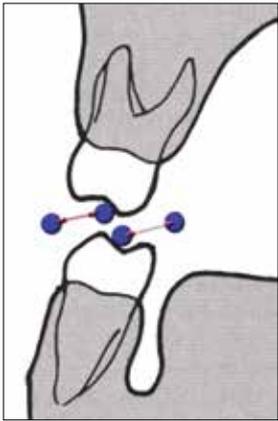


Fig. 14 Orientamento corretto



Fig. 15 Orientamento scorretto

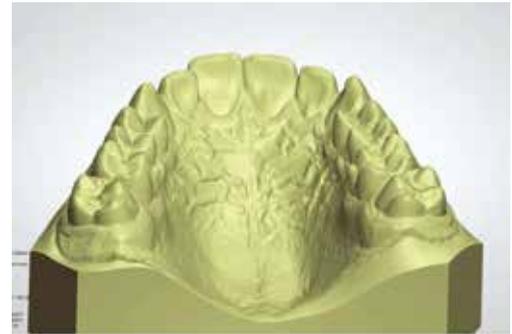


Fig. 16 Wilson invertita



Fig. 17 Wilson corretta

4) *Masticazione disfunzionale per un inadeguato orientamento dei denti:* Per poter masticare in modo fisiologico è necessario che vengano rispettate le curve di compensazione di Von Spee e di Wilson. Questo per molti motivi. Primariamente per permettere una migliore formazione del bolo, miscelando il cibo con l'amilasi salivare che comincia a processare i carboidrati (la prima digestione avviene in bocca); poi per poter dissipare le forze masticatorie residue all'interno della corticale del mascellare superiore e permettere una sorta di "ammortizzatore naturale" a livello osseo, e questo è possibile solo se le radici dei molari mascellari sono ben all'interno della midollare e non appoggiate alla corticale come quando la curva di Wilson è piatta se non addirittura invertita (Figg. 14 e 15); ed infine ancora per il motivo di permettere alla mandibola di compiere diverse traiettorie condilari senza utilizzare troppa energia durante la masticazione e dissipando le forze su tutta la superficie del disco articolare. Quando la curva di Wilson è appiattita o invertita la dissipazione delle energie residue non trova la sua via naturale attraverso le trabecolature della midollare e va a sollecitare strutture come l'orbita, i muscoli del volto, l'ATM, la tempia. Spesso questi pazienti riferiscono dolore in queste zone proprio dopo un pasto. Il risultato è una mandibola incarcerata sotto un mascellare stretto, che la obbliga alle ormai famose traiettorie piccole e ripetute.

La curva di Von Spee dal canto suo spesso risulta appiattita o anch'essa invertita, comportando a volte un contatto serrato sul gruppo incisivo, che impedisce i movimenti traslanti, rende possibile solo movimenti rotatori, di conseguenza una masticazione verticale, con utilizzo anche del gruppo incisivo durante la masticazione e guida canina inesistente. L'usura da fatica sul gruppo incisale in questi casi è particolarmente evidente, ed è rivelata anche dalla mappatura funzionale durante il video della masticazione.

La terapia in queste situazioni non può essere che quella di ripristinare le curve di compenso, in modo da permettere che la guida canina protegga la struttura (Figg. 16 e 17). Ciò è possibile utilizzando una terapia ortodontica funzionale tramite allineatori. L'aspetto fondamentale però non è l'allineatore in sé, quanto la progettazione strategica sugli spostamenti che i denti devono subire per arrivare a poter compiere una masticazione funzionale, bilaterale alternata non traumatizzante. A questo scopo il Dr. Busato progetta con un simulatore digitale tutti i movimenti che i denti devono compiere, ma facendo una simulazione in toto dell'organo masti-

