

Esperimenti di rialzo occlusale su topi: influenza di una induzione sperimentale di malocclusione con studio di controllo pilotato sull'allineamento vertebrale nei topi

FELICE FESTA M.D., D.D.S. - Titolare Cattedra Ortognatodonzia e Gnatologia
Responsabile del Master e del Reparto in Scienze Osteopatiche e Posturologiche
Università "G. D'Annunzio" Chieti-Pescara

MICHELE D'ATTILIO D.D.S. - Ricercatore confermato c/o Dipartimento di Scienze
Odontostomatologiche - Università "G. D'Annunzio" Chieti-Pescara

MARIA RITA FILIPPI M.D., BEATRICE FEMMINELLA D.D.S., SIMONA TECCO D.D.S.
Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti-Pescara

RIASSUNTO

C'è un crescente interesse nei rapporti tra occlusione e postura a causa di una grande incidenza del dolore di schiena e tronco nei pazienti con disfunzioni di occlusioni. Gli studi sono stati designati a verificare se un'alterazione dell'allineamento della colonna vertebrale può essere indotta sperimentalmente nei topi, come una conseguenza di una occlusione dentale alterata e anche per scoprire se la spina dorsale fosse sottoposta a ulteriori cambiamenti quando le normali occlusioni venivano poi restituite. Trenta topi sono stati divisi in due gruppi. Quindici topi avevano un'occlusione di resine composte nella mascella destra primo molare per una settimana (T1) (figg. 1 B e 2 B). Gli stessi topi avevano un secondo composto di otturazione per un'altra settimana nella sinistra primo molare, allo scopo di ribilanciare l'occlusione dentale (T2) (figg. 1 C e 2 C). Quindici topi sono stati inseriti in un altro gruppo di controllo. Tutti i topi sono stati sottoposti a radiazioni su tutto il corpo a T0 (prima che l'otturazione venisse piazzata), a T1 (una settimana dopo l'applicazione di un'otturazione di resina nella mascella sinistra primo mola-

re) e a T2 (una settimana dopo l'applicazione di una seconda otturazione di resina nella mascella destra primo molare). In tutti i topi a T1 si è sviluppata una curva scoliotica. Non c'è stata alcuna alterazione della posizione della spina in nessuno dei topi osservati. Le colonne vertebrali tornavano alla normale condizione all'83% nei test dei topi quando veniva restituito il bilanciamento occlusionale. L'allineamento della colonna vertebrale sembrava essere influenzato dalle occlusioni dentali.

PRIMO STUDIO

Lo scopo è stato quello di valutare le modificazioni istologiche a carico della capsula articolare, in seguito a patologie di compressione e quelle relative alla successiva terapia mediante distrazione articolare. L'obiettivo è dunque stato quello di comprimere dapprima la capsula articolare e di effettuarne la distrazione successivamente.

