

# ORTODONZIA NEUROMUSCOLARE

## L'IMPORTANZA DEI MUSCOLI PER UNA OCCLUSIONE FUNZIONALE

NEUROMUSCULAR  
ORTHODONTICS  
THE IMPORTANCE  
OF MUSCLES  
ON FUNCTIONAL  
OCCLUSION

*Il fine ultimo della terapia ortodontica è ottenere una occlusione stabile e funzionale nel tempo. Il risultato a fine terapia è molto importante, ma il vero obiettivo di una terapia ortodontica dovrebbe essere molto di più: salvaguardare la funzione dell'articolazione temporo-mandibolare e stabilire un equilibrio muscolare fisiologico. La recidiva ortodontica maggiore è proprio dovuta a una recidiva di tipo muscolare.*

### PAROLE CHIAVE

ortodonzia, teoria neuromuscolare, occlusione, elettromiografia, kinesiografia.

### KEY WORDS

orthodontics, neuromuscular theory, occlusion, electromyography, mandibular tracking.

La teoria neuromuscolare introdotta da Jankelson negli anni '70, ha aperto nuove prospettive diagnostiche e funzionali che hanno stimolato alcuni odontoiatri a esplorare nuove soluzioni terapeutiche<sup>1-3</sup>. Uno dei problemi fondamentali in campo odontoiatrico è determinare la posizione terapeutica mandibolare. In passato si è data molta importanza alla «relazione centrica» (RC), dove una manovra forzata dell'operatore stabiliva una teorica posizione condilare ripetibile<sup>4,5</sup>. L'obiettivo principale della RC era la risoluzione di quei casi di edentulia dove l'odontoiatra non aveva punti di riferimento condilari certi. Non sempre, però, la RC era senza problemi; infatti diversi autori hanno cercato nuove posizioni condilari come la «long centric» per citare un esempio. Le posizioni condilari sono negli anni diventate numerose e con tecniche di ricerca talvolta complesse e macchinose<sup>6</sup>. Concentrarsi sul trovare una posizione condilare con queste tecniche è senz'altro una operazione meccanicistica e poco funzionale. La *posizione terapeutica mandibolare* (condilare) è stata in seguito ricercata con strategie più funzionali, mediate tecniche legate alla deglutizione o alla fonetica. Anche se queste tecniche sono un grande passo avanti rispetto alla ricerca della RC, rimangono

### Fabio Savastano

Medico Chirurgo, Specialista in Ortognatodonzia  
Professore a.c. Master di Ortodonzia Neuromuscolare  
e Ortopedia Cranio-Mandibolare,  
Università Jaume I, Castellon, Spagna  
Libero professionista Albenga (SV)

Corrispondenza [savastano@ICNOG.com](mailto:savastano@ICNOG.com)

strettamente legate all'abilità dell'operatore e alla collaborazione del paziente.

### DEFINIZIONE DI OCCLUSIONE FUNZIONALE NELLA TEORIA NEUROMUSCOLARE

Quando cerchiamo di definire una occlusione «funzionale», come odontoiatri e ortodontisti possiamo cadere in una trappola comune. Si discute e si dibatte sui contatti occlusali, sulle classi occlusali, sui pre-contatti devianti e così via. Ci si concentra insomma sui denti, quali elementi unici dell'occlusione. In genere non siamo abituati a ricercare segni e sintomi di disfunzione della articolazione temporo-mandibolare in pazienti con una occlusione apparentemente perfetta. Semplicemente ignoriamo la possibilità che questi pazienti siano o stanno diventando disfunzionali. Segni e sintomi legati alla sofferenza articolare sono realmente distribuiti anatomicamente anche in distretti distanti alla articolazione temporo-mandibolare stessa: cervicalgia, dolore alle spalle, cefalee e disfagia ne sono esempi. Nella teoria neuromuscolare, muscoli, articolazione temporo-mandibolare (ATM) e denti rappresentano tre componenti, di eguale valore, per il benessere funzionale del sistema stomatognatico. Nel definire una occlusione funzionale o nel definire

una malocclusione, in passato si è concentrati solo sulla componente «denti». Il concetto funzionale deve estendersi anche alla salute della ATM e alla funzione muscolare. Che scopo avrebbe una terapia ortodontica o una riabilitazione protesica se, a fine trattamento, il paziente soffre per problemi di disordine temporo-mandibolare?

Come operatori, noi possiamo agire sui denti: protesi, ortodonzia, coronoplastica additiva e sottrattiva e così via. In questa maniera agiamo direttamente sulla ATM, nel senso che qualunque

cambiamento nell'occlusione cambia la posizione mandibolare durante la massima intercuspidação (e ovviamente la posizione condilare). Anche i muscoli si adattano rapidamente a questi repentini cambiamenti, cercando sempre una massima intercuspidação e una occlusione centrica ripetibile. Possiamo quindi affermare che il nostro campo di azione è limitato alla dentatura e alla posizione condilare (ATM).

Non possiamo cambiare l'inserzione o la lunghezza muscolare (a meno di non usare la chirurgia!). Come in tutti i sistemi biologici, l'adeguamento funzionale deve avvenire rispettando le *necessità di ciò che non possiamo cambiare*: in questo caso i muscoli, che anatomicamente e funzionalmente hanno una loro specifica caratteristica. Sta a noi individuare e misurare le necessità muscolari e adattare la masticazione alla posizione terapeutica neuro-muscolare. Non esiste una occlusione funzionale perfetta. Considerando la massima intercuspidação, e cioè la *occlusione centrica* (OC), sarà sempre presente un certo grado di adeguamento (o accomodamento) della muscolatura masticatoria. Questo adeguamento si esprime innanzitutto con una posizione di riposo mandibolare abituale che sia ideale come punto di partenza per il raggiungimento della OC. È un punto di riposo a circa 2 mm di apertura mandibolare su un tragitto di più facile ingresso occlusale.

