

Élastomères personnalisés. La nouvelle ressource en orthodontie interceptive

Dr. Valentina Lanteri*, Dr. Enrica Tessore**

* *Spécialiste en Orthodontie et Dentisterie Pédiatrique PhD et Chercheur - Università degli Studi di Milano*

** *Spécialiste en Orthodontie*

INTRODUCTION

Dans une récente publication (*Bollettino Leone 104 – 2019*) nous avons décrit le développement et la mise au point du nouvel élastomère personnalisé, *by Digital Service Leone S.r.l.*, qui a permis la production à l'échelle industrielle du projet innovant, déjà réalisé au niveau artisanal par le Leolab de Giovanni Favara.

La procédure de développement a introduit une possibilité clinique qui, jusqu'à ce moment-là, était insuffisante, c'est-à-dire *le contrôle tridimensionnel individualisé de la position des dents et des arcades*. À partir de ces modèles numériques, c'est très facile d'obtenir une grande quantité de données, nécessaire pour l'élaboration du plan de traitement personnalisé : par exemple l'évaluation de l'indice de Bolton, utile pour la coordination individualisée des arcades. De plus, la présence sur l'arcade des incisives permanentes, à travers le calcul des indices de Ballard-Wylie et de Moyers, permet de prévoir, avec une bonne précision, les diamètres mésio-distaux des dents permanentes pas encore sorties. Cette donnée permet de prévoir les espaces adéquats pour l'éruption des dents permanentes, à l'intérieur de la structure de l'élastomère, en accompagnant les phases de développement sans la nécessité de nouvelles empreintes. En outre, sur la base de la « morsure de construction individuelle » détectée par l'Orthodontiste, il est possible d'obtenir une action de progression et donc de stimulation de la croissance

mandibulaire, pour la correction de la classe II, avec des étapes programmées de 3 mm à la fois. En adoptant des modalités constructives spécifiques, il est possible aussi de réaliser une correction facile de la morsure profonde, de la morsure ouverte. L'élastomère aide en premier lieu la correction des habitudes vicieuses, car il facilite le contrôle de la posture linguale, il favorise l'exécution d'une correcte déglutition et il renforce l'efficacité d'une éventuelle rééducation myothérapie, en favorisant l'activation des muscles élévateurs du maxillaire inférieur et en bloquant le buccinateur. Même si l'expansion maxillaire résulte facile en cas de déficits maxillaires légers, en cas de morsure croisée uni et bilatérales, ou bien d'écarts transversaux supérieurs à 3 mm, il vaut mieux exécuter une phase préliminaire d'expansion avec la méthode de préférence. Dans ces cas-là, nous recommandons le *Leaf Expander®* qui, avec les forces légères et continues qui le caractérisent, assure une expansion efficace, efficiente, indolore et absolument sans collaboration.

La procédure numérique disponible aujourd'hui permet la programmation du traitement (*OVT individuel*) et son transfert au système d'impression 3D pour la réalisation finale du dispositif personnalisé. Le cycle de conception-production est presque totalement « *dématerielisé* » et la synergie entre les différents opérateurs impliqués peut s'accomplir presque complètement à distance.



Fig. 1 - Le nouvel élastomère personnalisé, *by Digital Service Leone S.r.l.*

CONCEPTION ET CONSTRUCTION

Le laboratoire *Digital Service Leone S.r.l* reçoit par mail les fichiers STL des scanners des arcades effectués dans le cabinet ou, alternativement, il reçoit les empreintes en silicone qu'il transformera en modèle numérique. Le laboratoire reçoit aussi le Formulaire de Prescription de l'Orthodontiste, inséré sur les sites dédiés aux produits DSL Leone, avec la possibilité de fournir des informations concernant le diagnostic dentaire, squelettique et myofonctionnel. Il est possible de compléter la documentation du cas sur la plateforme numérique en insérant les photographies du visage et de la bouche, la radio panoramique et la téléradiographie du crâne de profil

important si l'on souhaite pendant le processus de création du set-up du dispositif. Sur la base du dossier clinique du patient et des données obtenues par les modèles numériques, les Orthodontistes de la Digital Service Leone S.r.l. élaborent le plan de traitement individuel et développent le set-up correspondant, en synergie avec les Techniciens Dentaires, experts en particulier dans le domaine des technologies 3D. Le set-up élaboré est envoyé par mail au cabinet demandeur pour l'approbation ou bien des modifications et/ou améliorations éventuelles. La correction de la malocclusion peut prévoir plusieurs étapes, en fonction de la quantité des modifications programmées (Fig. 2).