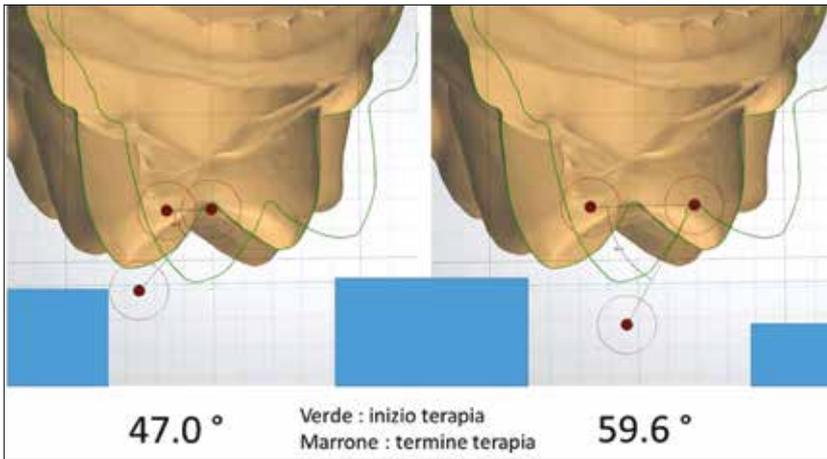


Fig. 18 Modificazione orientamento



Fig. 18 bis Orientamento delle radici e set up



Fig. 19 Simulatore digitale



Fig. 20 Fotogrammetria

catorio, comprese ossa del cranio e tessuti molli. Avere una "smile beam" (cone beam mentre il paziente sorride) è di fondamentale importanza sia per valutare la posizione delle radici all'interno dell'osso (Figg. 18 e 18Bis), che dal punto di vista estetico (Fig. 19). La fotogrammetria permetterà poi di creare un avatar del nostro paziente per valutare anche l'impatto sui tessuti molli da parte della terapia ortodontica (Fig. 20).

Va sottolineato che spesso è necessario utilizzare sia la terapia ortodontica che il ripristino protesico delle superfici usurate. Riabilitare solo protesicamente lasciando un orientamento scorretto dei denti comporterebbe una recidiva dell'usura, mentre ripristinare l'orientamento senza rendere le superfici di nuovo taglienti, impedirebbe comunque una masticazione poco traumatizzante, poiché senza un tagliente adeguato la pressione di esercizio e quindi lo sforzo muscolare da applicare è decisamente superiore rispetto a una dentatura con superfici integre (Dr. Antonio Busato, Dr.ssa Veronica Vismara, Digital Health: analisi strutturale e funzionale dell'organo masticatorio, teamwork clinic 7/2020).

Diagnosi di Deglutizione Disfunzionale: la deglutizione "matura", cioè dopo i 6/7 anni di età, dovrebbe avvenire con i denti diatorici a contatto (fino a 12 kg/cm^2), la punta della lingua posizionata sullo spot linguale e un movimento che solleva l'osso ioide e chiude le vie aeree coinvolgendo solo i muscoli sovraioidei, e dovrebbe durare meno di un secondo. In questo modo il palato molle viene sollevato ad opera dei muscoli elevatore e tensore del velo palatino e i muscoli peritubarici aprono le tube uditive. Se qualcuna delle condizioni preliminari viene a mancare, come il contatto uniforme dei denti, che stabilizza la mandibola, la punta della lingua sullo spot, l'esclusione di altri muscoli (mimici, muscoli del collo, ecc), si manifesterà una deglutizione disfunzionale. Esula da questo articolo la descrizione dei danni che una disfunzione del genere può arrecare all'organo masticatorio stesso (morso aperto, morso crociato, cc), ma ci preme ricordare invece che spesso la mancanza delle aperture delle tube uditive può causare una sensazione di ovattamento uditivo ed altri sintomi otologici, come appunto l'acufene. Anche uno stress della muscolatura cervicale dovuto ad un uso improprio dei muscoli



Fig. 21 Echostrain lingua collo 2



Fig. 22 Echostrain collo 1

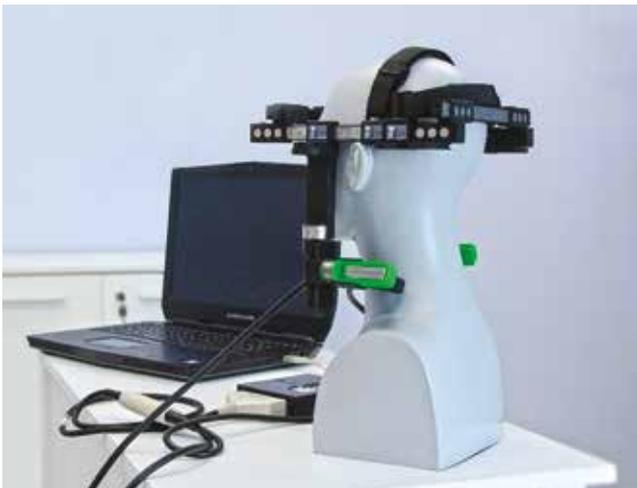


Fig. 23 Echostrain collo 2



Fig. 24 Echostrain lingua e collo 1

del collo durante la deglutizione può correlarsi ad uno stress della muscolatura peritubarica o al muscolo tensore del timpano e concorrere quindi nell'insorgenza dell'acufene.

La diagnosi di una deglutizione disfunzionale si avvale di diverse metodiche.

