

Sindrome glosso posturale e riflesso spino-trigemineale

Roberto STORACI^{1,6}, Paolo BROIDO^{2,6}, Nicola SCHIAVONE^{3,6}, Elisa BROIDO^{4,6}, Valentina MARINI^{5,6}, Alessandro MANELLI^{5,6}

¹ Medico fisiatra, Libero Professionista, Luino (VA), Italia

² Medico odontoiatra, Libero Professionista, Luino (VA), Italia

³ Medico fisiatra, Clinica di Riabilitazione di Novaggio (Svizzera)

⁴ Studente in Scienze Motorie, Università Cattolica del Sacro Cuore (MI), Italia

⁵ Palestra di Bussana di Sanremo, Dipartimento Cure Primarie, ASL1 Imperiese, Italia

⁶ Associazione Aequabilitas, via Canessa 3, Sanremo (IM), Italia

Corresponding author:

Storaci Roberto, via delle Motte, 21016 Luino (VA)

email: rstorac@libero.it

Abstract

Introduzione

La sindrome glosso posturale è una forma misconosciuta e sottovalutata nelle problematiche posturali. Essa interferisce sul riflesso trigemino-spinale. È descritto un riflesso trigemino-spinale ma all'oggi non è descritto uno spino-trigemineale. Obiettivo di questo studio è analizzare tale riflesso sulla sindrome glosso posturale utilizzando stimoli propriocettivi podalici.

Metodi

Sono stati osservati 22 soggetti con sindrome glosso posturale tra coloro che si sono presentati presso un ambulatorio riabilitativo per problematiche dolorose di varia natura. La loro postura è stata alterata tramite stimoli podalici che rendevano fisiologici i test clinici posturali. La valutazione finale prevedeva l'osservazione della differente posizione linguale e la rivalutazione testistica specifica dopo cinque minuti dall'applicazione dello stimolo.

Risultati

I 22 soggetti esaminati presentavano uno o tutti e due i test positivi per deglutizione atipica. 19 di essi giungevano per problemi di rachialgia diffusa o localizzata. 7 evidenziavano una postura in avampodalico. Tutti i soggetti presentavano un miglioramento della posizione linguale soggettivo ed oggettivo dopo l'applicazione dello stimolo podalico.

Discussione

La modifica posturale indotta potrebbe essere il motivo della differente deglutizione che risulta, dopo l'applicazione, nei limiti fisiologici. Tale effetto sembra essere un meccanismo ON/OFF e ben valutabile tramite la batteria dei test proposti che permettono la

costruzione di un algoritmo diagnostico-terapeutico. Le osservazioni cliniche infine dimostrerebbero la presenza di un riflesso spino-trigemineale omologo ma contrario al riflesso trigemino-spinale discusso in bibliografia.

Introduction

The “glosso posturale” syndrome is a postural disease misunderstood and unevaluated. It interferes with the trigemino-spinal reflex. A trigemino-spinal reflex is described but a spinal-trigemino one is not. The propose of this study is to analyse these reflex, of the Glosso Posturale Syndrome, using proprioceptive podal stimuli.

Methods

22 subjects, with “glosso-posturale” syndrome, between many who attend a rehabilitation ambulatory for various pain problems, where observed.

Their posture was changed with breech stimulus that make the clinical test, for posture, physiological.

The final evaluation was made over the different tongue position and an other specific evaluation 5 minutes after the stimulation.

Results

The 22 subjects were positive to one or every test for atypical swallow.

19 of them came for widespread or localized backache. 7 show an avampodalic posture.

Every subject present a better tongue position after the presentation of the cue breech stimulus.

Discussion

Against what literature suggest, the breech stimulation may demonstrate that a trigemino-spinal reflex occurs with an opposite direction.

The postural change is, maybe, the result of a different swallow that born after the physiological stimulus application.

These reflex is an ON/OFF mechanism and it is assessable with the battery described during the clinical specialist examination, ale riflesso è un meccanismo ON/

OFF e valutabile tramite la batteria dei test descritti durante l'esame clinico specialistico allowing the construction of an immediate therapeutic algorithm.

Lastly, the clinical observations would demonstrate the presence of a spinal-trigeminal reflex homologous but opponent to the trigeminal-spinal reflex discussed in the literature.

Keywords: Posture; Foot; Tongue; Trigeminal Reflex; Reflexotherapy.