Il sistema nervoso centrale (SNC) ricerca una posizione di riposo ergonomica per le funzioni del sistema stomatognatico. Se utilizziamo una elettromiografia di superficie, questa posizione di riposo abituale si esprime con un aumento del segnale elettrico di uscita dei muscoli posturali mandibolari, cioè i temporali e i masseteri<sup>8</sup>. In linea di massima, maggiore sarà l'adeguamento muscolare a questa posizione di riposo, tanto maggiore sarà l'output muscolare elettromiografico. Questa posizione di riposo abituale è quella più conveniente per il sistema masticatorio, nel senso che la posizione di riposo è il punto di partenza per la deglutizione e quindi la massima

intercuspidação. L'adattamento (accomodamento) sarà tale da evitare precontatti, per esempio, dei distratti anteriori quando è richiesta la massima intercuspidação. Il SNC ha sempre ben presente la posizione mandibolare. Numerosi segnali periferici dei recettori parodontali e della articolazione temporo-mandibolare, nonché quelli presenti nei muscoli dell'apparato masticatori, inviano di continuo segnali afferenziali al SNC per far sì che sia preservata una posizione di riposo abituale ergonomicamente

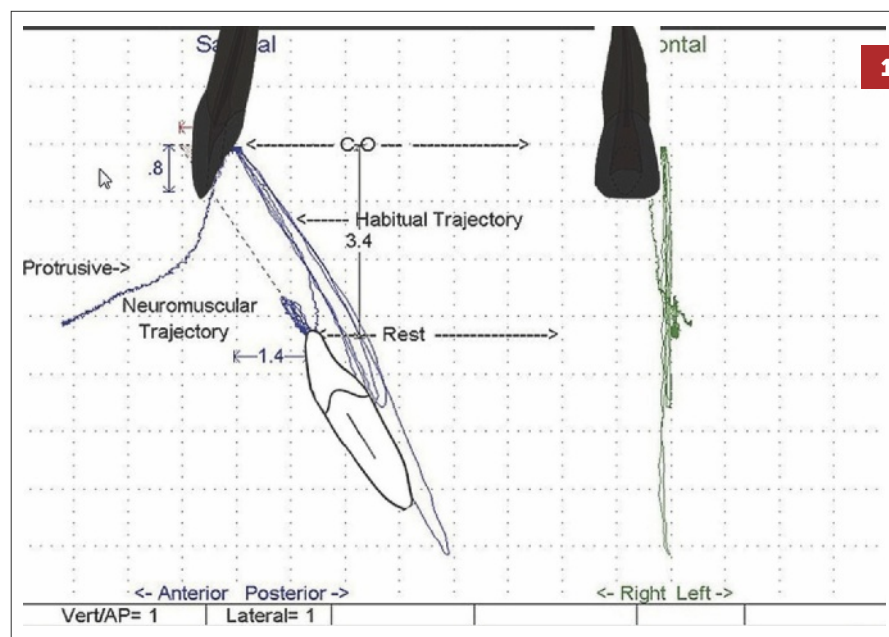
funzionale. Questa posizione di riposo abituale varia anche in relazione ad altri segnali afferenziali quali il visus, lo stato d'animo o la postura corporea. Se ora noi introduciamo tra le arcate cera occlusale o qualche altro dispositivo di distrazione occlusale, interrompiamo gran parte delle informazioni dirette al SNC che si troverà senza molte preziose indicazioni relative alla posizione mandibolare.

È ciò che tentiamo di fare quando inseriamo un bite liscio nei pazienti con disfunzione articolare. Con questo aumento di dimensione verticale speriamo di alleviare i sintomi dovuti allo sforzo muscolare di compenso alla malocclusione. Con l'utilizzo della stimolazione elettrica nervosa transcutanea (*Transcutaneous-Electrical-Nerve-Stimulation*, TENS) noi facilitiamo il rilassamento muscolare durante la interruzione dei contatti occlusali<sup>9</sup>. La soppressione delle afferenze interocclusali può avvenire con diversi mezzi, come la cera interocclusale oppure dispositivi come l'Aqualizer<sup>10</sup> (Figura 1).

## IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE RICERCA UNA POSIZIONE DI RIPOSO ERGONOMICA PER LE FUNZIONI DEL SISTEMA STOMATOGNATICO

1. Tracciato kinesiografico ottenuto dopo la distrazione occlusale mediante Aqualizer e TENS con visione sagittale (sinistra) e frontale (destra).

CO= occlusione centrica, Habitual Trajectory= Traiettoria abituale, Rest=(posizione di riposo dopo il rilassamento muscolare), Protrusive= (linea di protrusiva), Neuromuscular Trajectory= Traiettoria neuromuscolare. Si noti l'effetto degli spikes della TENS sulla traiettoria neuromuscolare (parte più scura per movimenti ripetuti).



Otterremo una nuova posizione di riposo che questa volta non definiremo «abituale» (*Habitual Rest Position*, HRP), ma semplicemente di riposo (RP). Tutti i movimenti mandibolari e la posizione di riposo possono essere visti graficamente mediante il kinesiografo craniomandibolare<sup>11</sup>. La rappresentazione grafica è molto precisa e ci fornisce una risoluzione fino al decimo di millimetro. Dalla posizione di riposo (RP) sarà visibile il movimento mandibolare dovuto alla attività della TENS durante le scariche elettriche. In proiezione sagittale saranno visibili gli «spikes», cioè movimenti della mandibola in chiusura dovuto alla attivazione periferica dei muscoli posturali mandibolari. La direzione di chiusura ci indicherà una traiettoria chiamata *tragitto neuromuscolare* (linea tratteggiata nella figura 1). Questi movimenti, dovuti alla attivazione periferica dei muscoli posturali mandibolari, sono svincolati e indipendenti dalla occlusione del paziente e rappresentano una posizione di riposo con un accomodamento molto ridotto o nullo. La teoria neuromuscolare è proprio lo studio della posizione di riposo fisiologica, perché considera la posizione di riposo abituale, cioè con accomodamento, patologica.

È la discrepanza tra il tragitto abituale e il tragitto neuromuscolare che visualizziamo e che ci permette di capire le necessità funzionali individuali. In pratica, visualizziamo dove i muscoli vorrebbero mantenere la mandibola in quel punto di partenza a riposo con il

minimo o nulla accomodamento muscolare. Nella figura 1 si nota come, dopo il rilassamento con distrazione occlusale, la posizione di riposo mandibolare è più anteriore rispetto alla posizione abituale con conseguente tragitto neuromuscolare che incrocia il piano occlusale circa un millimetro più anteriormente rispetto alla OC abituale. Sta ora all'ortodontista interpretare i risultati e procedere con una terapia ortodontica che rispetti le necessità funzionali del paziente.

**CASO CLINICO**

Nel mese di giugno del 2002 viene alla mia osservazione una giovane ragazza di 12 anni. Lamenta cefalea muscolotensiva e cervicaglia più volte durante la settimana. L'esame extra-orale mostra un profilo concavo. All'esame intra-orale si osserva classe I molare destra, Classe II molare sinistra, Classe II canina bilateralmente, con gli incisivi superiori retro inclinati e con morso profondo dentale e over-jet nullo (Figg. 2,3,4,5,6,7).