1) *Osservazione clinica*: facendo deglutire una piccolissima quantità di acqua, si chiede al paziente dove viene posizionata la punta della lingua quando avviene la deglutizione. Nel mentre, si osserva il volto del paziente per valutare se utilizzi la muscolatura mimica, se muove il collo o altri muscoli che non dovrebbero essere coinvolti. Poi si chiede al paziente di deglutire chiedendo se i denti posteriori vanno a contatto. In questo caso si può facilmente osservare una piccola e fugace contrattura

del massetere. Se il paziente riferisce di non deglutire in quel modo lo si guida a capire come avviene la sua deglutizione, ad esempio con la lingua posizionata in modo errato, bassa, contro gli incisivi superiori o tra i denti impedendone il contatto ecc.

2) *L'Ecografia dinamica e l'analisi dello strain dei muscoli masticatori (Echostrain)*. Con questa metodica, posizionando la sonda ecografica sui muscoli sovraioidei o sui muscoli del collo, è possibile valutare se l'utilizzo dei sovraioidei è armonioso e simmetrico e quanto tempo dura la deglutizione, o se vengono utilizzati muscoli vicari come quelli posteriori o laterali del collo (Figg. da 21 a 24). Anche un tempo troppo prolungato di deglutizione può denunciare una deglutizione disfunzionale.



Fig. 25 Bruxista 1



Fig. 26 Bruxista 2

Terapia della Deglutizione Disfunzionale

La terapia della deglutizione disfunzionale si compone della parte di terapia degli schemi motori e terapia della struttura. La terapia degli schemi motori è la R.F.C.O., esercizi mirati a rendere fisiologica la deglutizione, cioè, correggendo la postura linguale in azione e a riposo, l'eventuale ipotonia delle labbra, ecc., portando il paziente a rimappare neurologicamente questo processo fino a che diventi naturale. Chiunque può essere riabilitato in questo senso, indipendentemente dall'età. Se si tratta di piccoli pazienti, è molto utile il lavoro di una logopedista. Con il paziente adulto sono di solito necessarie poche sedute e una presa di consapevolezza per ottenere il risultato. Ovviamente questo non basta se coesiste anche un problema strutturale, cioè qualche alterazione della struttura dentale che impedisce la funzione. Se ad esempio mancano alcuni denti, la lingua per forza di cose non potrà avere la stessa spinta dal lato dove la dentizione è integra rispetto a quella dove non lo è, perché si posizionerà nella zona edentula e perderà forza in quel punto. Oppure se è presente una malocclusione che limita lo spazio per il viscerale, come un morso profondo (dove spesso la lingua è posizionata tra i denti), o un palato stretto con o senza morso crociato, ecco che anche qui la lingua perderà la sua possibilità di far sollevare il palato molle e aprire le tube, con conseguenze otologiche. In questi casi è ovviamente necessario mettere in atto tutto ciò che è utile al ripristino di una occlusione corretta che permetta una stabilizzazione simmetrica della mandibola durante l'atto della deglutizione, oppure sarà necessario modificare l'orientamento dei denti per dare più spazio al viscerale o togliere l'eventuale contatto serrato anteriore.

Bruxismi: è un'evenienza spesso riscontrata nei pazienti portatori di acufeni. La diagnosi di bruxismo avviene con una anamnesi accurata, un esame clinico preciso, e con l'aiuto delle nuove tecnologie digitali.

Diagnosi di Bruxismo

1) *L'anamnesi* mira ad individuare la presenza di una parafunzione notturna e/o diurna, stimolando la consape-

volezza del paziente, o chiedendo al partner o ai genitori, se durante la notte hanno avvertito il tipico rumore del digrignamento. Va sottolineato tuttavia che solo un tipo di bruxismo produce rumore, altre parafunzioni, ugualmente lesive, possono essere assolutamente silenti e di difficile rilevazione.

2) *L'esame clinico intraorale* rileva la presenza di superfici usurate o a stampo/controstampo (Figg. 25 e 26) e già questo può essere una indicazione per una diagnosi differenziale tra serramento statico e digrignamento, ma non bisogna dimenticare che anche una masticazione disfunzionale può produrre come risultato una usura da fatica delle superfici occlusali. Va perciò fatta una diagnosi differenziale importante: parafunzione o disfunzione o entrambe?

3) *Esame clinico extraorale:* rileva la presenza di una ipertono o ipertrofia di uno o entrambi i masseteri e/o dei temporali. Alla palpazione, chiedendo di serrare i denti, si percepisce l'intensità della forza applicata dal paziente.

