

Articolazione temporo-mandibolare: interpretazione biomeccanica sistematica

Dott. Mauro Lastrico – dott.ssa Laura Manni

Le immagini di questo capitolo sono state gentilmente fornite dal dott. Piero Silvestrini Biavati, odontostomatologo, gnatologo, posturologo.

Anche i concetti esposti sono frutto dei suoi insegnamenti e della collaborazione interdisciplinare intercorsa negli anni.

1 Dai sintomi locali alle cause sistemiche

Le sintomatologie dell'articolazione temporo-mandibolare si manifestano localmente.

L'applicazione dei principi fisici esaminati nei capitoli precedenti mostra, però, che la disfunzione dell'ATM costituisce, nella maggioranza dei casi, la manifestazione finale di alterazioni che originano in altri distretti.

Escludendo patologie specifiche come artrite reumatoide e reumatismo articolare, la disfunzione dell'ATM è infatti sostenuta meccanicamente a distanza.

Per questa ragione è più appropriato parlare di disturbi cranio-cervico-mandibolari, termine che riflette la natura sistematica di queste manifestazioni.

L'analisi biomeccanica permette di identificare tre modalità attraverso cui i disturbi cranio-cervico-mandibolari possono manifestarsi.

La prima modalità origina da un'alterazione del rapporto scheletrico mandibolo-cranico.

Quando esiste un problema strutturale a livello dentale si attiva una compensazione muscolare che determina la deviazione mandibolare.

Questa deviazione produce una compressione articolare che genera la sintomatologia dell'ATM: l'alterazione strutturale, in questo caso occlusale, costringe il sistema muscolo-scheletrico ad adattarsi.

La seconda modalità ha origine da disturbi dell'input sensoriale, visivo o uditorio.

L'informazione sensoriale alterata determina compensi muscolari cranio-cervico-scapolari che modificano la posizione delle vertebre e dell'osso ioide.

Queste modificazioni coinvolgono secondariamente i muscoli dell'ATM determinando le problematiche articolari.

La terza modalità origina direttamente nel sistema muscolare.

Gli accorciamenti muscolari cranio-cervico-scapolari, senza cause strutturali o sensoriali identificabili, alterano la posizione delle vertebre e dell'osso ioide.

Come per la modalità precedente, questo determina il coinvolgimento secondario dei muscoli dell'ATM.

Nelle prime due modalità gli accorciamenti muscolari sono secondari: il sistema muscolare si adatta a problematiche di altro tipo.

Nella terza modalità gli accorciamenti sono primari: il sistema muscolare è l'origine del problema.

Questa distinzione, che abbiamo già incontrato nell'analisi dei capitoli precedenti, determina la strategia dell'intervento terapeutico.

2 Esempi clinici

Immaginiamo un paziente con dolore cervicale.

All'esame obiettivo si riscontra una rotazione con conseguente convessità delle vertebre cervicali.

Il trattamento delle rotazioni vertebrali attraverso il riequilibrio dei vettori muscolari di scaleni ed elevatore della scapola produce la regressione della sintomatologia.

Alle sedute successive, però, sintomi e alterazioni vertebrali sono nuovamente presenti.

L'instabilità dei risultati indica l'esistenza di un fattore scatenante che continua a interferire con il sistema muscolare.

I muscoli cervicali, cioè, non sono la causa primaria ma la via attraverso cui si manifesta un problema di altra natura.

Se, per esempio, approfondendo la valutazione diagnostica viene individuata una problematica dentale, l'attivazione asimmetrica in accorciamento dei muscoli serratori della mandibola ad ogni deglutizione, indurrà lo squilibrio in accorciamento dei muscoli cranio-vertebro-ioidei.

In questo caso l'intervento gnatologico sui denti, rimuovendo la causa strutturale dell'accorciamento muscolare secondario, consente la risoluzione della sintomatologia.

Nel caso in cui gli accorciamenti muscolari si fossero cronizzati, dopo aver risolto il problema dentale, potrebbe essere necessario intervenire anche sui muscoli, ma la correzione delle vertebre e dell'osso ioide risulterà finalmente stabile.