**TUTTI I MOVIMENTI MANDIBOLARI E LA POSIZIONE DI RIPOSO POSSONO ESSERE VISTI GRAFICAMENTE MEDIANTE IL KINESIOGRAFO CRANIO-MANDIBOLARE**

**MATERIALI E METODI**

Per la procedura diagnostica viene utilizzato il Sistema Kinesiografico K7 (Myotronics-Noromed, Inc., Kent, WA, USA.). Questa apparecchiatura include il sistema K7/Kinesiografo per la registrazione dei movimenti mandibolari, il K7/Elettromiografo di Superficie (S-EMG). Il software in dotazione permette al clinico una valutazione elettromiografica dei muscoli

Fig.2-3-4 Foto extra-oraliiniziali: frontale con sorriso, profilo e frontale.





5



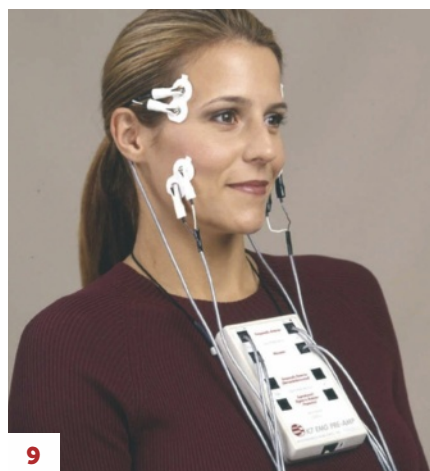
6



7



8



9



10

Fig. 5-6-7 Foto intra-orali iniziali: laterle destra, centrale, laterale sinistra.

Fig. 8. Kinesiografo K7 (Myotronics-Noromed, Inc., Kent, WA, USA.)

Fig. 9. Elettromiografo di superficie EM2 (Myotronics-Noromed, Inc., Kent, WA, USA.)

Fig. 10. TENS J4 Myomonitor (Myotronics-Noromed, Inc., Kent, WA, USA.)

selezionati contemporaneamente alla visualizzazione dei movimenti mandibolari. Fig. 8,9. Viene inoltre utilizzato un Aqualizer (Jumar Corp., Prescott, AZ, USA) durante le sessioni con TENS. L'unità J4 Myomonitor è una unità TENS a bassa frequenza (Myotronics-Noromed, Inc.) ed è utilizzata per agire sui nervi cranici trigemino (V) e facciale (VII)<sup>12</sup>. Questo avviene quando bilateralmente vengono applicati elettrodi sulla incisura coronoide. Un terzo elettrodo, neutro, viene applicato a eguale distanza dai primi due, posteriormente dietro al collo (Fig.10).

Il 26 agosto 2002 viene eseguita una diagnostica funzionale con il sistema di valutazione K7. I risultati vengono mostrati nelle figure 11,12.

Il tracciato visibile nella figura 11 ci fornisce la prima misurazione dell'entità di discrepanza tra l'attuale OC e le necessità neuromuscolari fisiologiche. È la prima indicazione che ci fa sospettare una compressione condilare posteriore. La teoria Neuromuscolare si basa infatti sul fatto che la posizione condilare più funzionale sia quella ottenuta quando i muscoli posturali

Fig. 11. Traccati in split screen. Il tracciato a destra viene registrato in modalità sweep (con linee che attraversano lo schermo nell'unità di tempo di 1 secondo) e che mostrano come avviene il movimento mandibolare dalla posizione di riposo fisiologico dopo rilassamento e distrazione alla occlusione centrica. Il tracciato a destra mostra i dati raccolti in modalità Sagittale/ Frontale. Mostra (riquadro a destra) come la traiettoria neuromuscolare (linea tratteggiata) incontri il piano oclusale a circa 1.3 mm. più anteriore rispetto alla occlusione centrica (CO). Lo spazio libero è di circa 4mm. Ver.= Traccia Verticale, AP=Traccia Antero-posteriore, Lat=Traccia Laterale, OC=Occlusione centrica, Anteriore=Anteriore, Poosteriore=Posteriore.