4) *Elettromiografia Holter:* un device utilissimo per il rilevamento della presenza di bruxismi (Figg. 27 e 28). Si pone sul massetere sinistro del paziente con un adesivo monouso, il dispositivo esegue una registrazione di tutte le attività del muscolo nelle 24 ore e il paziente compila un dettagliato diario sulle attività svolte durante la giornata, comprese le ore di sonno. Il device, una volta analizzati i dati, mostra il numero di bruxismi diurni e notturni differenziandoli anche in serramenti, digrignamenti o un generico "altro", che comprende altre parafunzioni possibili messe in atto dal paziente. Esistono parametri numerici per valutare il tempo in cui il paziente ha messo in atto una o più parafunzioni e persino l'intensità, cioè la forza con cui le ha prodotte. Utilissimo quindi per comprendere la presenza, ad esempio, di una parafunzione diurna (spesso inconsapevole) e la sua entità.

5) *Lo scanner intraorale* (Figg. 29 e 30), permetterà di rilevare la presenza di superfici usurate sia a stampo / contro stampo (spesso associate ad una masticazione verticale) oppure generalizzate. Le scansioni vengono fatte dopo aver fatto masticare il paziente con due car-



Fig. 27 Elettromiografo

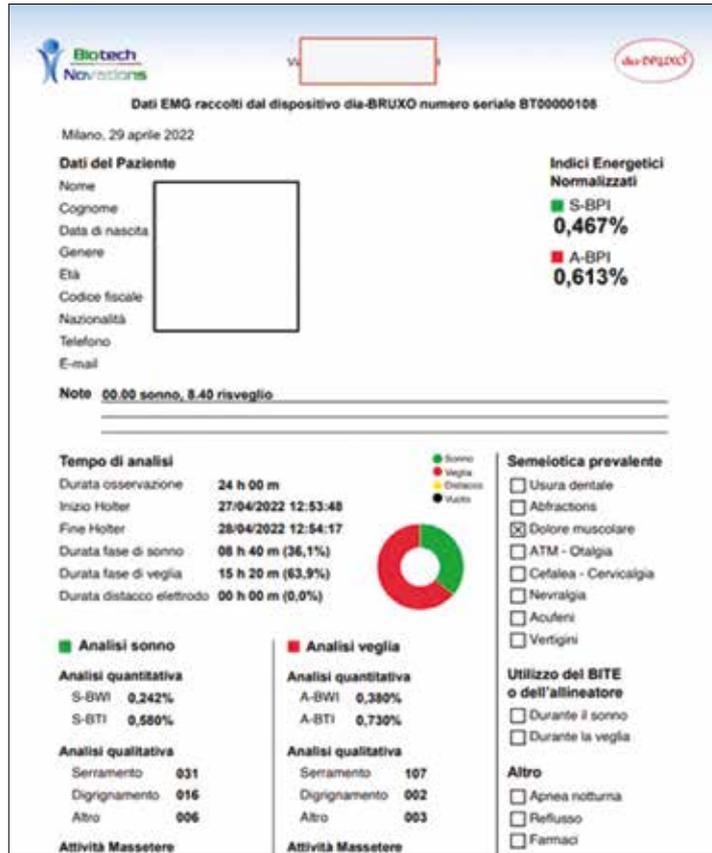


Fig. 28 Elettromiografia holter



Fig. 29 Usura mandibola



Fig. 30 Usura mascellare

tine sottili da 30 micron che, lasciando il colore, fanno una sorta di mappatura delle arcate dentali, test molto importante anche per il rilevamento della masticazione. Se viene utilizzata la modalità in bianco e nero, le superfici usurate vengono evidenziate maggiormente.

Terapia del Bruxismo

1) *Bruxismi notturni*: se viene rilevata questa parafunzione, noi utilizziamo un dispositivo notturno detto dissuasore muscolare, strutturato in modo che i contatti siano possibili solo sui quattro incisivi superiori e impedendo quindi al resto delle arcate di entrare a contatto. L'efficacia di questo tipo di dispositivo si basa sul fatto che l'organo masticatorio sia una leva di terzo grado

dove il condilo è il fulcro, il massetere è la potenza e i denti sono la resistenza (durante la deglutizione e la masticazione). Se il contatto viene permesso solo a livello degli incisivi anteriori, sarà come allungare il braccio della resistenza e rendere la leva più sfavorevole, impedendo di fatto al muscolo massetere di contrarsi in tutta la sua estensione. Questa teoria è dimostrata anche dagli studi eseguiti con l'utilizzo dell'ecografia dinamica(echostrain) e l'analisi dei pattern di deformazione dei muscoli masticatori.