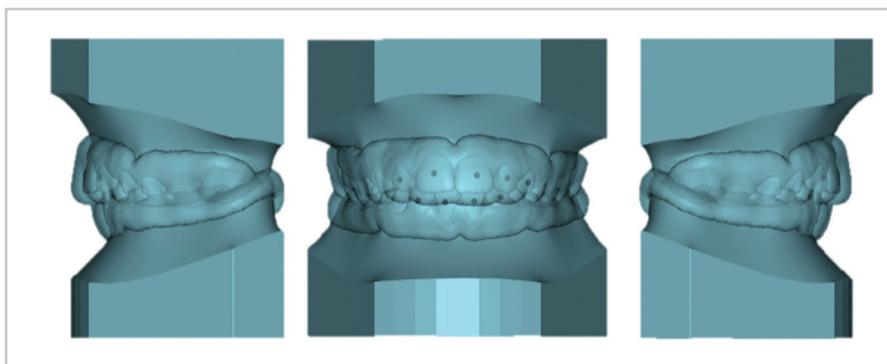


Fig. 2 - Le set-up approuvé constitue la référence pour la conception et la réalisation du dispositif de la part des Techniciens Dentaires de la Digital Service Leone S.r.l, en collaboration avec les Orthodontistes de référence

ASPECTS CLINIQUES

Après les contrôles dont il est responsable, l'Orthodontiste donne l'élastomère au patient et contrôle qu'il y ait une suffisante adhésion aux arcades. Évidemment, la correspondance, en cas de set-up, ne pourra pas être parfaite pendant les phases initiales, mais il tendra à améliorer progressivement, au fur et à mesure des avancées de la thérapie.

Un autre contrôle important concerne l'éventuelle présence de zones de compression des muqueuses qui doivent être correctes avec des ajustements minimales, afin de ne pas compromettre la morphologie de l'élastomère.

Le patient doit apprendre à porter et à enlever l'élastomère correctement et pendant la durée prévue (2 heures quand il est debout avant de se coucher puis toute la nuit).

Les contrôles successifs peuvent être prévus toutes les six semaines et ils ont principalement deux finalités : maintenir un haut niveau de motivation, particulièrement important en cas de présence d'habitudes viciées, et contrôler les modifications occlusales prévues par le set-up.

Voici, comme exemple clinique, un cas traité avec expansion maxillaire à travers Leaf Expander® et élastomère personnalisé.

CAS CLINIQUE



Fig. 3 - Photo du visage et intraoraux avant traitement



Fig. 4 - OPT et téléradiographie du crâne de profil avant traitement

Dossier clinique du patient

1. DIAGNOSTIC

Classe 1 squelettique; Morsure croisée latérale D; Lignes inter-incisives non-coïncidants; Overjet augmenté

2. ARCADE DENTAIRE

- Supérieure Inférieure

3. DIAGNOSTIC SQUELETTIQUE

- Problèmes transversaux mineurs de 3 mm **majeurs di 3 mm**
- Problèmes sagittaux **classe 1** classe 2 classe 3
- Problèmes verticaux hypodivergent **normodivergent** hyperdivergent
- Inclination des maxillaires **horaire** antihoraire
- Asymétrie lignes médianes

Supérieure déplacée à G	Supérieure déplacée à D	Supérieure correcte
Inférieure déplacée à G	Inférieure déplacée à D	Inférieure correcte
Freins coïncidants	Freins non-coïncidants	

4. DIAGNOSTIC DENTAIRE

- Endo-inclinaison secteurs latéraux

Supérieure	Inférieure	Tous deux
------------	------------	------------------
- Crossbite settori laterali

Gauche	Droite	Tous deux
--------	---------------	-----------
- Morsure en ciseaux secteurs latéraux

Gauche	Droite	Tous deux
--------	--------	-----------
- Classe Molaire

Première	Deuxième	Troisième
-----------------	----------	-----------
- Classe Canine

Première	Deuxième	Troisième
-----------------	----------	-----------
- Overjet altéré

Augmenté < 4 mm	Augmenté > 4 mm	Négatif < 4 mm	Négatif > 4 mm
---------------------------	-----------------	----------------	----------------
- Inclinaison dents antérieures supérieures

Normo-incliné	Endo-incliné Exo-incliné
---------------	---------------------------------
- Inclinaison dents antérieures inférieures

Normo-incliné	Endo-incliné Exo-incliné
----------------------	--------------------------
- Overbite

Normal	Augmenté Réduit
---------------	-----------------
- Encombrement

Maxillaire	4mm	Mandibulaire	2mm Absent
------------	-----	---------------------	------------

5. DIAGNOSTIC MYOFONCTIONNEL

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Posture linguale basse | Déglutition atypique | Présence de linea alba |
| Langue inter-dentée | Frein lingual bref | Hypertonie muscle mentonnier |
| Incompétence labiale | Respiration orale | Respiration mixte |
| Succion non-nutritive | Interposition lèvre | Bruxisme |