Introduzione

La sindrome glosso posturale (SGP) è un'affezione da considerare di dubbia esistenza potendo essere riconducibile semplicemente a sindrome da deficit posturale con alterata deglutizione. Comunque sia si tratta di uno squilibrio oggettivamente posturale, con presenza di deglutizione atipica (detta anche infantile), sia che si consideri funzionale o strutturale.

La deglutizione è un atto fisiologico d'importanza vitale per l'organismo umano.

Si deglutisce 1400/1800 volte al giorno (circa una volta al minuto) e ad ogni atto di deglutizione la spinta che la lingua esercita sul palato varia da trecento grammi fino ad arrivare a tre chilogrammi. Ogni atto deglutitorio mette in funzione sinergicamente 56 muscoli e durante la deglutizione si portano a contatto i denti e quindi si crea una tensione oclusale.

In condizioni fisiologiche la lingua, quando si deglutisce, ha la sua estremità anteriore su di una piccola area ben determinata del palato, compresa tra la base degli incisivi centrali superiori e la prima ruga palatina, che viene chiamato "spot palatino" mentre il dorso linguale si adagia sul palato. In questa zona sfoccano le terminazioni del nervo naso-palatino (o nervo vidiano), ramo della seconda branca del nervo trigemino. Halata e Baumann hanno riscontrato nello spot palatino una grandissima concentrazione di esterocettori [1], con funzione di informare il sistema nervoso centrale sulle tensioni muscolari e di conseguenza sui cambiamenti posturali della regione. La posizione della lingua e quindi l'atto deglutitorio sono dunque in grado di influenzare in modo marcato l'assetto posturale [2].

Nel 1979 si è evidenziato come la neurotomia trigeminale modifichi i potenziali vestibolari, determinando un incremento nell'ampiezza del 30-50% delle onde N1 e N2, mentre la configurazione e la latenza rimangono inalterate [3]. Tale dato si correla con la postura se si collega a quanto è stato studiato nel 2002 dal gruppo di Gandolff. L'anestesia trigeminale su di un lato, eseguita su 27 soggetti, produce lo spostamento del centro di pressione verso il lato opposto ed aumenta l'area di oscillazione [4].

Cambiamenti di postura cervicale sono accompagnati da cambiamenti dei pattern di apertura mandibolare e degli spazi articolari dell'ATM, probabilmente una manifestazione di differenze di carico mandibolare nelle diverse posizioni della testa [5]. Un dolore al muscolo trapezio è accompagnato da una riduzione dell'apertura della ATM [6]. Un interessante studio di elettrofisiologia (stimolando il nervo sovraorbitario e registrando l'attività dei muscoli semispinali della testa e bicipite brachiale) ha dimostrato come la presenza di risposte trigemino-cervico-spinali indichi chiaramente una interazione tra le afferenze trigeminali nocicettive ed i motoneuroni del midollo spinale cervicale sia superiore che inferiore (plesso cervicale e plesso brachiale) [7]. La velocità del baricentro studiato con stabilometria statica varia in funzione della posizione della posizione linguale. La lingua sembra quindi modulare i meccanismi di controllo posturale [2].

L'obiettivo di questi lavoro è quello di rivisitare la SGP rilevando come un'interazione spino-trigeminal, in particolare podalica possa modificare la stessa e quindi, probabilmente, la postura.

Materiali e Metodi

Pazienti

Criteri di inclusione: sono stati presi in esame 22 soggetti (7 maschi, 15 femmine) di età compresa tra i 13 ed i 64 anni (media 36.7 anni, deviazione standard 13.1 anni), che si sono presentati per visita specialistica fisiatrica nel periodo di 24 mesi (dal gennaio 2015 a dicembre 2016) presso la struttura Polispecialistica SANIGEST in Luino (VA) con sintomatologia dolorosa riferibile a sindrome posturale, positivi alla diagnosi di deglutizione atipica ossia che rispondevano all'assenza di posizionamento della punta linguale sullo spot palatino durante la deglutizione.

Criteri di esclusione: soggetti che non presentavano diagnosi di deglutizione atipica, che presentavano diagnosi di ernie o protrusioni o recenti interventi chirurgici. Sono stati inoltre esclusi i soggetti che presentavano presidi ortodontici (apparecchiature ortodontiche fisse e/o mobili) tali cioè da impedire alla lingua di posizionarsi sullo spot e di stimolare quindi il nervo trigemino creando una deglutizione atipica secondaria.