Istologicamente una capsula articolare normale è costituita da fi-

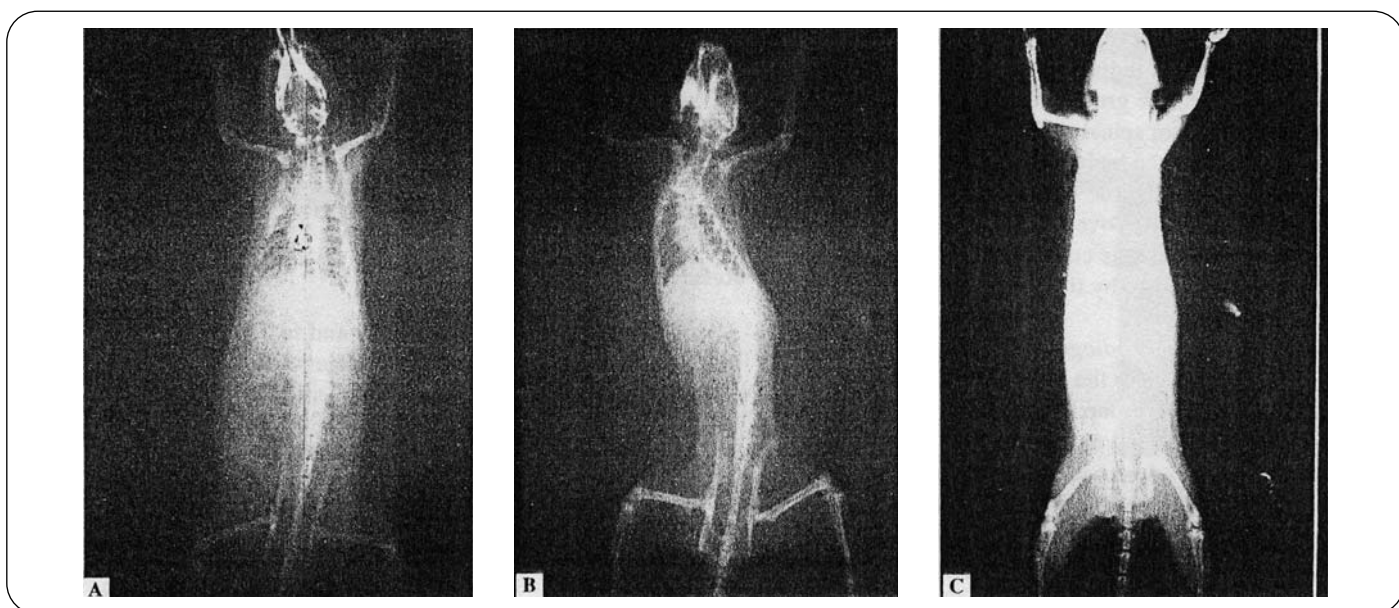


Figura 1 (A-C) - Radiografia del gruppo studio di un topo a T0 (A) dopo applicazione del composito; a T1 (B) una settimana dopo l'applicazione del composito su di un lato; a T2 (C) una settimana dopo l'applicazione del composito sul lato opposto per bilanciare l'occlusione.