THÉRAPIE : *Expanseur maxillaire et Elastomère personnalisé*

Thérapie

Phase 1 : Expansion maxillaire

Phase 2 : Élastomère personnalisé



Fig. 5 - Phase 1 : Expansion maxillaire avec Leaf Expander® 6mm/450 gr



Fig. 6 - Phase 2 : Appareil élastomérique

Après-Expansion



Fig. 7 - Photo du visage et intraoraux après-expansion

Après-traitement



Fig. 8 - Photo du visage et intraoraux après-traitement

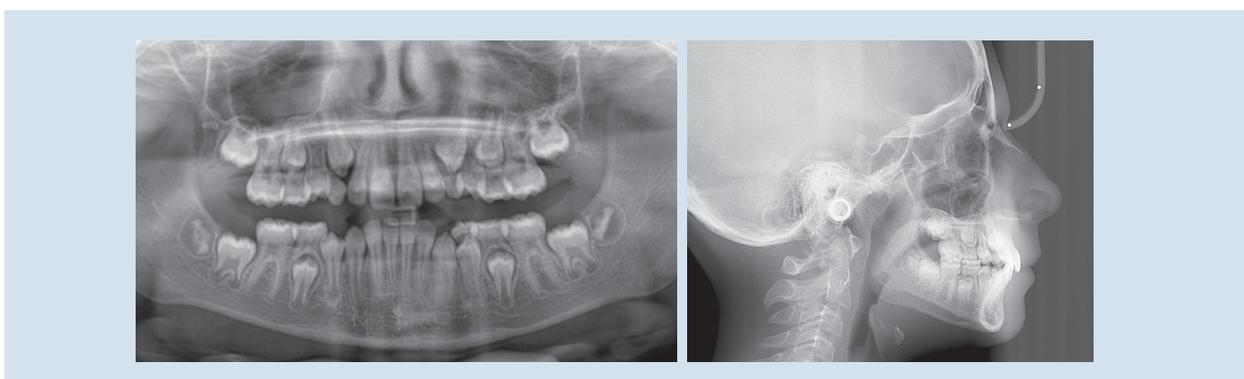


Fig. 9 - OPT et téléradiographie du crâne de profil après-traitement

LA RECHERCHE

Récemment, une étude a été publiée afin d'évaluer l'efficacité et l'efficience du dispositif personnalisé sur un échantillon de patients en âge évolutive (Lanteri V, Abate A, Maspero C, Farronato GP, Tessore E, Cagetti MG, Élastodontie Personnalisée en Âge Évolutive : Étude Pilote Dental Cadmos octobre 2021, Online first, DOI 10.19256/d.cadmos.2021.26).

La recherche a été effectuée sur la base d'un échantillon de n° 10 patients, en denture mixte, âgés de 8 à 12 ans. Tous présentaient une classe II dentale, overjet augmenté et morsure profonde moyenne/grave. En outre, tous les patients considérés dans l'étude avaient été déjà traités précédemment avec expansion maxillaire, pour une morsure croisée uni ou bilatérale antécédente.

Tous les patients de l'étude ont reçu pour instruction de porter l'élastomère pendant deux heures dans la journée et pendant toutes les heures de sommeil.

Selon le protocole adopté par la recherche, les deux heures d'emploi diurne peuvent être discontinues. Durant ces dernières, le patient est invité à serrer le maxillaire inférieur, à des intervalles de quelques minutes, afin de renforcer les effets fonctionnels et orthodontiques.

Au vu de la structure de l'appareil, aucune activation et/ou ajustement sont prévus, par conséquent son utilisation ne demande pas une évaluation spécifique par l'opérateur.

L'efficacité du traitement dépend beaucoup de la collaboration du patient, qui doit être constamment motivé, tout comme ses proches. À cet égard, l'affirmation suivante est particulièrement importante : « Habituellement le respect du patient est excellent, compte tenue de l'absence de douleur ; tout au plus, le patient peut percevoir une sensation d'encombrement de la cavité buccale et de traction sur les dents, limitée aux premières phases de traitement ».

Parmi les autres avantages observés par les Auteurs, nous rappelons : facilité d'insertion pour le patient, contrôle visuel du bon placement du dispositif (transparent), sécurité d'utilisation (matériel biocompatible, impossibilité d'ingestion involontaire), absence de douleur, correction contrôlée et prévisible.

En fonction des résultats des études cliniques, soutenues par les données statistiques, les Auteurs concluent que l'élastomère personnalisé, objet de l'étude, peut être une option de traitement efficace afin d'améliorer le décalage sagittal de classe II dentale, l'overjet et l'overbite chez les enfants en bas âge. Des recherches supplémentaires sont nécessaires afin de démontrer une éventuelle présence de composants squelettiques des corrections cliniques et des suivis afin d'évaluer la stabilité des résultats à long terme.