Valutazione

I pazienti del gruppo di studio sono stati studiati, dopo l'anamnesi, attraverso test clinici posturali [8] ed in particolare:

- il test posturodinamico, per la valutazione della modifica della muscolatura tonica del rachide ai segmenti cervicale e lombare. In particolare appare fisiologico se ad una lateroflessione si abbina una rotazione controlaterale. Il test è definito patologico se una delle di-

rezioni di uno dei segmenti presenta una rotazione omolaterale alla lateroflessione [9];

- il test di Meersseman per eliminare i contatti tra i denti (occlusione) e valutare gli eventuali cambiamenti posturali utilizzando rulli di cotone interdentali di 5mm di spessore. Dopo l'applicazione dello stimolo la valutazione posturodinamica descrive il test;
- la manovra di Munier per evidenziare la presenza di deglutizione atipica, evidenziando l'interposizione linguale tra i denti durante l'atto deglutitorio;
- il clack test, che stimolando lo spot palatino con la spinta linguale indotta dal suono evidenzia, utilizzando le manovre posturodinamiche, la modifica della muscolatura tonica cervicale paravertebrale.

Ogni soggetto è stato studiato con la stessa batteria di test clinici specifici per la competenza posturale trigeminale (manovra di Munier e test posturodinamico) dopo cinque minuti dall'aver ricevuto stimoli personalizzati podalici, specifici al problema posturale globale evidenziato (indipendentemente dalla SGP). Il nostro criterio di procedere e di agire nella stimolazione podalica è stato quello della posturologia francese della scuola di Gagey [10].

Svolgimento dello studio

La visita dei soggetti del gruppo di studio è iniziata dalla osservazione di labbra semi aperte, contrazione del muscolo mentale durante la deglutizione (mento a palla da golf), bacio con schiocco debole, schiocco linguale, deglutizione con labbra ferme (per presenza del cosiddetto "muro anteriore" da contrazione muscolare).

I pazienti del gruppo di studio sono stati sottoposti ai test precedentemente descritti al tempo "T0" per mappare il problema tonico posturale. Successivamente è stato ricercato lo stimolo podalico (**Figura 1**) che migliorasse i test posturodinamici [9], utilizzando stimoli di velcro di altezza massima di 3mm posti sotto una coppia di solette, volti a modificare la percezione del corpo ed in particolare: barre retrocapitate, cunei sottocalcanari mediali, elementi sottotuberosi bilaterali o monolaterali [11]. Infine dopo 5 minuti i soggetti sono stati sottoposti a ulteriore batteria di

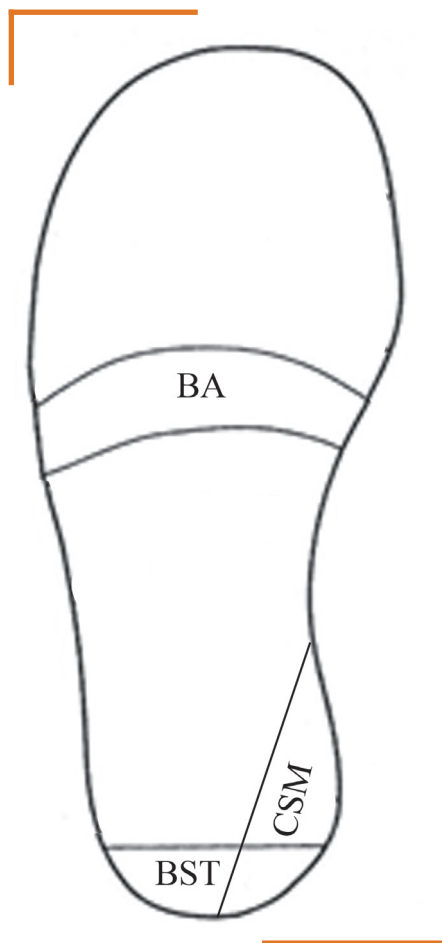


Figura 1 Elementi di stimolazione plantare utilizzati. BA: barra anteriore o retrocapitale, dietro le teste metatarsali; BST: barra sotto tuberosità, posteriore al calcagno; CSM: cuneo sottocalcanare mediale, posteriore e mediale al calcagno.

test al fine dell'osservazione della modificazione del riflesso deglutitorio.