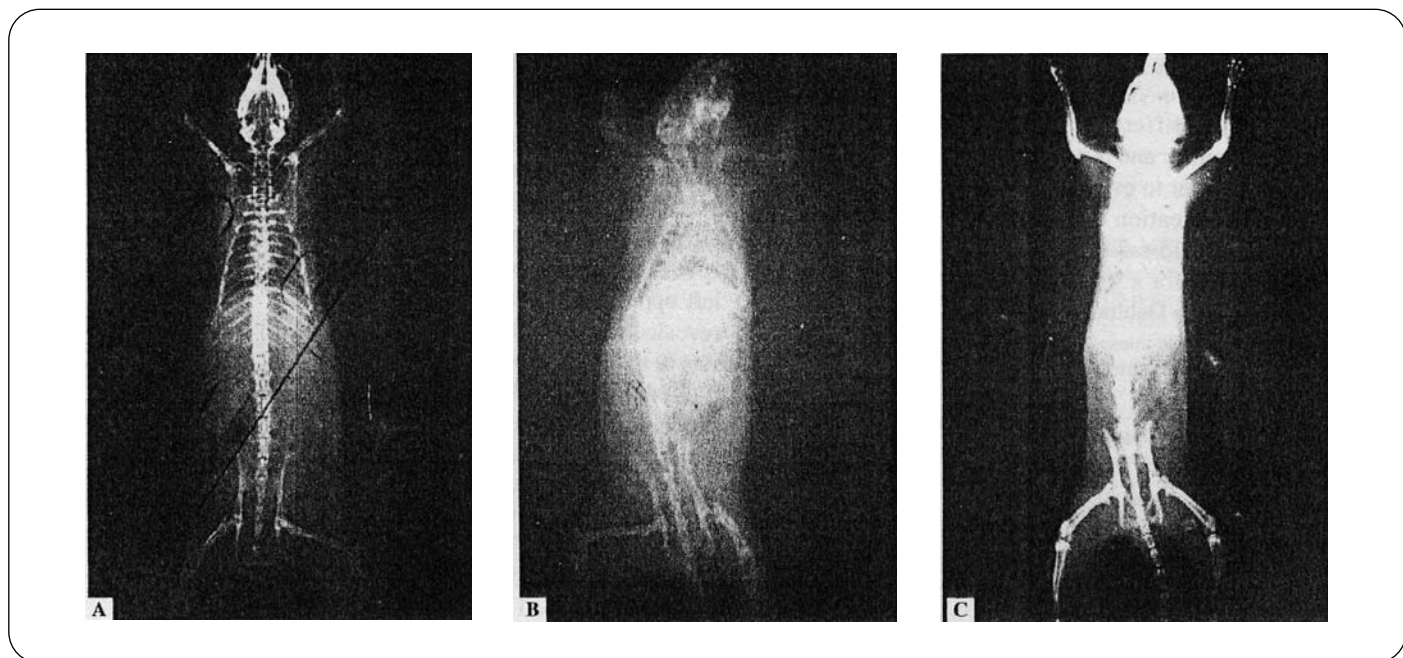


Figura 2 (A-C) - Radiografia del gruppo studio di un topo a To (A) dopo applicazione del composito; a T1 (B) una settimana dopo l'applicazione del composito su di un lato; a T2 (C) una settimana dopo l'applicazione del composito sul lato opposto per bilanciare l'occlusione.

bre collagene stipate o intrecciate, immerse in una soluzione colloidale idrofila, collagene interstiziale tipo 1 a denso (presente anche nei tendini, nei legamenti, nelle aponeurosi e nello strato profondo del connettivo della pelle), fibre con periodo di 67 nm, molecole a forma di bastoncino della lunghezza di 300 nm e diametro di 1,5 nm e mucosa sinoviale formata da filopodi ed apparato del Golgi esteso e numerosi mitocondri e lisosomi (che hanno la funzione di rimuovere sostanze dal cavo articolare e secernere acido ialuronico per lubrificare la struttura e favorire il movimento).

In tutti i topi, quando la mandibola era in condizione di riposo, la pressione intrarticolare era minima e costante in tutti i movimenti, lo spazio articolare leggermente allargato ed il disco ruotato in avanti.

E' stato effettuato un rialzo occlusale monolaterale, che ha reso la mandibola basculante orizzontalmente con il condilo controlaterale in compressione ed il condilo omolaterale al rialzo in distrazione.

Sono stati selezionati 45 ratti da 350 grammi, effettuata un Rx della colonna vertebrale e diviso il campione in tre gruppi distinti.

Nel gruppo *disfunzione* è stato effettuato un rialzo occlusale di 0,5 mm sul molare superiore destro e dopo una settimana sono stati effettuati l'Rx della colonna vertebrale ed il sacrificio degli animali; il gruppo *controllo* è stato sottoposto a Rx della colonna vertebrale e sacrificio; nel gruppo *terapia* è stato effettuato un rialzo occlusale omolaterale e dopo una settimana un rialzo occlusale controlaterale per riequilibrare la masticazione, dopo un'ulteriore settimana effettuati l'Rx della colonna vertebrale colonna ed il sacrificio.

L'analisi istologica rivela che nel gruppo *disfunzione* la capsula articolare controlaterale (figura 3) al rialzo occlusale va incontro a patologia della trama vascolare. E' infatti presente compressione con sofferenza dei vasi sanguigni, che risultano pieni di emazie e materiale amorfo, è presente un aumento dell'area collagenica sub endoteliale con riduzione del lume vasale. Le fibre collagene appaiono alterate nel numero e nell'organizzazione, con un anomalo orientamento dei fasci. Appare inoltre uno scompaginamento della normale architettura della capsula con sinovia alterata e non adesa ai piani sottostanti, fibroblasti molto attivi con nucleo ricco di eucromatina e grosso nucleolo. La capsula articolare omolaterale al rialzo occlusale (figura 4) invece presenta fibroblasti più numerosi e iperplasia della stessa.