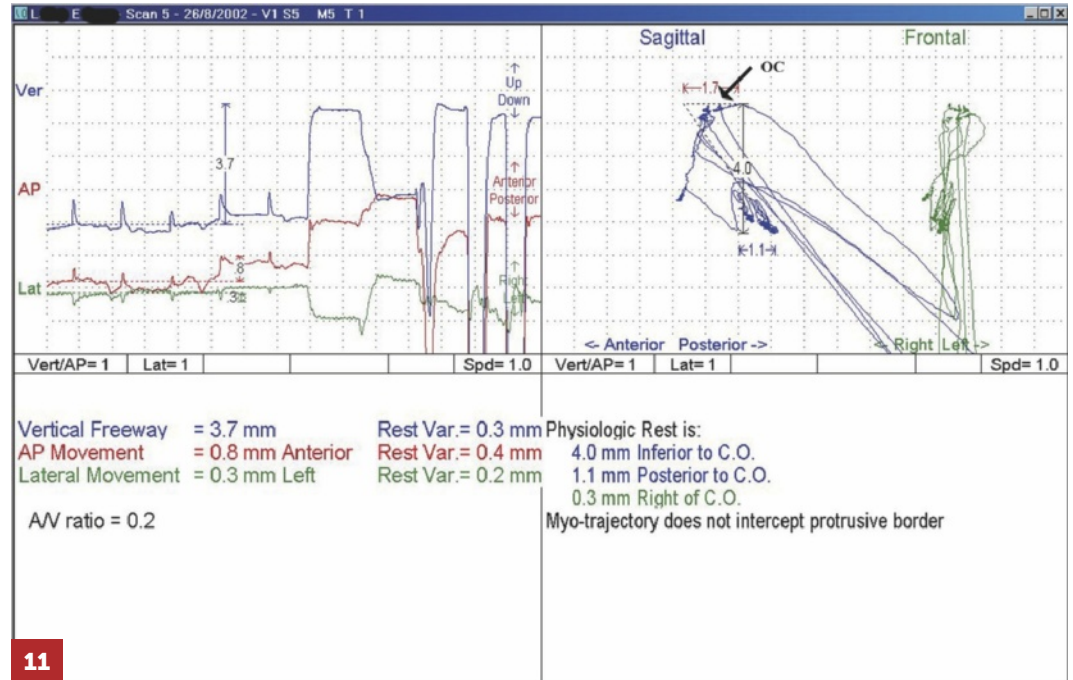
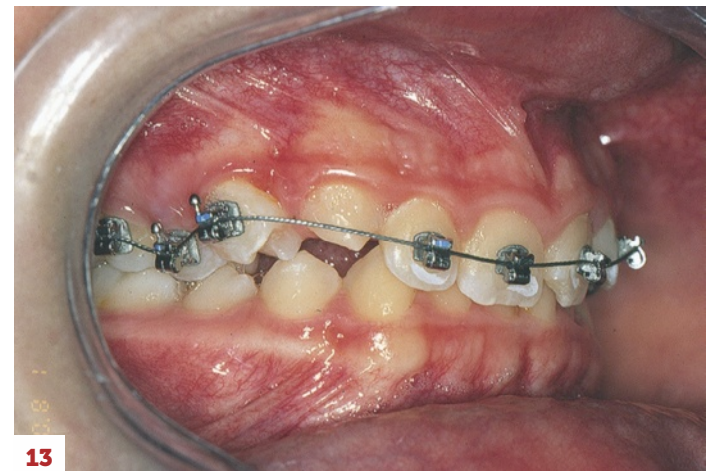
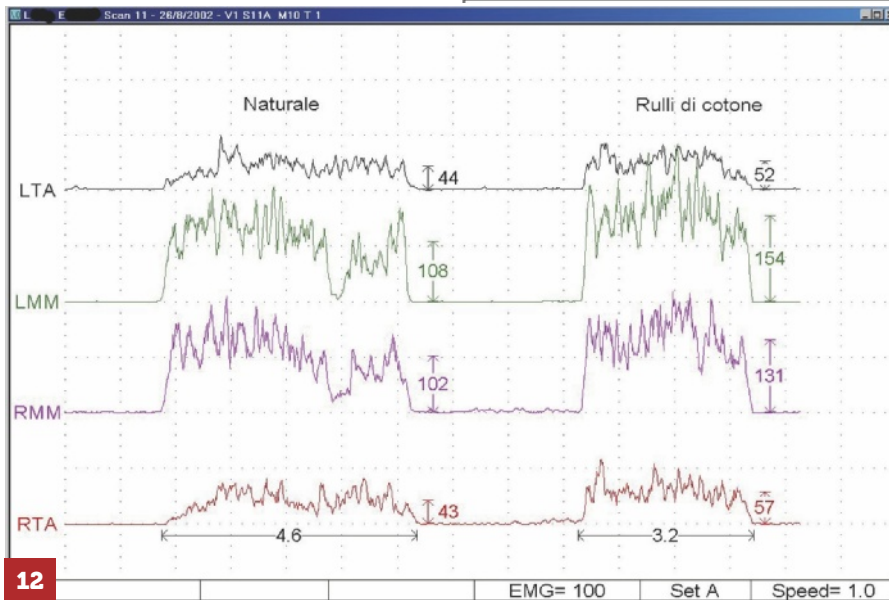


Fig. 12. Elettromiografia in modalità sweep durante serramento e serramento su rulli salivari. L'esame evidenzia come nonostante un bilanciamento muscolare, la quantità generale della forza muscolare espressa sia bassa.; LTA= muscolo Tempoale Anteriore Sinistro, RTA= muscolo Temporale Anteriore Destro, LMM= muscolo Massetere Sinistro, RMM= muscolo Masstere Destro.

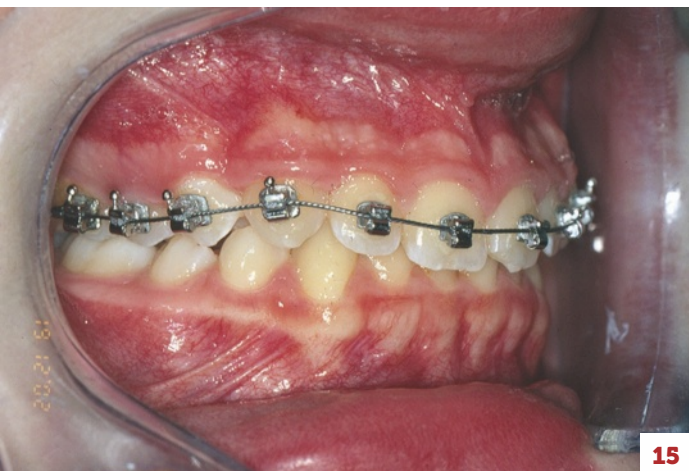


mandibolari funzionano in maniera bilanciata e sono minimamente attivati durante la posizione di riposo abituale<sup>3</sup>. L'obiettivo quindi, è restituire una maggiore dimensione antero-posteriore e verticale al tavolo oclusale. Verosimilmente l'inclinazione linguale degli incisivi, nonché il morso profondo, impediscono un ingresso ideale per la massima intercuspidação. Il nostro primo obiettivo è quindi liberare la mandibola da una distoposizione oclusale. La Fig. 12. Mostra la funzione dei muscoli massetere e temporali durante il serramento massimo. Al paziente viene chiesto di serrare i denti in massima intercuspidação per almeno 1 secondo. L'esame va ripetuto inserendo tra le arcate dei rulli salivari. Questa

13

14

Fig. 13. Foto intra-orale agosto 2002  
Fig. 14. Foto intra-orale ottobre 2002



15

Fig.15. Foto intra-orale dicembre 2002

seconda prova ci permette di valutare la funzione muscolare senza la occlusione abituale. Si può notare all'esame senza rulli salivari, una scarica muscolare bilanciata ma con valori piuttosto bassi nel complesso. Questi valori aumentano con la prova dei rulli salivari. Ottenuti dei valori diagnostici, si procede all'applicazione di apparecchiatura fissa alla arcata superiore. In sequenza vengono mostrati i vari momenti terapeutici durante un periodo di 5 mesi di allineamento della arcata superiore mediante apparecchiatura fissa ortodontica. Figg. 13,14,15. Viene ripetuto l'esame Kinesiografico in data 30.12.2002. I risultati vengono riportati nelle figure 16 e 17. Si può apprezzare nella figura 16 un miglioramento rispetto all'esame kinesiografico precedente. Infatti la discrepanza sul piano orizzontale dell'occlusione tra tragitto neuromuscolare e abituale si è ridotto al di sotto del millimetro (0,9mm). Nella figura 17 si può notare il netto miglioramento della risposta muscolare durante il serramento con valori ora accettabili.