(Dr.ssa Veronica Vismara Dr. Antonio Busato, Bruxismi notturni e diurni: cause, diagnosi, effetti e terapie. teamwork clinic 4/2024).

Tra le cause del bruxismo notturno come abbiamo visto più sopra, possono essere presenti quelle di natura biochimica, come il reflusso gastroesofageo o relative all'assunzione di alcuni farmaci. Il logico atteggiamento terapeutico consiste evidentemente nella ricerca e nella rimozione delle cause, questo comporta necessariamente il coinvolgimento di altre figure professionali di riferimento con le quali collaborare (per es. gastroenterologo, neurologo, psichiatra ecc.). La descrizione delle possibili terapie esula dagli obiettivi di questo articolo.

2) *Bruxismi diurni*: la diagnosi è resa evidente dall'elettromiografia Holter, oltre che dalla clinica e dall'anamnesi. Essendo le cause squisitamente legate alla sfera emozionale, la terapia va individuata in quella direzione. La R.F.C.O. (rieducazione funzionale e comportamentale dell'organo masticatorio), è una metodica ideata dalla Dr.ssa Vismara atta a ripristinare le funzioni dell'organo masticatorio lavorando sugli schemi motori (masticazione, deglutizione disfunzionali), e a gestire o eliminare le parafunzioni. In questo ultimo caso si tratta di insegnare al paziente degli esercizi specifici di automassaggi atti a rilassare i muscoli coinvolti ma anche a dare un messaggio propriocettivo al muscolo stesso. Vengono inoltre utilizzate tecniche di counseling comportamentale, rilassamenti guidati, tecniche di visualizzazione, per insegnare al paziente a "lasciare andare" l'abitudine al bruxismo. Vengono inoltre prescritti rimedi naturali sempre per favorire il rilassamento e la dissipazione dello stress.

La visione osteopatica: D.O. Fabio Abrate

L'osteopatia è una disciplina manuale che si basa sull'idea che il benessere del corpo dipenda dalla corretta funzionalità delle sue strutture, come ossa, muscoli, articolazioni e tessuti connettivi. Gli osteopati cercano di migliorare la salute attraverso tecniche manuali, come manipolazioni e mobilizzazioni, per ripristinare l'equilibrio e favorire il naturale processo di autoguarigione del corpo.

I principi fondamentali dell'osteopatia sono fondamentalmente:

1. **Il corpo è una unità**: tutto nel corpo è collegato e funziona come un sistema integrato. Non si può considerare una parte isolatamente, perché ogni componente influisce sugli altri.
2. **La struttura e la funzione sono reciprocamente interdipendenti**: la forma di una parte del corpo influisce sulla sua funzione e viceversa. Per esempio, una postura scorretta può causare dolore o disfunzione e un problema funzionale può alterare la struttura.
3. **Il corpo ha capacità di autoguarigione**: il corpo possiede un'innata capacità di guarire se le sue strutture sono in equilibrio e funzionano correttamente. L'osteopatia mira a stimolare questa capacità naturale.
4. **Il trattamento deve essere mirato e rispettoso**: l'intervento osteopatico deve rispettare il corpo e lavorare in modo delicato, favorendo il riequilibrio senza forzature eccessive.

Questi principi guidano l'approccio osteopatico, che si basa sulla convinzione che il benessere dipenda dall'armonia tra struttura e funzione, e che il corpo abbia la capacità di guarire se gli viene data la giusta stimolazione. L'osteopatia è un approccio incentrato sulla persona, particolarmente focalizzato sulla relazione bidirezionale tra la struttura/funzione del corpo e il suo adattamento alle richieste ambientali. Attraverso la valutazione osteopatica, il trattamento manipolativo osteopatico (OMT) e il coinvolgimento del paziente l'osteopatia mira a ripristinare la salute integrando strategie basate sull'evidenza per la gestione di contesti clinici specifici, con approcci personalizzati adattati alle esigenze e alle preferenze individuali.

L'approccio manipolativo, secondo i paradigmi osteopatici, si concentra sull'identificazione dei disturbi funzionali associati a regioni del corpo, noti come *disfunzioni somatiche* (SD). Gli osteopati considerano le SD come un'interfaccia per personalizzare gli effetti biologici terapeutici e psicologici del tocco. Il tocco funge da principale strumento di comunicazione clinica non verbale utilizzato dagli osteopati per rilevare le SD in collaborazione con il paziente ed eseguire tecniche manipolative specifiche, selezionate attraverso un processo decisionale condiviso ed illustrato nei dettagli al paziente. Un approccio tradizionalmente considerato distintivo nella pratica osteopatica è l'osteopatia nel campo cranico (OCF). L'approccio cranico è descritto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come una delle competenze osteopatiche fondamentali.