Nel gruppo *terapia*, invece, al termine della seconda settimana l'analisi istologica rivela che nella capsula precedentemente distrat-

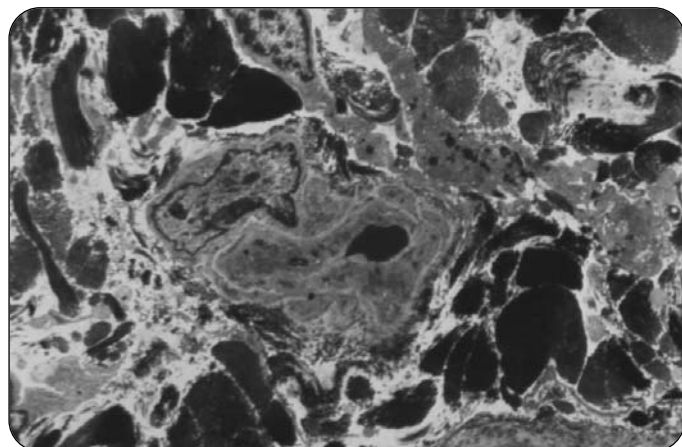


Figura 3 - Quadro istologico della capsula controlaterale al rialzo occlusale (gruppo *disfunzione*).

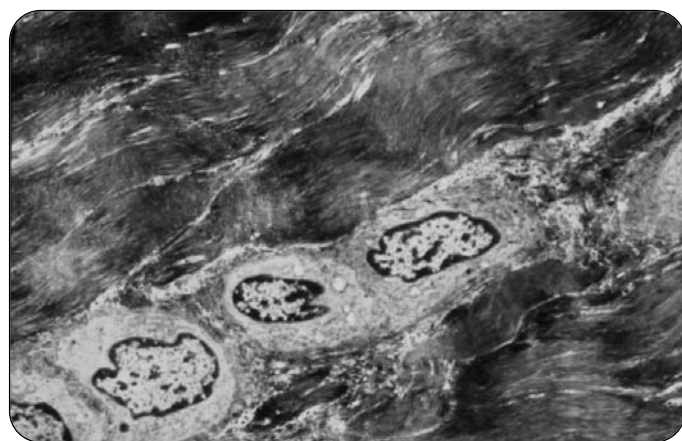


Figura 4 - Quadro istologico della capsula omolaterale al rialzo occlusale (gruppo *disfunzione*).

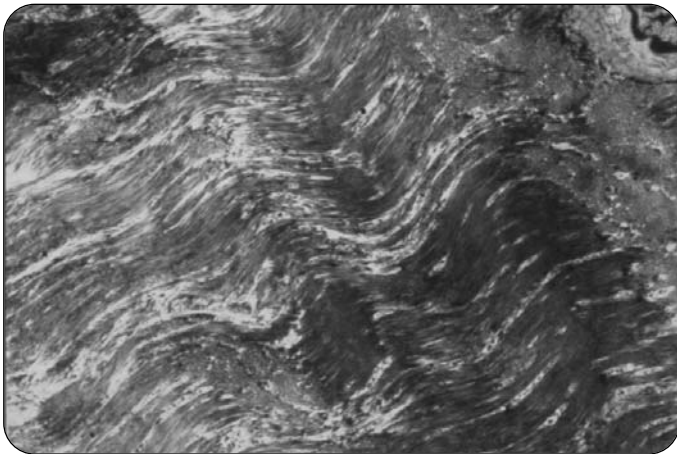


Figura 5 - Quadro istologico della capsula destra e sinistra (gruppo terapia).

ta si ha un ripristino della compattezza del tessuto collagene ed a livello della capsula inizialmente compressa è presente una normalizzazione progressiva della struttura e della morfologia vasale, dell'orientamento delle fibre collagene con ritorno alla regolarità della bandeggiatura, neo sintesi delle fibre collagene, aderenza della sinovia ai piani sottostanti e normale inserzione muscolare.