Consideriamo ora un paziente con dolore all'ATM in cui siano state escluse problematiche stomatognatiche, visive, uditive o di altra natura.

L'esame obiettivo mostra disassimenti scheletrici cranio-vertebro-iodo-scapolari sui piani sagittale e frontale, indotti da squilibri vettoriali muscolari primari: è in questo caso che il lavoro sui muscoli può produrre la risoluzione della sintomatologia.

3 Anatomia strutturale e biomeccanica

L'articolazione temporo-mandibolare ha la particolarità di essere una doppia articolazione.

Il disco, frapposto tra condilo e osso temporale, non ha solo funzione di ammortizzatore ma ha vera e propria funzione articolare.

La posizione fisiologica del condilo della mandibola, con i denti a contatto, non dovrebbe essere all'interno della fossa del temporale ma sull'eminenza.

Si tratta quindi di una doppia articolazione: condilo-discale e disco-temporale.

Alla stabilità articolare concorrono sia i legamenti che i muscoli agenti a quel livello.

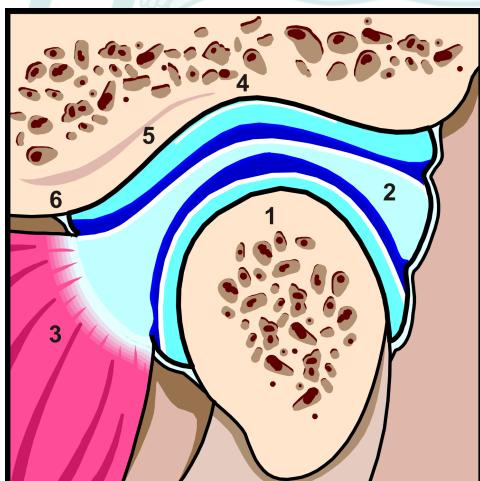


Figura 8.1 - Articolazione temporo-mandibolare in sezione con i denti a contatto vista di profilo (occipite a destra dell'immagine e naso a sinistra).

- 1: condilo della mandibola;
- 2: disco articolare;
- 3: capo infratemporale pterigoideo esterno;
- 4: fossa del temporale;
- 5: eminenza del temporale;
- 6: cresta del temporale

Durante l'apertura della bocca si verifica un movimento di roto-traslazione.

Il condilo si muove lungo l'eminenza temporale mentre il movimento rotatorio avviene in direzione contraria al movimento di traslazione.

I muscoli agenti sull'articolazione sono: i masseteri, i temporali e gli pterigoidei interni con funzione di serratura; gli pterigoidei esterni, con funzione di controllo dei movimenti per il posizionamento della mandibola e per i movimenti laterali; i sovraioidei e i sottoioidei per aprire la mandibola.

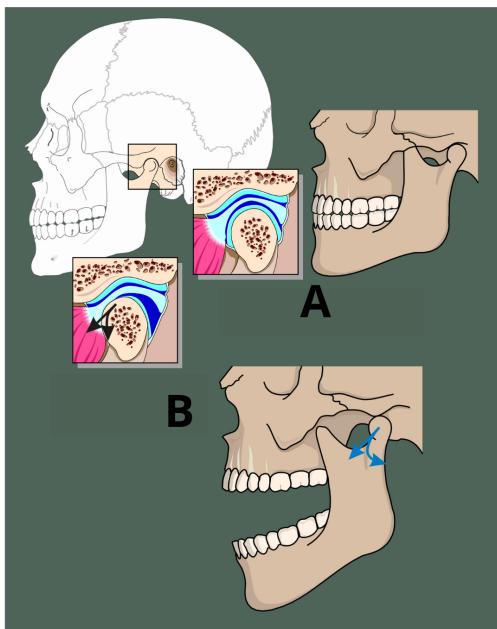


Figura 8.2

A: Posizionamento del condilo della mandibola con i denti a contatto.

B: Nell'apertura della bocca, il condilo si muove in rototraslazione lungo l'eminenza del temporale

4 Fisiologia della deglutizione

La deglutizione è un movimento involontario che avviene diverse volte al minuto.

I muscoli masticatori si contraggono portando i denti a contatto.