In altre parole la manipolazione osteopatica si basa su tecniche specifiche per ogni elemento muscolare, articolare, fasciale e vasculo-nervoso in grado di fornire informazioni somatosensoriali e propriocettive che in parte "contrastano o correggono" gli atteggiamenti disfunzionali periferici ed in parte vengono condotte a livello centrale fornendo degli "input" che vengono integrati tanto nelle vie centrali uditive che in quelle vestibolari, con i meccanismi neurofisiologici illustrati all'inizio di questo articolo. **Tale integrazione è la base fisiopatologica di numerosi sintomi otoiatrici, ma rappresenta anche la base neurofisiologica del loro trattamento.**

Per fornire un'analisi critica del lavoro osteopatico in ambito craniale e sulla loro rilevanza per la pratica clinica osteopatica dobbiamo descrivere brevemente alcuni aspetti neurofisiologici

1) *Meccanorecezione sensibile al tocco a livello cranio-facciale*

L'innervazione sensoriale e nocicettiva dei tessuti pericranici (pelle, fascia, tendini e muscoli), del periostio, delle ossa della volta cranica e delle meningi è fornita da una fitta rete di fibre nervose che originano dal nervo trigemino e dai nervi che escono dai gangli della radice dorsale (DRG) a livello C2-C3. I recettori presenti nella regione pericranica includono cellule innervate (dischi di Merkel), corpuscoli del tessuto connettivo che incapsulano i terminali assonici (corpuscoli di Pacini, Ruffini e Meissner) e terminazioni nervose libere (FNE).

Ciascuno dei meccanocettori sopra menzionati è collegato a specifiche fibre nervose capaci di trasmettere informazioni dalla periferia al sistema nervoso centrale (SNC). Queste fibre possono essere di tipo $A\beta$, $A\delta$ e C con le fibre mieliniche $A\beta$ e le fibre C, in particolare le fibre C-tattili (CT), che sono le più rappresentate a livello cutaneo.

2) *Connessioni eso-endocraniche mediate da sistemi meccanocettori sensibili al tatto, distribuiti a livello pericranico e concentrati nelle suture.*

Le fibre nervose che originano dalle fasce connettive, dalle giunzioni tendinee, dai muscoli pericranici (con la più alta densità di nervi riscontrata nei muscoli temporali e nucali superiori, dove la loro innervazione si sovrappone ai nervi occipitali) e dalla capsula dell'articolazione temporo-mandibolare, le fibre nervose esocraniche, si estendono fino al periostio, correndo vicino ai vasi sanguigni arteriosi. Dal periostio, questa rete neurale continua il suo percorso all'interno del cranio, connettendosi con la dura madre endocranica e influenzandone la funzione.

I tre rami del nervo trigemino si riuniscono a livello del ganglio di Gasser e, successivamente, raggiungono i nuclei trigeminali nel tronco encefalico. A questo proposito, è stato dimostrato che le aree coinvolte nella trasmissione e nell'elaborazione della nocicezione a livello craniofacciale e durale sono localizzate nel nucleo trigeminale spinale caudale, le aree coinvolte nella trasmissione e nell'elaborazione della sensibilità tattile epicritica del viso e del cuoio capelluto sono localizzate nel nucleo trigeminale sensoriale principale all'interno del ponte.

L'attivazione dei nuclei trigeminali attraverso la stimolazione esocranica avvia percorsi complessi che contribuiscono al mantenimento dell'omeostasi, con il coinvolgimento particolare della **rete autonoma centrale (CAN)**. La rete autonoma centrale e il nervo trigemino sono strettamente interconnessi e giocano un ruolo cruciale nella gestione del dolore e delle funzioni vegetative. Il nervo trigemino, il più grande nervo cranico, trasporta informazioni sensoriali dal viso al cervello e controlla i muscoli della masticazione. La rete autonoma centrale, invece, è responsabile di regolare le funzioni vegetative del corpo, come la frequenza cardiaca, la respirazione e la digestione.

Vi è una stretta interazione tra rete autonoma centrale e nervo trigemino:

La rete autonoma centrale può influenzare la percezione del dolore. Ad esempio, lo stress e l'ansia, che attivano la rete simpatica, possono aumentare la sensibilità al dolore, mentre lo stress può anche innescare la liberazione di endorfine, che hanno un effetto analgesico. Il nervo trigemino, oltre a trasmettere sensazioni dolorose, è coinvolto anche nella regolazione di alcune funzioni vegetative. Ad esempio, l'innervazione dei vasi sanguigni del viso e delle mucose può influenzare la circolazione sanguigna e la secrezione.