Nel gruppo disfunzione, quindi, la compressione dell'ATM determina ipertrofia ed aumento della sintesi di collagene per riparare le fibre che si sono spezzate sotto la forza compressiva; nel gruppo terapia invece si ha dapprima ipertrofia e scompaginamento della capsula articolare, successivamente iperplasia della capsula articolare, riorganizzazione, aumento della sintesi delle fibre collagene con disposizione tipicamente ondulatoria.

SECONDO STUDIO

L'obiettivo è stato quello di valutare il quadro istologico a livello del condilo, del disco e della cavità glenoide in ratti sottoposti a fenomeni di compressione e distrazione.

Sono stati selezionati 50 ratti di 10 mesi, effettuata un Rx della colonna vertebrale e diviso il campione in tre gruppi distinti. Nel gruppo disfunzione è stato effettuato un rialzo occlusale (figura 6) in composito omolaterale e dopo una settimana effettuati una Rx della colonna vertebrale ed il sacrificio degli animali; nel gruppo controllo Rx della colonna vertebrale e sacrificio; nel gruppo terapia è stato effettuato un rialzo occlusale omolaterale e dopo una settimana un rialzo occlusale controlaterale per riequilibrare la masticazione, dopo un'ulteriore settimana effettuati l'Rx della colonna vertebrale colonna ed il sacrificio.



Figura 6 - Rialzo occlusale effettuato nei gruppi disfunzione e terapia.

L'analisi istologica nel gruppo disfunzione rivela quanto segue. Nel lato compresso, a livello del condilo (figura 9) si osserva degenerazione completa della cartilagine di rivestimento con riduzione degli spazi midollari ossei; a livello della cavità glenoide invece degenerazione completa della cartilagine di rivestimento e assenza degli strati ricchi e poveri di cellule e del rivestimento cartilagineo.

Nel lato distratto (figura 8), a livello del condilo non sono presenti zone di riassorbimen-



Figura 7 - Stato occlusale dopo l'introduzione in bocca del rialzo occlusale. Si è verificata la deviazione della linea mediana dopo una settimana dall'introduzione del rialzo occlusale.

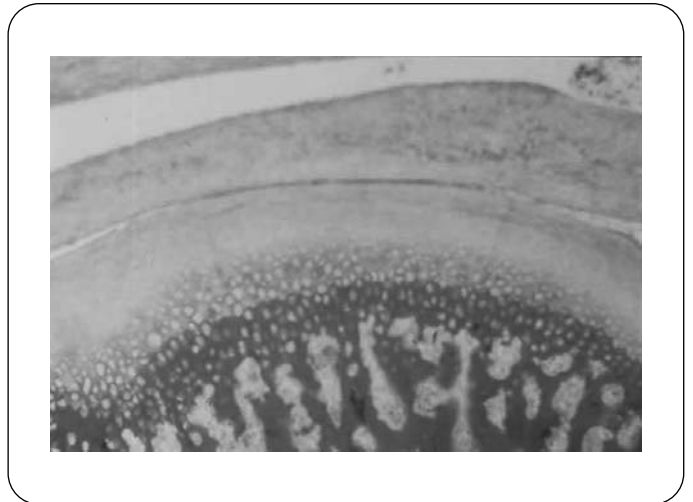


Figura 8 - Gruppo controllo. Sezione istologica dell'articolazione temporomandibolare.