Se la dentatura è correttamente posizionata i muscoli masticatori agiscono con eguale intensità nei due lati, utilizzando la minima forza necessaria e la serratura dei denti non influenzera altri distretti corporei.

Fisiologicamente non dovrebbe esserci connessione tra occlusione dentale e distretti scheletrici distanti.

Se però la dentatura è posizionata patologicamente, questa connessione può attivarsi.

La modalità con cui uno squilibrio occlusale anche modesto può avere ripercussioni sull'intero assetto corporeo segue principi non lineari.

In matematica lineare esiste proporzione diretta tra stimolo ed effetto.

In matematica non lineare una piccola variazione può produrre effetti significativi.

Da un punto di vista lineare gli squilibri occlusali non dovrebbero determinare spostamenti di masse corporee.

Da un punto di vista non lineare questo diventa possibile.

Trattandosi di una relazione non lineare, non tutte le persone con problematiche occlusali presentano alterazioni degli assi articolari o sintomi.

5 Problematiche occlusali e conseguenze sistemiche

La classificazione di Angle distingue tre classi di occlusione basate sul rapporto tra i denti molari superiori e inferiori.

La prima classe rappresenta il rapporto fisiologico in cui i denti superiori e inferiori si incontrano correttamente.

Nella seconda classe il rapporto tra mascella e mandibola è alterato per retrusione mandibolare.

Questa può derivare da una problematica solo dentale, quando i denti sono mal posizionati su basi ossee normali, o da una problematica scheletrica, quando la mandibola è sottosviluppata rispetto alla mascella o la mascella è eccessivamente sviluppata.

Nella seconda classe, con i denti a contatto, si riscontra frequentemente il risalimento del condilo mandibolare verso la fossa del temporale, con conseguente compressione delle strutture articolari.

Nella terza classe il rapporto è alterato per protrusione mandibolare, che può essere dovuta a eccessivo sviluppo della mandibola o sottosviluppo della mascella.

Anche questa classe può avere origine dentale o scheletrica.

Le classi patologiche determinano alterazioni della distribuzione delle forze muscolari e articolari che possono propagarsi all'intero sistema cranio-cervico-scapolare.

Oltre alle alterazioni relative alla classe dentale, esistono altre tre problematiche occlusali che possono determinare alterazioni scheletriche sistemiche:

- Differenza di lunghezza tra i denti (pre-contatto)
- Eccessivo spazio libero
- Diminuzione o assenza dello spazio libero

Differenza di lunghezza tra i denti (pre-contatto)

Nel caso in cui in un'arcata dentaria vi siano denti troppo corti o troppo lunghi, durante il movimento di chiusura della bocca i muscoli masticatori agiranno in maniera asimmetrica e con intensità superiore a quella fisiologicamente necessaria.

Il condilo della mandibola del lato dei denti "corti", per permetterne il contatto, deve posizionarsi oltre la posizione fisiologica, in risalita verso la fossa del temporale.

La mandibola compie così un movimento torsivo.

All'interno della fossa mandibolare vi sono molti recettori.

La loro compressione può scatenare sintomatologie dolorose localizzate all'ATM, all'orecchio, al capo.



Figura 8.3

Morso incrociato con latero-deviazione della mandibola.

A destra (della paziente) il contatto dentale afisiologico determina la risalita del condilo della mandibola con proiezione anteriore del disco articolare.

L'attivazione muscolare asimmetrica ed eccessiva determina il coinvolgimento degli altri distretti muscolari attraverso l'azione dei muscoli ioidei.

Le vertebre cervicali perdono la loro simmetria, la spalla può essere elevata e, se il processo perdura nel tempo, può prodursi una serie complessa di alterazioni scheletriche dell'intero assetto corporeo.