Come ricordato più sopra, il sistema trigeminale è interconnesso con il CAN che rappresenta la rete di autoregolazione e omeostasi per eccellenza. All'interno di questa rete, il sistema trigeminale è anche collegato al midollo rostrale ventrolaterale (RVLM) nel tronco encefalico e ai nuclei del nervo vago, che contribuiscono alla regolazione dell'attività simpatica e parasimpatica a livello sistemico, rispettivamente, sebbene il nervo trigemino non contenga fibre autonome di per sé, partecipa ai riflessi che coinvolgono il CAN per il mantenimento dell'omeostasi interna¹⁸.

Considerando dunque questi aspetti fisiologici e neurofisiologici, l'approccio osteopatico per le disfunzioni otolitriche mira al riequilibrio funzionale del sistema trigemino-cervicale e trigeminale e delle strutture fasciali, muscolari e vascolo-nervose ad esso collegate.

Ritornando all'argomento trattato, cioè alla sintomatologia otologica determinata da disfunzioni del distretto stomatognatico, viene proposto in buona sostanza, un approccio osteopatico globale sistemico, e successivamente specifico, di queste strutture: citiamo ad esempio il trattamento delle strutture afferenti al nucleo trigemino-cervicale e quello relativo alla muscolatura peritubarica.

Cioè a dire, manovre osteopatiche sui primi tre metameri cervicali, il cardano occipito-atlantoideo, l'occipite e la muscolatura e le emergenze nervose di questa regione anatomica, oltre alle fasce che le contengono e connettono, oppure un lavoro specifico per i muscoli tensore del timpano, tensor veli et levator veli palatini per gli acufeni di tipo oggettivo e per il fullness auricolare (sensazione di pienezza, ottundimento all'orecchio). La risposta positiva al trattamento osteopatico ed il mantenimento di esso nel tempo sarà vincolato ad una buona funzione masticatoria, deglutitoria e ad una stabilità oclusale. Chiaramente se queste funzioni non saranno ben integrate nel sistema funzionale complessivo vi sarà la necessità terapeutica della valutazione e dell'eventuale intervento dell'Odontoiatra.

In altre parole, se dopo un miglioramento del sintomo, o una sua scomparsa, si assisterà ad una recidiva con le medesime caratteristiche, sarà evidente che il trattamento osteopatico ha potuto fornire una maggior capacità di "compenso" della disfunzione ma non è stato sufficiente a correggerla. In questo caso diventa rilevante la valutazione multidisciplinare per diagnosticare la causa iniziale. Il dialogo fra osteopata, odontoiatra ed otorinolaringoiatra può allora fornire indicazioni e risposte per una terapia "funzionale" mirata ed efficace.