Risultati

La **tabella I** mostra l'analisi eseguita per ogni soggetto. In particolare si osservano come la sintomatologia riferita sia varia ma soprattutto rachialgica con 19 soggetti (7 lombalgici, 10 rachialgici, 2 cervicalgici) mentre solo 3 riferivano vertigini, 1 problemi visivi, 4 podalgie.

All'osservazione si evidenziava come 7 soggetti presentavano una anteropulsione alla verticale di Barré mentre solo 3 presentavano una dislalia per la lettera "s", 7 soggetti non presentavano osservazioni. Si abbinano segni di sindrome posturale tra cui 4 ipercifosi dorsali, 6 scoliosi, 1 cavismo podalico, 1 diplopia, 3 valghi calcaneari, 3 piattismi podalici e si contano inoltre 5 soggetti senza segni di sindromi.

Tutti e 22 i soggetti riferivano un'anomala posizione linguale durante l'atto deglutitorio ed un test posturodinamico patologico ad uno o più livelli (cervicale, dorsale, lombare). Per quanto riguarda i test specifici solo 7 soggetti presentavano un test di Meersseman positivo, 14 presentavano un test di Munier positivo, 20 un clack test positivo. Considerando gli ultimi due test, specifici per la deglutizione atipica possiamo altresì notare che tutti e 22 i soggetti presentavano almeno un test positivo, 13 soggetti tutti e due i test positivi.

La penultima colonna mostra la sede dello stimolo podalico utilizzato. In particolare si osservano 16 su 22 stimoli posteriorizzanti (barra retrocapitata bilaterale o monolaterale).

L'ultima colonna evidenzia la rivalutazione dei test per la deglutizione atipica dopo stimolazione podalica specifica. Tutti e 22 i soggetti presentavano i test posturali negativizzati.

Discussione

La presenza di una deglutizione scorretta definita atipica o infantile è considerata fisiologica o normale fino all'età di 5-6 anni ed è facilmente riconoscibile con alcuni test clinici.

L'emergenza del nervo naso-palatino è una zona ricchissima di esterocettori coinvolti nel meccanismo della informazione posturale. Posizionando la lingua sullo spot palatino si determina un cambiamento di atteggiamento posturale, riducendo gli squilibri, riprogrammando l'appoggio plantare e variando l'atteggiamento della colonna [12]. Tali cambiamenti sembrano dovuti al fatto che la lingua stimola i recettori trigeminali e riprogramma la postura.

La bibliografia internazionale ha studiato molto l'accesso posturale trigeminale arrivando ad ipotizzare l'utilizzo anche su lesioni del midollo spinale [7] e sul controllo dell'equilibrio [8] ma non è ancora stato messo in evidenza come tale riflesso possa essere bidirezionale. Il nostro lavoro osserva come sintomatologie molto varie e non correlate direttamente ad una SGP, se studiate clinicamente possano evidenziarsi in soggetti anche con tale sindrome. Avendo filtrato un gruppo di studio puramente funzionale (o posturale) si è proceduto a tentare una stimolazione podalica per alleviare la

Tabella I.

età	Sesso	Motivi consulto	Osservazioni	Segni posturali	Anamnesi di posizione linguale	test posturodinamici	Test di Meersman	test Munier	Clack test	Sede dello stimolo in f.f. posturodinamicità	ReTest: Munier / Clack test
47	M	Lombalgia	dislalia S	cavismo podalico	Patologica	Patologici	Positivo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
33	M	Rachialgia, vertigini	-	Scoliosi	Patologica	Patologici	Positivo	Positivo	Positivo	Elemento sottotuberositario Sn	Negativi
25	F	Rachialgia	-	Scoliosi	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
59	M	Podalgia	dislalia S	-	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
44	F	Rachialgia, vertigini	-	-	Patologica	Patologici	Positivo	Negativo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
46	F	Rachialgia	postura anteriorizzata	Scoliosi	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
24	F	Cervicalgie, difficoltà visive	-	Diplopia	Patologica	Patologici	Negativo	Negativo	Positivo	Elemento sottotuberositario Dx	Negativi
57	M	Rachialgia	-	valgo calcaneare	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Cuneo calcaneare med bil	Negativi
42	M	Lombalgia, Sciatica	postura anteriorizzata	ipercifosi dorsale	Patologica	Patologici	Negativo	Negativo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
24	F	Rachialgia	dislalia S	piattismo podalico, valgo calcaneare	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Cuneo calcaneare med Dx	Negativi
34	F	Lombalgia	-	Scoliosi	Patologica	Patologici	Negativo	Negativo	Positivo	Barra retro-capitata Sn	Negativi
23	F	Rachialgia	-	piattismo podalico, valgo calcaneare	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Cuneo calcaneare med bil	Negativi
43	F	Rachialgia	postura anteriorizzata	-	Patologica	Patologici	Positivo	Negativo \	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
33	F	Lombalgia	postura anteriorizzata	Scoliosi	Patologica	Patologici	Positivo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
31	F	Lombalgia	-	-	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
41	F	Cervicalgia	postura anteriorizzata	-	Patologica	Patologici	Negativo	Negativo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
13	M	Podalgia	-	piattismo podalico	Patologica	Patologici	Positivo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale + cuneo calcaneare med Dx	Negativi
22	F	Rachialgia	-	Scoliosi	Patologica	Patologici	Negativo	Negativo	Positivo	Barra retro-capitata Dx	Negativi
42	F	Lombalgia	postura anteriorizzata	Scoliosi	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Cuneo calcaneare med Dx	Negativi
64	F	Rachialgia, Podalgia	postura anteriorizzata	ipercifosi dorsale	Patologica	Patologici	Negativo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
30	M	Lombalgia	postura anteriorizzata	ipercifosi dorsale	Patologica	Patologici	Negativo	Negativo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi
31	F	Vertigini, Podalgia	postura anteriorizzata	ipercifosi dorsale	Patologica	Patologici	Positivo	Positivo	Positivo	Barra retro-capitata bilaterale	Negativi