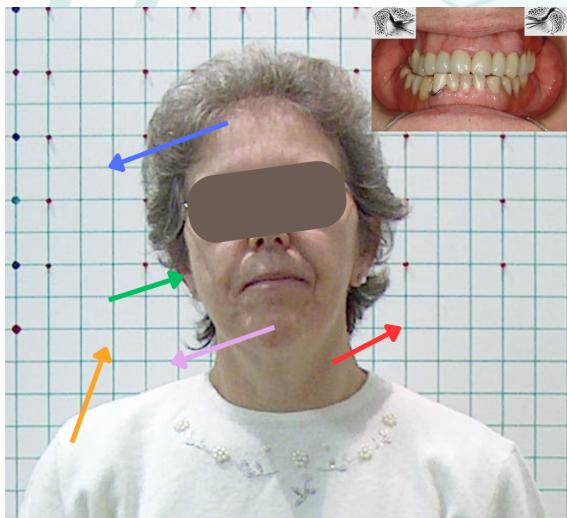


Figura 8.4 - Stessa paziente della figura 8.3 con morso incrociato, con evidenziate le alterazioni scheletriche nel tratto crano-vertebro-scapolare: inclinazione cranio (freccia blu); risalita condilare nella fossa del temporale con proiezione anteriore del disco articolare (freccia verde); latero-deviazione della mandibola (freccia rosa); elevazione della spalla (freccia arancione); latero-deviazione osso ioide e convessità vertebre cervicali (freccia rossa)

Eccessivo spazio libero

In condizione di riposo, con i muscoli masticatori rilassati come avviene tra una deglutizione e l'altra, i denti posteriori non dovrebbero essere a contatto ma presentare fisiologicamente uno "spazio libero" di circa 2 millimetri.

Nel caso in cui lo spazio libero sia eccessivo, ad esempio per denti complessivamente troppo corti, per mantenere lo spazio corretto i muscoli masticatori dovrebbero essere perennemente in tensione.

Per evitare questo sforzo continuo, i muscoli anteriori alla colonna cervicale, prendendo punto fisso sulla terza vertebra toracica, spostano l'intero capo in avanti, con l'aiuto sinergico degli scaleni.

Le arcate dentarie si avvicinano, scaricando il lavoro dei muscoli masticatori.

Lo spostamento anteriore del capo, però, modifica il baricentro corporeo e, per evitare la perdita dell'equilibrio, i distretti muscolari sottostanti si attivano modificando l'andamento dell'intera sinusoida vertebrale e i rapporti scheletrici fisiologici.

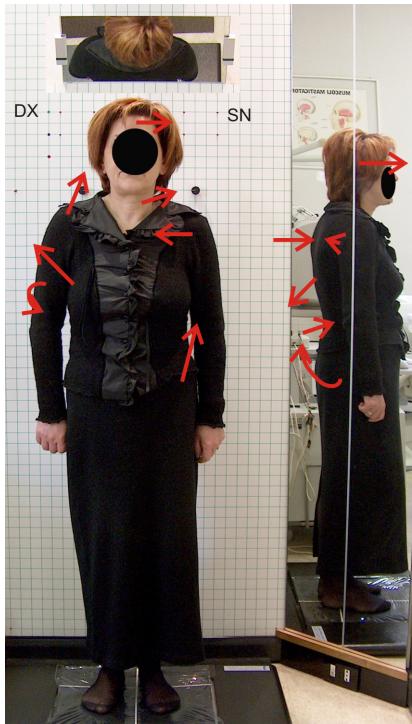
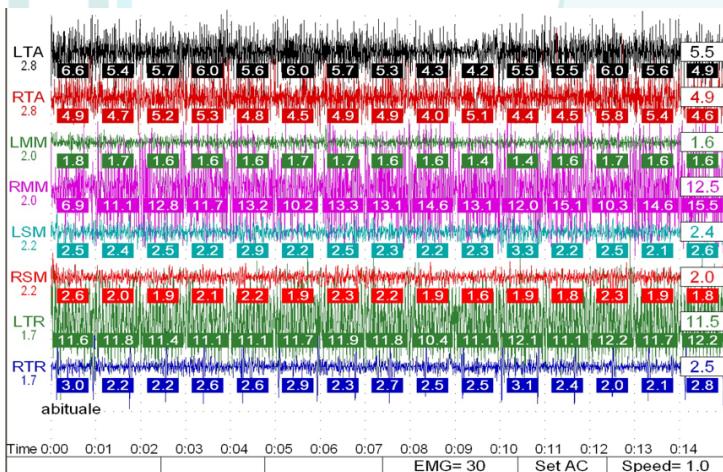


Figura 8.5 - Le frecce rosse indicano elementi scheletrici principalmente disassaiati in paziente con eccessivo spazio libero.