Bibliografia

1. Andrea Papini, Massimo Galli. Porzione retrodiscale dell'ATM: collegamenti con la cavità timpanica. Comunicazione al 67° congresso della Società Italiana di Anatomia e Istologia, Brescia, 20-22 settembre 2013.
2. Ren F, Isberg A. Tinnitus in patients with temporomandibular joint derangement. *Cranio* 1955 ; 13 : 75-80.
2. Peng Y. Temporomandibular joint disorders as a cause of aural fullness. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2017;10:236–240.
4. Sehhati-Chafai-Leuwer, S., Wenzel, S., Bschorer, R., Seedorf, H., Kucinski, T., et al. 2006. Pathophysiology of the Eustachian tube: Relevant new aspects for the head and neck surgeon. *J Craniomaxillofac Surg*, 34, 3514.
5. Levine, R.A. 1999. Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis. *Am J Otolaryngol*, 20, 35162.
6. Levine, R.A., Abel, M. & Cheng, H. 2003. CNS somatosensory-auditory interactions elicit or modulate tinnitus. *Exp Brain Res*, 153, 643648.
7. Vass, Z., Shore, S.E., Nuttall, A.L. & Miller, J.M. 1998. Direct evidence of trigeminal innervation of the cochlear blood vessels. *Neuroscience*, 84, 55967.
8. Shore, S.E., Vass, Z., Wys, N.L. & Altschuler, R.A. 2000. Trigeminal ganglion innervates the auditory brainstem. *J Comp Neurol*, 419, 27185.
9. S. E. Shore: Multisensory integration in the dorsal cochlear nucleus: unit responses to acoustic and trigeminal ganglion stimulation *European Journal of Neuroscience*, Vol. 21, pp. 3334–3348, 2005.
10. Multimodal Inputs to the Cochlear Nucleus and Their Role in the Generation of Tinnitus Susan E. Shore and David T. Martel *The Oxford Handbook of the Auditory Brainstem* Edited by Karl Kandler. *Neuroscience, Sensory and Motor Systems* Online Publication Date: Nov 2018.
11. Balmer TS and Trussell LO (2021) Trigeminal Contributions to the Dorsal Cochlear Nucleus in Mouse. *Front. Neurosci.* 15:715954.
12. Levine, R.A. 1999. Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis. *Am J Otolaryngol*, 20, 35162.
13. Levine, R.A., Abel, M. & Cheng, H. 2003. CNS somatosensory-auditory interactions elicit or modulate tinnitus. *Exp Brain Res*, 153, 643648.
14. Rocha CA, Sanchez TG. Myofascial trigger points: another way of modulating tinnitus. *Prog Brain Res.* 2007; 166:209-14.
15. Bezerra Rocha CA, Sanchez TG, Tesseroli de Siqueira JT. Myofascial trigger point: a possible way of modulating tinnitus. *Audiol Neurootol.* 2008;13(3):153-60.
16. Sanchez TG, Rocha CB. Diagnosis and management of somatosensory tinnitus: review article. *Clinics (Sao Paulo).* 2011; 66(6):1089-94. Review. PubMed PMID:21808880; PubMed Central PMCID: PMC3129953.
17. Rocha CB, Sanchez TG. Efficacy of myofascial trigger point deactivation for tinnitus control *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012 Dec; 78(6):21-6.
18. Barsotti, N.; Casini, A.; Chiera, M.; Lunghi, C.; Fornari, M. *Neurophysiology, Neuro-Immune Interactions, and Mechanobiology in Osteopathy in the Cranial Field: An Evidence-Informed Perspective for a Scientific Rationale.* *Healthcare* 2023, 11, 3058.
19. Dr. Antonio Busato, Dr.ssa Veronica Vismara: Digital Health: analisi strutturale e funzionale dell'organo masticatorio. *teamwork clinic* 7/2020.
20. Dr.ssa Veronica Vismara, DR. Antonio Busato: Deglutizione disfunzionale nell'adulto: cause, effetti, cenni di terapia. *teamwork clinic* 2/2021.
21. Dr.ssa Veronica Vismara Dr. Antonio Busato; Bruxismi notturni e diurni: cause, diagnosi, effetti e terapie. *teamwork clinic* 4/2024.
22. Strain analysis of masseter muscle by ultrasound A. Busato 1, G. Balconi 2, V. Vismara 1, L. Bertelè 3, G. Tonti 4 and G. Pedrizzetti 5 *Medica Libra, Milano, Italy; Department of Radiology, Hospital San Raffaele Turro, Milano, Italy; Fondazione Apostolo, Merate, Italy; Cardiology Division, "G. d'Annunzio" University, Chieti, Italy; 5 Department of Engineering and Architecture, University of Trieste, Italy.*
23. Ultrasound and analysis of the deformation Patterns of the masseter muscle: comparing surgical anatomy, Ultrasound and functional anatomy A. Busato 1, G. Balconi 2, V. Vismara 1, L. Bertelè 3, G. Garo 4, D. De Gregorio 5 *Medica Libra, Milano, Italy; Department of Radiology, Hospital San Raffaele Turro, Milano, Italy; Fondazione Apostolo, Merate, Italy President and Founder of Siach, The International Society of Surgical Anatomy Director of Siach, Aesthetic Surgeon, Perugia, Italy.*
24. Management and isotonic control contraction generated stress: evaluation of masseter muscle deformation Pattern by means of ecography A. Busato 1, G. Balconi 2, V. Vismara 1, L. Bertelè 3, G. Garo 4, D. De Gregorio 5 *Medica Libra, Milano, Italy; Department of Radiology, Hospital San Raffaele Turro, Milano, Italy; Fondazione Apostolo, Merate, Italy; President and Founder of Siach, The International Society of Surgical Anatomy; Director of Siach, Aesthetic Surgeon, Perugia, Italy.*
25. Analysis of masseter deformation Pattern durin a maximum extertium clenching in patients with unilateral chewing A. Busato 1, G. Balconi 2, V. Vismara 1, L. Bertelè 3, G. Garo 4, D. De Gregorio 5 *Medica Libra, Milano, Italy; Department of Radiology, Hospital San Raffaele Turro, Milano, Italy; Fondazione Apostolo, Merate, Italy; President and Founder of Siach – The International Society of Surgical Anatomy; Director of Siach, Aesthetic Surgeon, Perugia, Italy.*