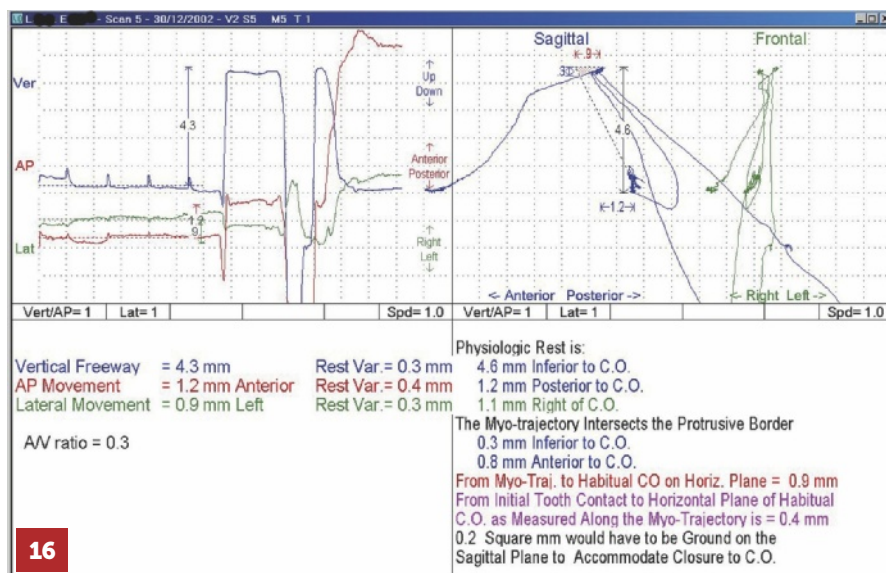
La terapia ortodontica procede con l'allineamento della arcata superiore Fig.18.

Come si può notare (Fig. 18), nel marzo del 2003 il rapporto occlusale vira verso la Classe III. Non è possibile ottenere alcun Over-jet dall'allineamento della arcata superiore in quanto avviene una migrazione mandibolare spontanea (mesialmente) a mano a mano che correggiamo e allineiamo l'arcata superiore<sup>14</sup>.

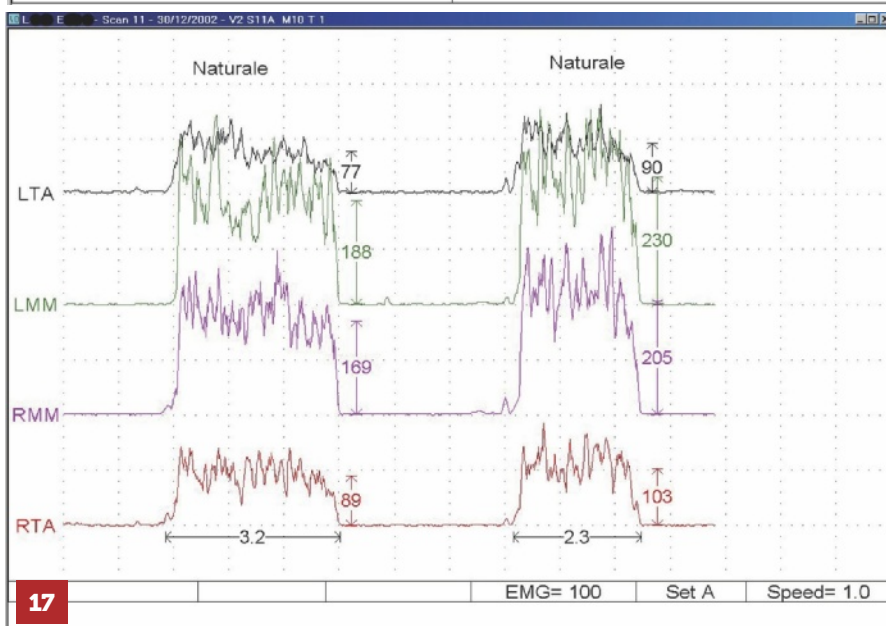
L'unica possibilità che abbiamo per risolvere il caso dal punto di vista Neuromuscolare, è mediante una correzione dello spazio libero interocclusale.

Avendo visto che lo spazio libero è superiore ai 4mm, si procede con build-ups di cemento vetro ionomerico su molari superiori per permettere l'estrusione forzata dei distretti medi e in seguito di quelli posteriori.

Ciò ci permette anche di livellare l'arcata inferiore che



16



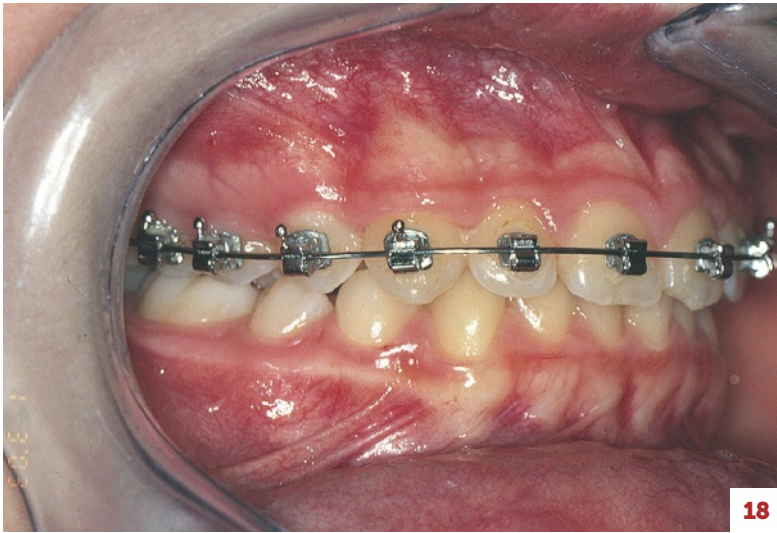
17

Fig. 16. Traccati in split screen. Il tracciato a destra viene registrato in modalità sweep (con linee che attraversano lo schermo nell'unità di tempo di 1 secondo) e che mostrano come avviene il movimento mandibolare dalla posizione di riposo fisiologico dopo rilassamento e distrazione alla occlusione centrica. Il tracciato a destra mostra i dati raccolti in modalità Sagittale/Frontale. Mostra (riquadro a destra) come la traiettoria neuromuscolare (linea tratteggiata) incontra il piano occlusale a circa 0.9 mm. più anteriore rispetto alla occlusione centrica (CO). Lo spazio libero è di circa 4,6mm. Ver.= Traccia Verticale, AP=Traccia Antero-posteriore, Lat=Traccia Laterale, OC=Occlusione centrica, Anteriore=Anteriore, Poosteriore=Posteriore.