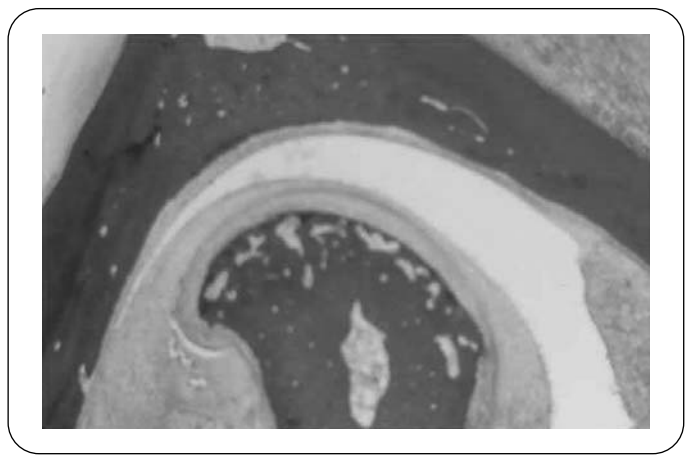


Figura 9 - Gruppo disfunzione, lato compressione. Gli effetti compressivi determinano alterazioni istologiche a livello del condilo e della cavità glenoide. E' presente degenerazione completa della cartilagine di rivestimento. A livello della cavità glenoide i due strati, quello povero e quello ricco di cellule non sono riconoscibili ed è presente riduzione degli spazi midollari a livello del condilo.

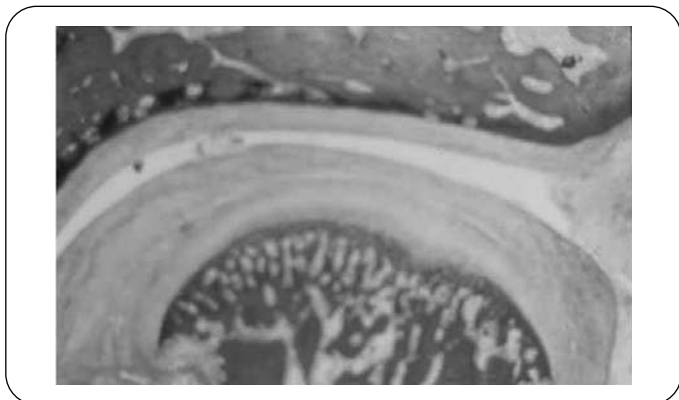


Figura 10 - Gruppo disfunzione, lato distrazione. La cavità glenoide è rivestita da tessuto connettivo, non c'è riassorbimento osseo ed il margine osseo è omogeneo e lineare. Il condilo è rivestito da cartilagine, non ci sono zone di riassorbimento ed il margine osseo è omogeneo e lineare. Lo spazio tra le superfici articolari appare aumentato.

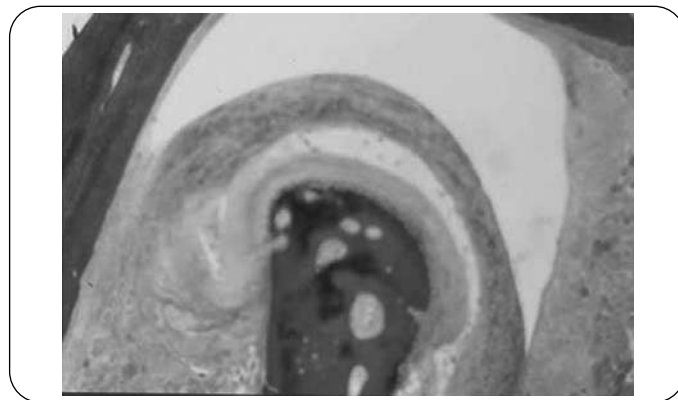


Figura 11 - Gruppo terapia. Il condilo non presenta zone di riassorbimento osseo e gli osteoblasti producono matrice osteoide. La cavità glenoide è omogenea e lineare. I due strati del rivestimento connettivale sono ben evidenti. Persiste comunque l'aumento dello spazio tra le strutture articolari ed in nessuna zona sono presenti cellule impregnate nella riformazione di tessuto cartilagineo.

to cartilagineo ed il margine osseo midollare è omogeneo e lineare. A livello della cavità glenoide inoltre non sono presenti zone di riassorbimento osseo e cartilagineo, il margine osseo midollare è omogeneo e lineare, gli strati ricchi e poveri di cellule di rivestimento cartilagineo, sono riconoscibili ed è presente solo un aumento di spazio articolare causato dalla distrazione.