FRONTALE: traslazione capo sn; elevazione spalla dx; convessità vertebre cervicali sn; adduzione scapola sn; convessità laterale toracica dx; intrarotazione omero dx; elevazione emibacino sn.

SAGITTALE: anteposizione cranio; adduzione scapole; diminuzione cifosi fisiologica apice D5; proiezione posteriore vertebre D7-D9; ipperlordosi lombare; antiversione bacino



*Figura 8.6 - Tracciato elettromiografico della paziente di fig. 8.5.
L: sinistro; R: destro; TA: temporale anteriore; MM: massetere; SM: sternocleidomastoideo; TR: fascio superiore trapezio*

Diminuzione o Assenza dello Spazio Libero

È il problema opposto al precedente: i muscoli posteriori alla colonna cervicale si attivano per flettere posteriormente il cranio e permettere l'apertura della bocca, distanziando le arcate dentarie e scaricando il lavoro sui muscoli ioidei.

Il baricentro complessivo del corpo subisce uno spostamento.

I muscoli sottostanti si attivano per mantenere l'equilibrio, agendo sull'intera colonna vertebrale e alterando la verticalità dei singoli baricentri corporei.

Tutti gli squilibri analizzati potranno a loro volta generare, attraverso accorciamenti muscolari secondari, l'insorgenza di patologie ortopediche (lombalgie, cervicalgic, ecc) che possono essere definite secondarie ad un primario coinvolgimento patologico dell'apparato stomatognatico.

6 L'intervento gnatologico

Quando l'analisi differenziale evidenzia una problematica di origine stomatognatica, l'intervento primario è di competenza odontoiatrica.

Il bite rappresenta lo strumento iniziale.

Impedisce l'abituale occlusione patologica del paziente riprogrammando il movimento mandibolare ad ogni deglutizione, in correzione del posizionamento dell'articolazione temporo-mandibolare.

In un secondo tempo si valuta l'opportunità di un intervento definitivo sui denti per stabilizzare i risultati.



*Figura 8.7 - Bite
intercuspidato (ortotico)*



Figura 8.8 - Dopo tre mesi di ortotico in miocentrica tutti i parametri corporei mostrano miglioramenti più o meno marcati.

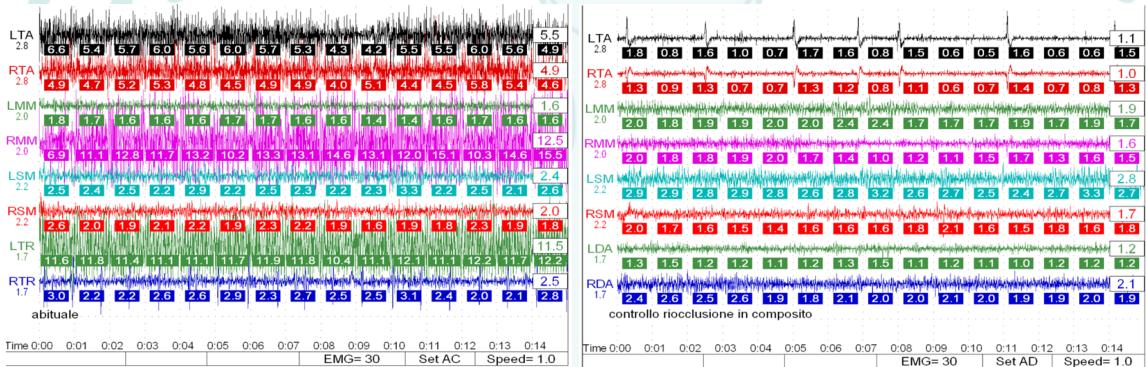


fig. 9 e 10 più evidenti i miglioramenti indotti alla tensione di temporale, massetere, sternocleidomastoideo e fascio superiore del trapezio come mostra l'elettromiografia dopo 3 mesi di trattamento con bite (a destra)

Nelle figure 9, 10 e 11 si evidenzia come l'alterazione della struttura (altezza dei denti) abbia determinato accorciamenti muscolari secondari e come la risoluzione della problematica primaria abbia indotto miglioramenti scheletrici.