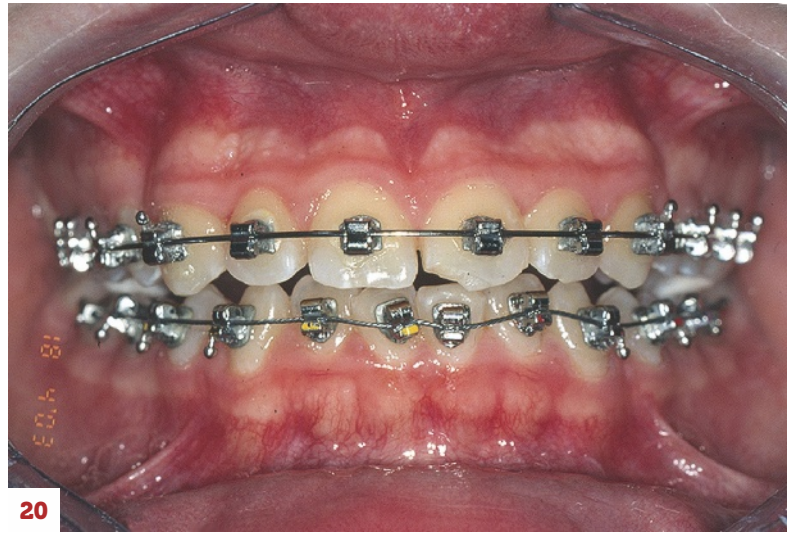
Fig. 17. Elettromiografia in modalità sweep durante serramento e serramento su rulli salivari. L'esame evidenzia un buon bilanciamento muscolare, con un incremento della quantità generale della forza muscolare rispetto all'esame precedente.; LTA= muscolo Temporeale Anteriore Sinistro, RTA= muscolo Temporale Anteriore Destro, LMM= muscolo Massetere Sinistro, RMM= muscolo Masstere Destro.

non dovrebbe essere allineata in assenza di Over-jet Figg. 19,20,21,22. In assenza di over-jet, i precontatti anteriori si esprimerebbero con compressione del disco articolare.

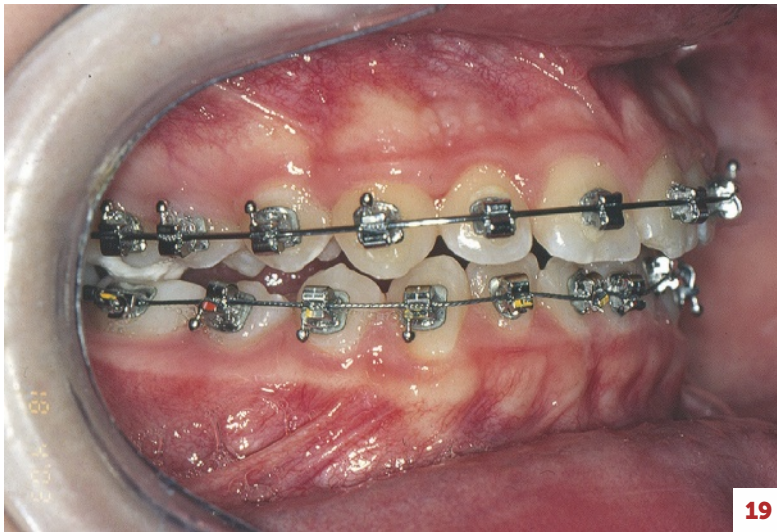
Il rapporto di Classe III occlusale indica un rapporto antero-posteriore tra le arcate dentali. Mediante l'esame Kinesiografico, il clinico può misurare lo spazio libero



18



20



19



21

Fig.18. Foto intra-orale marzo 2003. Mostra un rapporto occlusale di Classe III.

Fig.19-22. Foto intra-orale laterale destra, frontale, laterale sinistra, Over-jet. aprile 2003 dopo applicazione di apparecchiatura fissa inferiore. È stato aggiunto un rialzo occlusale temporaneo sui sesti superiori per permettere tramite elastici verticali sui settori posteriori una estrusione dentale. Il rialzo occlusale permette di risolvere l'affollamento dei distretti antero-inferiori senza interferire con l'occlusione e senza rischiare pre-contatti devianti che potrebbero forzare in retrusione la mandibola durante l'occlusione centrica.

inter-occlusale e se questo permette l'estrusione dentale, il rapporto di Classe III si trasformerà in Classe I. L'eccesso di spazio libero gioca un po' a nostro favore ed è una risultanza delle caratteristiche scheletriche del paziente, nel senso che una mandibola che cresce in senso anti-orario si accompagna a un eccesso di spazio libero. L'estrusione dentale è quindi possibile laddove lo spazio libero inter-occlusale lo permetta. Infatti, nei casi con scarso o nullo spazio libero, l'estrusione dentale peggiorerebbe la funzione muscolare con conseguenti alterazioni posturali cranio-cervicali. La crescita antioraria produrrà sempre spazio libero in eccesso; la correzione neuromuscolare dal punto di vista ortodontico non è sempre possibile in quanto non si può estrarre più di alcuni millimetri. Viene ripetuto un esame Kinesiografico nel mese di novembre 2004 prima di terminare la terapia ortodontica. Questo esame sarà utile per valutare se gli obiettivi neuromuscolari sono stati raggiunti con la



22

terapia ortodontica. È inoltre utile perché ci permette di valutare se sono necessarie ulteriori correzioni, Figg. 23,24. Le terapie ortodontiche possono considerarsi terminate soltanto quando il paziente ha