Nel gruppo terapia (figura 11), invece, nel lato compresso, il condilo non presenta zone di riassorbimento osseo e gli osteoblasti producono matrice osteoide, la cavità glenoide è omogenea e lineare e gli strati ricchi e poveri di cellule del rivestimento cartilagineo non sono riconoscibili.

Nel lato distratto, invece, a livello del condilo non ci sono zone di accrescimento cartilagineo ed a livello della cavità glenoide persiste l'aumento dello spazio tra le strutture articolari.

Le strutture dell'A.T.M. non tollerano quindi forze compressive eccessive, che di conseguenza generano riassorbimento osseo, alterazioni morfologiche e degenerazione del rivestimento cartilagineo.

In seguito al ripristino della stabilità oclusale attraverso l'applicazione di un rialzo controlaterale, si verifica un arresto del riassorbimento osseo, un ripristino delle alterazioni morfologiche ossee, con persistenza dello spazio interarticolare generato a causa della mancata riformazione del rivestimento cartilagineo.

Nei topi in cui veniva effettuato il rialzo oclusale (figura 6) era presente inoltre un'accentuata curvatura della colonna cervicale, che è andata incontro a rettificazione dopo aver corretto l'occlusione.

BIBLIOGRAFIA

- BARRIOS RL, TUNON MT, DESALIS, BEGUIRISTAIN JL, CANADEL J: Scoliosis induce by medullari damage: an experimental study in rabbits. *Spine* 1987; 12:433-439.
- D'ATTILIO M, TECCO S, DOLCI M, CIUFFOLO F, DI MEO S, FILIPPI MR, FESTA F: Cercical lordosi angle measured on lateral cephalograms: findings in skeletal class II female subjects with and without TMD. A cross-sectional study. *J Craniomandib Pract* 2004;22(1):17-44.
- FESTA F., REZZA S., COMPARELLI U., RANAUDO P.: "Elementi di gnatologia clinica", Ed. Marrapese, Roma, 2007.
- FESTA F, TECCO S, DOLCI M, CIUFFOLO F, DI MEO S, FILIPPI MR, FERRITTO AL, D'ATTILIO M.: Relation between cervical lordosis and facial morphology in Caucasian adult women with a skeletal class II malocclusion: a transversal study. *J Craniomandib Pract* 2003;21:121-129.
- LARSSON E: Dummy-and finger-sucking in 4-year-old. *Swed Dent Res* 1975; 68:19-224.
- MACHIDA M, MURAI I, MIYASHITA Y, DUBOUSSET J, YAMADA T, KIMURA J: Pathogenesis of idiopathic scoliosis: experimental study in rats. *Spine* 1999; 24:1985-1989.
- PINCOTT JR, TAFFS LF: Scoliosis caused by section of dorsal spinal nerve roots. *J Bone Joint Surg (Br)* 1984; 66:27-29.
- PONSETI IV: Skeletal lesions produced by aminonitrelles. *Clin Orthop* 1957; 9:131-134.
- TANAKA H, KIMURA Y, UJINO Y: The experimental study of scoliosis in bipedal rat in the lathyrism. *Arch Orthop Trauma Surg* 1982; 101:1-27.
- YAMADA K, IKATA I, YAMAMOTO H, NAKAGAWA Y, TANAKA H, TEZUKA A: Equilibrium functions in scoliosis and active corrective plaster jacket for the treatment. *Tokushima J Exp Med* 1969; 16:1-7.