La tabella riassume i dati raccolti sui 22 soggetti del gruppo di studio con sindrome glosso posturale e giunti a visita per problematiche di dolore o disequilibrio.

sintomatologia. L'analisi eseguita ha evidenziato come la SGP presente nel gruppo di studio abbia sempre avuto una modifica in positivo, anche se lo stimolo è stato ipotizzato per una sintomatologia "distante".

Un numero sensibile dei soggetti esaminati (7 su 22 totali) presentava una postura anteriorizzata in accordo con quanto descritto da Scoppa [13] per la SGP tipo I. Probabilmente l'uso delle solette posturali, permettono di alterare la percezione posturale dello spazio, come dimostrato da vari studi bibliografici [14], potrebbe permettere di modificare in modo inconscio anche la postura del segmento cervicale.

Per la maggior parte dei pazienti (16 soggetti su 22) gli stimoli podalici utilizzati sono state barre retrocapitate. Tale stimolo altera la percezione del corpo spostando il baricentro posteriormente. A livello del complesso stomatognatico ed in particolare sulla postura linguale si osserva un cambiamento posturale. La lingua assume una postura di riposo più avanzata, portandosi in una posizione più vicina al gruppo dentale incisale. Si osserva inoltre una facilitazione durante la fase di deglutizione della posizione della punta linguale verso lo spot palatino. Il cambiamento posturale linguale viene anche percepito soggettivamente nella maggior parte dei pazienti intervistati. L'interpretazione più accreditata è dovuta all'intervento della muscolatura attraverso una catena cinematica chiusa [15].

Il cambio di postura linguale a seguito degli ausili podalici costituirebbe un cambiamento dell'equilibrio cranio-cervico-mandibolare con riequilibrio posturale linguale di compenso. Si potrebbe ipotizzare che la lingua, in alcuni soggetti con postura anteriorizzata globale, compensa per riequilibrare il baricentro cranio-cervicale. Se si riequilibra la postura globale anche la posizione e la funzione linguale viene riequilibrata e così la deglutizione potrebbe diventare fisiologica. Queste valutazioni cliniche orienterebbero non solo per la presenza di un riflesso trigemino-spinale ed un legame tra le catene miofasciali ma potrebbe aprire ad un concetto di riflesso spino-trigeminal e quindi di uno stimolo riflesso-puro ascendente.

È importante diagnosticare una deglutizione scorretta soprattutto in giovane età al fine di prevenire non

solo le problematiche ortognatodontiche ma anche muscolo-scheletriche/posturali. In una valutazione olistica di queste problematiche risulta comunque indispensabile una valutazione di equipe con visite fisiatrica-posturale ed odontoiatrica.