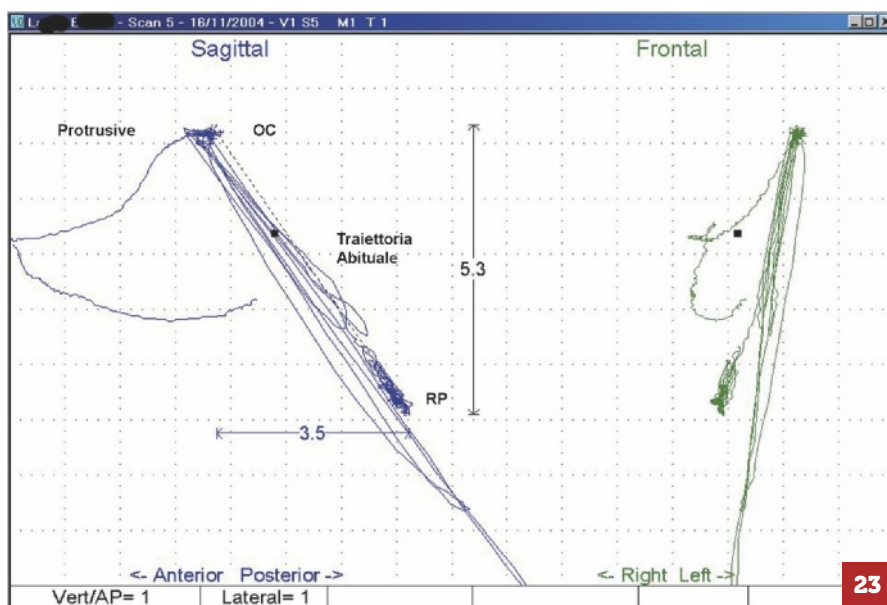


Fig.23. Tracciato Kinesiografico ottenuto dopo la distrazione occlusale mediante Aqualizer e TENS con visione. Sagittale (sinistra) e Frontale (destra). CO= Occlusione centrale, Habitual Trajectory= Traiettoria abituale, Rest=(posizione di riposo dopo il rilassamento muscolare), Protrusive=(linea di protrusiva), Traiettoria neuromuscolare= linea tratteggiata. Si noti l'effetto degli spikes della TENS sulla traiettoria neuromuscolare (parte più scura per movimenti ripetuti). Si noti come la traiettoria neuromuscolare corrisponda a quella abituale. Nonostante l'estrusione dei settori posteriori, lo spazio libero risulta incrementato di circa 1mm. Ciò è dovuto alle caratteristiche di crescita del paziente.

Fig.24. Elettromiografia in modalità sweep durante deglutizione (DEG) serramento in OC (Naturale) e serramento su rulli salivari. L'esame evidenzia un buon bilanciamento muscolare in deglutizione e serramento in OC con l'attività dei muscoli masseteri superiore a quella dei muscoli Temporalis, con un incremento della quantità generale della forza muscolare rispetto al primo esame. Si noti come la sequenza di attivazione dei muscoli temporalis sia anticipata rispetto a quella dei muscoli masseteri. LTA= muscolo Temporalis Anteriore Sinistro, RTA= muscolo Temporalis Anteriore Destro, LMM= muscolo Massetere Sinistro, RMM= muscolo Massetere Destro.

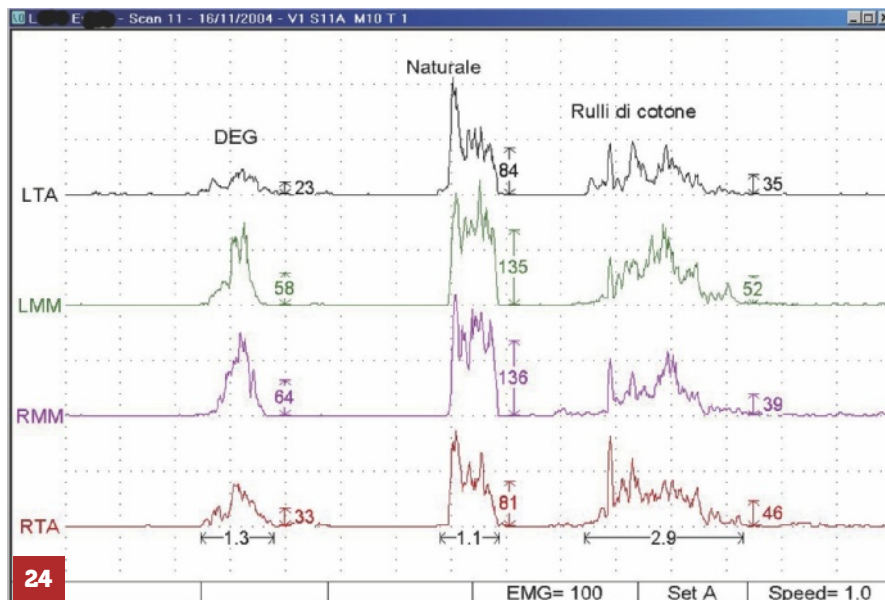
terminato la crescita. In questo caso, la nostra paziente ha compiuto 14 anni nel mese di ottobre.

Come si può notare, nella fig. 23, nella proiezione sagittale, il tragitto neuromuscolare è sovrapponibile con quello abituale. L'inclinazione degli incisivi superiori è stata corretta. La fig. 24 è un esame elettromiografico dei muscoli Temporalis e Masseteri durante (in sequenza) la deglutizione, il serramento e serramento su rulli salivari. Si noti come l'attività muscolare sia bilanciata durante la deglutizione: l'output dei muscoli Masseteri risultano bilanciati e superiori a quello dei muscoli Temporalis; la sequenza di attivazione temporalis/masseteri è a favore dei primi. Nel serramento (secondo spike) bilanciamento di tutti i muscoli selezionati con maggiore attività dei muscoli Masseteri rispetto ai muscoli Temporalis. Sequenza di attivazione Temporalis/Masseteri corretta.

La prova con rulli salivari non porta miglioramenti rispetto alla occlusione abituale ed è probabilmente recepita come una interferenza occlusale. La terapia ortodontica viene terminata nel mese di dicembre 2004. I risultati possono essere visti nelle figure 25,26,27,28,29,30,31,32 eseguite nel mese di febbraio 2005.

## RISULTATI

Gli obiettivi neuromuscolari sono stati raggiunti. La traiettoria neuromuscolare kinesiografica coincide con quella abituale a fine terapia. Ciò sta a significare che l'accomodamento funzionale è stato ridotto rispetto alla malocclusione iniziale. La paziente è risultata priva di cervicalgia ed emicrania già dal 4 mese di terapia ortodontica. È stato raggiunto un equilibrio funzionale



muscolare durante il serramento e deglutizione come misurato dalla elettromiografia di superficie. Gli obiettivi ortodontici erano la risoluzione del morso profondo e la correzione degli incisivi superiori. È visibile nelle fotografie intraorali finali, il rapporto di Classe I occlusale e la correzione dell'Over-bite. È stato richiesto dal dentista curante e lasciato, un piccolo diastema a livello degli incisivi centrali superiori per permettere una facile ricostruzione o applicazione di faccette protesiche.