Miglioramenti che non sarebbero stati ottenibili dal lavoro sul solo sistema muscolare.

Questo non significa necessariamente che il lavoro sui denti corregga tutti i parametri scheletrici o ottenga la totale remissione dei sintomi, soprattutto se espressi in zone corporee distanti dall'ATM.

Significa che per ottenere un ulteriore miglioramento dei rapporti scheletrici può essere necessario aggiungere un lavoro sul bilanciamento muscolare, ma solo dopo aver rimosso le cause scatenanti l'accorciamento muscolare secondario, vera causa del problema.

Altrimenti il miglioramento non potrebbe perfezionarsi né stabilizzarsi.

Alcuni sintomi possono essere indice di problemi scheletrici derivanti dal circuito stomatognatico con conseguente problematica ATM:

- dolore alle orecchie (in assenza di problemi otorinici)
- rumori articolari e difficoltà nell'aprire e/o chiudere la bocca
- cefalea
- cervicobrachialgie (con capo anteposto o retroposto)
- dolori lombari e/o dorsali (con capo anteposto o retroposto)

I meccanismi analizzati possono agire anche al contrario, potrebbe cioè verificarsi il caso in cui uno squilibrio muscolare proveniente da altri distretti corporei determini, per i meccanismi di interconnessione muscolare, problemi occlusali che genereranno conflitti condilo-menisco-temporali.

7 L'analisi del sistema muscolare dell'ATM

Come già ricordato, i muscoli agenti sull'articolazione temporo-mandibolare sono: masseteri, temporali e pterigoidei interni, con funzione di serratura; gli pterigoidei esterni con funzione di controllo dei movimenti di posizionamento della mandibola e per i movimenti laterali; i sovraioidei ed i sottoioidei per aprire la mandibola.

I serratori sono vettorialmente dominanti rispetto agli altri gruppi muscolari.

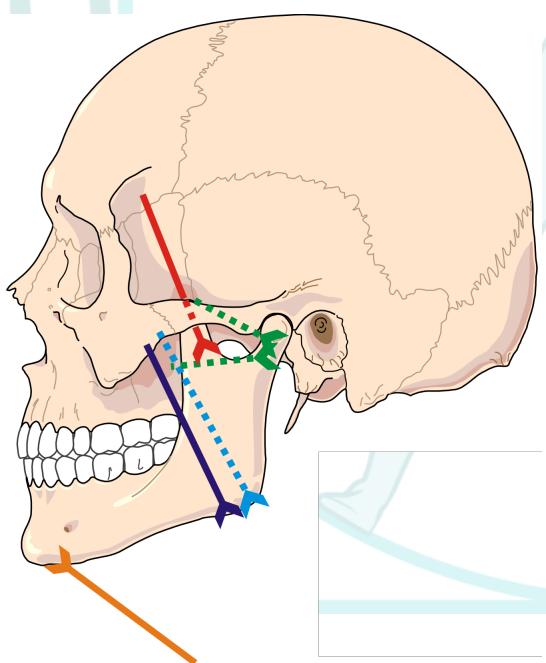


Figura 8.11

- *temporale: rosso;*
- *pterigoideo esterno: verde;*
- *massetere: blu scuro;*
- *pterigoideo interno: blu;*
- *sovra e sotto ioidei: arancione*

Gli pterigoidei esterni si inseriscono sia sul collo del condilo che sul disco articolare. Durante la deglutizione, attraverso le informazioni propriocettive provenienti dai contatti dentali e in particolare dalla guida canina, memorizzano e automatizzano con grande finezza la posizione di chiusura della mandibola, senza che si debba cercare consapevolmente il contatto dentale.

Durante i movimenti masticatori controllano gli spostamenti laterali della mandibola.

Durante l'apertura fisiologica della mandibola gli ioidei determinano la discesa del condilo lungo l'eminenza del temporale in roto-traslazione.