Uno squilibrio del sistema posturale tra l'altro è molto diffuso, probabilmente almeno 80% della popolazione ne è affetta e la deglutizione atipica può costituire causa o concausa del deficit posturale. È facilmente deducibile che la patologia che stiamo trattando sia molto diffusa anche se poco conosciuta. Come evidenziano i test clinici utilizzati l'atto deglutitorio e quindi lo stimolo trigeminale indotto, risulta in grado di influenzare in modo marcato l'assetto posturale [2]. Le nostre osservazioni sembrano peraltro concludere che una SGP possa essere apparentemente "corretta" o comunque modificata da stimoli ascendenti. Tutti e 22 i soggetti presentavano i test posturali negativizzati ed alla deglutizione veniva riferito che la punta della lingua si era spostata verso lo spot.

Si conclude pertanto con il dubbio che alcune SGP possano essere secondarie ad altre problematiche. Dobbiamo sempre chiederci se la funzione deglutitoria sia causa o sia vittima di uno squilibrio posturale.

Conclusioni

Lo squilibrio del sistema posturale è molto diffuso, probabilmente almeno 80% della popolazione ne è affetta tant'è che dovremmo chiederci qual è la normalità se lo squilibrio posturale appunto o piuttosto la presunta postura corretta. La deglutizione scorretta costituisce causa o concausa del deficit posturale osservato dal clinico?

I cambiamenti funzionali linguali riscontrati con una stimolazione podalica sulla funzione linguale può orientare e legittimare una interferenza diretta tramite i riflessi del sistema trigeminale. Clinicamente si evidenzia non solo un cambio oggettivo dell'atto deglutitorio, che diventa fisiologico, ma anche una percezione soggettiva di cambiamento della postura linguale.

I risultati da noi raggiunti con l'utilizzo di solette posturali sono incoraggianti al fine contribuire a stimolare positivamente la SGP di tipo funzio-

nale. Viene altresì dimostrato come esista un riflesso spino-trigeminal con direzione contraria rispetto quanto ben descritto in bibliografia.

Naturalmente saranno necessari ulteriori studi per poter confermare la validità dei risultati avuti e sicuramente tempi di osservazione lunghi per validare l'eventuale risultato clinico a distanza con gli stimoli podalici.

Bibliografia

- 1) Halata Z, Baumann KI. Sensory nerve endings in the hard palate and papilla incisiva of the rhesus monkey. *Anat Embryol (Berl)*. 1999 May;199(5):427-37
- 2) Alghadir AH, Zafar H, Iqbal ZA. Effect of tongue position on postural stability during quiet standing in healthy young males. *Somatosen Mot Res*. 2015;32(3):183-6
- 3) Petrosini L, Troiani D, Zannoni B. Compensation of labyrinthine lesions: effects of trigeminal neurotomy on vestibular field potentials. *Physiol Behav*. 1979;23(4):785-9
- 4) Gangloff P, Perrin PP. Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neurosci Lett*. 2002;330(2):179-82
- 5) Visscher CM, Huddleston Slater JJ, Lobbezoo F, Naeije M. Kinematics of the human mandible for different head postures. *J Oral Rehabil*. 2000;27(4):299-305
- 6) Komiyama O, Arai M, Kawara M, Kobayashi K, De Laat A. Pain patterns and mandibular dysfunction following experimental trapezius muscle pain. *J Orofac Pain*. 2005 Spring;19(2):119-26
- 7) Serrao M, Rossi P, Parisi L, Perrotta A, Bartolo M, Cardinali P, Amabile G, Pierelli F. Trigemino-cervical-spinal reflexes in humans. *Clin Neurophysiol*. 2003;114(9):1697-703
- 8) Broido P, Manelli A. L'Odontorighele®. **Il traduttore** odonto-posturale. Editore Martina. 2017. Bologna
- 9) Villeneuve Ph. Piede, equilibrio e postura. Attualità in posturologia del piede. Marrapese editore 1998. Roma
- 10) Gagey PM, Bizzo G, Bonnier L. Huit leçons de posturologie. Association Française de posturologie 1993. Paris
- 11) Bourdiol RJ. Pied et statique. Maisonneuve éditeur 1980. Paris
- 12) Ferrante A. Manuale pratico di terapia miofunzionale. Ed Marrapese. 2004. Roma
- 13) Scoppa F. Glosso-postural Syndrome. *Annali di Stomatologia* 2005; 54(1):27-34
- 14) Meyer PF, Oddsson LI, De Luca CJ. The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance. *Exp Brain Res*. 2004 Jun;156(4):505-12
- 15) Smith LK, Weiss EL. Brunnstrom's clinical kinesiology. F.A. Davis Company 1972, Philadelphia.