## DISCUSSIONE

Non è sempre possibile conciliare gli obiettivi neuromuscolari con quelli della ortodonzia classica. Mentre rimane prioritario la salvaguardia della ATM





25



28



26



29



27

Fig. 25-29.

Foto intra-orali di fine terapia. Frontale, laterale destra, laterale sinistra, oclusale inferiore, oclusale superiore.

estrusione non sarà possibile: l'ortodontista neuromuscolare si limiterà alla creazione di una Classe III oclusale senza in alcun modo forzare una Classe I oclusale che potrebbe danneggiare l'ATM. È un problema diagnostico. Per l'ortodontista Neuromuscolare, quando una Classe III oclusale può essere corretta agendo sulla verticalità (perché in eccesso di spazio libero e quindi mediante l'estrusione dentale), egli considererà il caso ortodontico come una Classe I con eccesso di spazio libero (Deepbite). Dal punto di vista clinico Neuromuscolare, il caso illustrato viene definito in gergo «muro anteriore», nel senso che la mandibola è distoposta ogni volta che il paziente deglutisce o comunque cerca l'OC. Lo stress muscolare di questo adattamento si riflette a livello cervicale con la cervicaglia, e a livello craniale con punti dolorosi riferiti al muscolo Temporale anteriore e posteriore (emicrania, cefalea). Le sequenze fotografiche come mostrate nelle Figg. 13,14,15,18, mostrano come alla riduzione di quel muro anteriore, segue una migrazione mandibolare spontanea, dettata dalle necessita muscolari. Se in

per chi segue la teoria Neuromuscolare, l'ortodontista rimane ancorato alle sei chiavi di Andrews<sup>15</sup> e dunque alla occlusione in senso strettamente dentale. Infatti, a differenza del caso illustrato dove era presente uno spazio libero che permettesse l'estrusione dentale, ci sono casi in cui questa



Fig.30-32. Foto extra-orali di fine terapia. Viso frontale/sorriso, Viso frontale, profilo.

questa fase si applica un apparecchio fisso alla arcata inferiore, la vestibolarizzazione dei distratti inferiori anteriori, si esprimerà con una distalizzazione dei condili articolari e dunque l'aumento di rischio di disfunzione dell'ATM.

Il rialzo occlusale temporaneo ci permette non solo di poter applicare brackets alla arcata inferiore, ma soprattutto ci permette tramite elastici laterali, verticali, una estrusione dei settori medi con conseguente correzione di Classe occlusale.

## CONCLUSIONI

La diagnostica neuromuscolare rappresenta una diagnosi basata sulla dinamica dei movimenti mandibolari e sullo studio elettromiografico della funzione muscolare. Può essere considerata una integrazione alla diagnostica classica ortodontica, più statica, radiologica e occlusale. Le possibilità diagnostiche del sistema K7, vanno ben oltre ciò mostrato in questo caso clinico. Ulteriori studi e approfondimenti della applicazione della teoria neuromuscolare alla ortodonzia sono auspicabili.

## ABSTRACT

La recidiva ortodontica è principalmente causata dai muscoli. L'obiettivo di questa pubblicazione è di sottolineare l'importanza della funzione muscolare nella diagnosi e terapia ortodontica. La elettromiografia di superficie è una procedura collaudata che insieme alla registrazione dei movimenti mandibolari può guidare il clinico all'evitamento di quelle procedure terapeutiche che causano la recidiva. Un caso clinico viene riportato in dettaglio per descrivere questa procedura

*Orthodontic relapse is mainly caused by muscles. The aim of this paper is to underline the importance of muscle function in orthodontic diagnosis and treatment. Surface electromyography is a well-documented procedure that together with mandibular tracking can guide the clinician in avoiding treatment procedures that lead to relapse. A case report is described in detail for this procedure.*

## BIBLIOGRAFIA

- Jankelson, B., et al., Kinesiometric instrumentation: a new technology. J Am Dent Assoc, 1975. 90(4): p. 834-40.
- Jankelson, B., Neuromuscular aspects of occlusion. Effects of occlusal position on the physiology and dysfunction of the mandibular musculature. Dent Clin North Am, 1979. 23(2): p. 157-68.
- Jankelson, B., Measurement accuracy of the mandibular kinesiograph--a computerized study. J Prosthet Dent, 1980. 44(6): p. 656-66.
- Keshvad, A. and R.B. Winstanley, Comparison of the replicability of routinely used centric relation registration techniques. J Prosthodont, 2003. 12(2): p. 90-101.
- Palaskar, J.N., R. Murali, and S. Bansal, Centric relation definition: a historical and contemporary prosthodontic perspective. J Indian Prosthodont Soc, 2013. 13(3): p. 149-54.
- Hickman, D.M. and R. Cramer, The effect of different condylar positions on masticatory muscle electromyographic activity in humans. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1998. 85(1): p. 18-23.
- Lerman, M.D., A revised view of the dynamics, physiology, and treatment of occlusion: a new paradigm. Cranio, 2004. 22(1): p. 50-63.
- Hugger, S., et al., Clinical relevance of surface EMG of the masticatory muscles. (Part 1): Resting activity, maximal and submaximal voluntary contraction, symmetry of EMG activity. Int J Comput Dent, 2012. 15(4): p. 297-314.
- Konchak, P.A., et al., Freeway space measurement using mandibular kinesiograph and EMG before and after TENS. Angle Orthod, 1988. 58(4): p. 343-50.
- Lerman, M.D., The hydrostatic appliance: a new approach to treatment of the TMJ pain-dysfunction syndrome. J Am Dent Assoc, 1974. 89(6): p. 1343-50.
- Cooper, B.C., The role of bioelectronic instruments in the management of TMD. NY State Dent J, 1995. 61(9): p. 48-53.
- Monaco, A., et al., Neuromuscular diagnosis in orthodontics: effects of TENS on maxillo-mandibular relationship. Eur J Paediatr Dent, 2007. 8(3): p. 143-8.
- Cooper, B.C. and O. International College of Cranio-Mandibular, Temporomandibular disorders: A position paper of the International College of Cranio-Mandibular Orthopedics (ICCMO). Cranio, 2011. 29(3): p. 237-44.
- Savastano, F., Applying neuromuscular techniques in the orthodontic setting. South Eur J Orthod Dentfac Res., 2017. 4: p. 20-31.
- Andrews, L.F., The six keys to normal occlusion. American journal of orthodontics, 1972. 62(3): p. 296-309.