Gli pterigoidei esterni mantengono il contatto del condilo sul disco articolare.

Nel caso in cui i muscoli serratori siano in accorciamento per una problematica intrinseca ai muscoli stessi o per una problematica dentale, l'apertura della bocca risulta limitata o impossibile (locking temporo-mandibolare) essendo i serratori vettorialmente dominanti sugli ioidei.

In questo caso, dunque, la bocca non potrebbe più aprirsi.

Essendo però l'apertura della bocca funzione egemonica, verrà utilizzata una strategia compensatoria che prevede l'utilizzo degli pterigoidei esterni in sostituzione parziale o totale degli ioidei.

Gli pterigoidei esterni, anziché limitarsi ad avere funzione di controllo, prendendo come punto fisso le inserzioni craniali e punto mobile le inserzioni sul condilo della mandibola, trazionano i condili in avanti determinando l'apertura a "strappo" della mandibola.

Apertura che avviene in sub-lussazione, in direzione della cresta del temporale.

Se la cresta viene superata si determina lussazione.

In questi casi la sub-lussazione potrebbe rappresentare il prodotto secondario delle strategie di risoluzione del problema primario, cioè l'incarceramento del condilo della mandibola ad opera dei serratori.

8 Test clinici

Verranno ora descritti due test clinici, uno in chiusura e uno in apertura della mandibola, che forniscono informazioni sia sulla struttura che sulla componente muscolare.

Successivamente sarà proposto un ulteriore test che valuta l'interferenza dell'occlusione sul sistema scheletrico.

Test in chiusura

L'operatore posiziona le dita mignolo nei meati acustici del paziente che mantiene la bocca aperta.

Chiedendone la chiusura, l'operatore potrebbe percepire il contatto scheletrico dei condili in risalita verso la fossa del temporale.

In condizioni fisiologiche il dito dell'operatore, con i denti in occlusione, non dovrebbe avvertire nessun contatto con il condilo della mandibola.

Il contatto con il condilo della mandibola a volte è un semplice sfioramento ma a volte la pressione sul dito può diventare importante.

Se il condilo scavalca il dito dell'operatore, è segnale che il condilo si posiziona nella fossa ad ogni deglutizione.

Il risalimento del condilo in direzione della fossa del temporale è sempre determinato da problematiche dentali.

Per avere poi ulteriori informazioni sulla coordinazione muscolare dei muscoli serratori, l'operatore prende contatto manuale con i muscoli temporali e masseteri del paziente e chiede a quest'ultimo di serrare ritmicamente la mandibola.

L'osservazione è mirata a rilevare la simultaneità e l'eguale intensità della contrazione muscolare nei due lati.

Nel caso si rilevasse contrazione asimmetrica per tempo di attivazione o intensità, questo potrebbe essere espressione di una problematica muscolare sia primaria che secondaria ad una problematica dentale.

Test in apertura

L'operatore posiziona le mani sull'esterno dell'articolazione e chiede al paziente di aprire la bocca per percepire il movimento mandibolare.

Se a un dato momento si rileva che il movimento subisce un'accelerazione, questo è il segnale dell'intervento degli pterigoidei esterni in sostituzione degli ioidei per risolvere una problematica di locking.

Tanto prima avverrà l'accelerazione, tanto più grave sarà la problematica indotta dall'accorciamento dei serratori.

Il locking può verificarsi sia in presenza di problematiche occlusali, sia in loro assenza.

In apertura, inoltre, potrebbero essere rilevati rumori endo-articolari il più significativo dei quali è il click, che rivela una incoordinazione condilo-discale.

Ciò avviene quando il condilo si posiziona nella fossa perdendo totalmente o parzialmente contatto con il disco articolare, posizionato davanti al condilo.

Nell'apertura della bocca la mandibola incontra la resistenza del disco e quando avviene la ricattura (cioè la risalita del condilo sul disco) si avverte un rumore secco.

Anche l'incoordinazione condilo-discale è causata dal risalimento del condilo nella fossa del temporale e la risalita, a sua volta, è determinata da una problematica gnatologica.

Test interferenza dei denti sul sistema muscolare

Viene posizionato uno spessore di circa 2-3 millimetri tra le arcate dentarie posteriori, simulando la presenza di un bite.

Lo spessore può essere realizzato artigianalmente con qualunque materiale o, per aumentare l'accuratezza del test, può essere utilizzato un bite idraulico diagnostico a vasi comunicanti, costituito da due vaschette contenenti soluzione fisiologica comunicanti per mezzo di un tubicino di collegamento.

Il bite, impedendo l'abituale occlusione dentale del paziente, riprogramma il movimento mandibolare e, se si utilizza un bite idraulico, la riprogrammazione avviene ad ogni deglutizione poiché l'acqua, spostandosi da una vaschetta all'altra, colma le asimmetrie dentali ed è più probabile che l'occlusione si determini in equilibrio muscolare.

Con il bite in bocca, indossato per un tempo di 15/20 minuti, in base alle reazioni corporee si possono distinguere tre casi:

1) bite negativo

Nessuna variazione evidente dei rapporti scheletrici corporei.

E' la condizione fisiologica: i denti non interferiscono col sistema mio-fasciale.

2) bite positivo in correzione

Miglioramento evidente dei rapporti scheletrici e della verticalità, accompagnato da sensazioni soggettive del paziente che riferisce sensazione di benessere ("come se mi fossi tolto uno zaino dalle spalle") e/o diminuzione sensibile della sintomatologia.

In questo caso i denti interferiscono col sistema mio-fasciale ed è opportuno l'invio allo specialista.

3) bite positivo in aggravamento

Questo è il segnale che la posizione dei denti non è il problema primario ma che, nel qui e ora, un intervento sulle problematiche gnatologiche creerebbe un ulteriore elemento di disturbo.

In questo caso la strategia terapeutica è quella di lavorare sul sistema mio-fasciale o di ricercare altre possibili matrici della sintomatologia del paziente.

Dopo un periodo di trattamento, l'esame col bite verrà riproposto e se le terapie effettuate sono state efficaci, si osserverà il cambiamento delle reazioni che si sposteranno o verso il punto 1 (nessuna correlazione tra denti e strutture sottostanti) o verso il punto 2 (le problematiche gnatologiche sono presenti ed avendo precedentemente affrontato altre priorità, possono essere trattate).

9 Concetti chiave

L'ATM come manifestazione sistematica Raramente la disfunzione dell'articolazione temporo-mandibolare è una causa primaria, essendo piuttosto conseguenza di alterazioni che originano altrove. Per questo si parla di disturbi cranio-cervico-mandibolari.

Tre modalità di sviluppo I disturbi si sviluppano attraverso: alterazioni strutturali dentali (accorciamenti secondari), disturbi sensoriali visivi/uditivi (accorciamenti secondari), o problematiche muscolari primarie (accorciamenti primari). La distinzione tra accorciamenti primari e secondari determina la strategia terapeutica.

Anatomia funzionale L'ATM è una doppia articolazione con il disco che ha funzione articolare. Con i denti a contatto, il condilo si posiziona sull'eminenza temporale, non nella fossa.

Problematiche occlusali Tre situazioni principali alterano il sistema: differenza di lunghezza tra i denti (che causa attivazione muscolare asimmetrica), eccessivo spazio libero (che determina anteposizione del capo), diminuzione dello spazio libero (che determina retroposizione del capo). Ogni alterazione produce compensazioni sistemiche attraverso i muscoli ioidei.

Meccanismo del locking I serratori sono vettorialmente dominanti sugli ioidei. Il loro accorciamento impedisce l'apertura fisiologica della mandibola. Gli pterigoidei esterni compensano trazionando anteriormente il condilo "a strappo", producendo sublussazione. La sublussazione è quindi conseguenza, non causa del problema.

Test diagnostici Test in chiusura: valuta il risalimento del condilo nella fossa (sempre causato da una problematica dentale). Test in apertura: identifica l'intervento compensatorio degli pterigoidei esterni. Test con bite: distingue tra interferenza dentale presente (correggibile), assente (fisiologico), o controindicata (altre problematiche da affrontare prioritariamente).