CONCLUSIONS

Ces dernières années, l'élastodontie a connu une rapide croissance qui l'a conduite à jouer un rôle significatif dans le domaine de l'Orthodontie moderne. L'augmentation constante des cas traités, ainsi que le nombre croissant de contributions scientifiques, témoignent la fiabilité de la méthode.

Les raisons du succès sont liées à plusieurs facteurs, dont le développement de matériaux élastiques nouveaux, biocompatibles et de plus en plus résistants à la cavité buccale. Les procédures cliniques simplifiées risquent d'induire en erreur le débutant ; il est important de souligner qu'une thérapie efficace et efficiente ne peut pas exister s'il n'y a pas un diagnostic précis et un plan de traitement individuel, qui doit tenir compte des plusieurs caractéristiques et exigences personnelles des patients. Il est également important de souligner que les résultats dépendent d'une collaboration constante de la part du patient et de ses proches, qui est résulté particulièrement efficace, grâce aux caractéristiques de l'appareil et au protocole d'utilisation considéré acceptable par la quasi-totalité des patients.

À notre avis, la contribution la plus utile et prometteuse vient de la « personnalisation » de l'élastomère qui, en maintenant l'action orthopédique-fonctionnelle inaltérée, introduit la possibilité d'un contrôle orthodontique ciblé de la denture. En outre, la technique se prête bien à des traitements intégrés avec d'autres méthodes, plus efficaces et efficientes dans la résolution d'aspects spécifiques des malocclusions, en particulier l'expansion maxillaire et la distalisation molaire. L'expansion, si prévue, doit normalement constituer la première étape de la thérapie, car la correction affecte indirectement les rapports verticaux et les rapports sagittaux des maxillaires. La distalisation molaire, afin de corriger des décalages sagittaux importants, peut constituer une phase indépendante du traitement.

L'intégration la plus significative se réalise avec la thérapie myofonctionnel, qui s'ajoute aux propriétés de correction des fonctions altérées, qui font partie intégrante des modalités d'action des élastomères. L'hygiène buccale est une des forces de la thérapie élastodontique, grâce à la possibilité d'enlever le dispositif pour les opérations de nettoyage.

Sous réserve de toutes les connaissances et les précautions nécessaires pour entreprendre un traitement orthodontique en toute sécurité, les caractéristiques que nous avons mis en évidence nous permettent de conclure que l'Élastodontie personnalisé peut jouer un rôle très significatif dans le domaine de l'Orthodontie moderne.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abate A, Cavagnetto D, Fama A, Maspero C, Farronato G. Relationship between Breastfeeding and Malocclusion: A Systematic Review of the Literature *Nutrients* 2020, 12, 3688.
2. Bergersen EO. Preventative eruption guidance in the 5 to 7 year old. *J Clin Ortho* 1995;29: 382-95.
3. Bergersen EO. Preventive and interceptive orthodontics in the mixed dentition with the myofunctional eruption guidance appliance: correction of crowding, spacing, rotations, crossbites and TMJ. *J Pedodont* 1988;12:386-414.
4. Biondi K, Lorusso P, Fastuca R, Mangano A, Zecca PA, Bosco M, Caprioglio A, Levrini L. Evaluation of masseter muscle in different vertical skeletal patterns in growing patients. *Eur J Paediatr Dent*. 2016 Mar;17(1):47-52. PMID: 26949239.
5. Bjork A.: The role of genetic and local environmental factors in normal and abnormal morphogenesis *Acta Morph. Neerl. Scand.*;10:48-58 1974.
6. Caprioglio D., Levrini A., Lanteri C., Caprioglio A., Levrini L.: *Ortodonzia Intercettiva Ed. Martina Bologna (Ed Italiana 2000 - English Ed. 2002).*
7. Cretella Lombardo E, Franchi L, Gastaldi G, Giuntini V, Lione R, Cozza P, Pavoni C. Development of a Prediction Model for Short-Term Success of Functional Treatment of Class II Malocclusion. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jun 22;17(12):4473. doi: 10.3390/ijerph17124473.
8. Farronato G, Maspero C, Tartaglia GL, Farronato M, Lanteri V, AA vari Cefalometria a Fov Ridotto: *Ortognatodonzia: Mondostudio Edizioni*, 2019 ISBN 9788895700585.
9. Farronato GP, Lanteri V, Maspero C, Caprioglio A, Farronato M, Tartaglia G et alii *Elastodonzia Funzionale Integrata ALE Edizioni*, Gennaio 2021 (EAN: 9788894513967 ISBN: 8894513963).
10. Farronato GP. *Ortognatodonzia*. Milano: Edi. Ermes; 2013.
11. Favero L, Arreghini A, Caprioglio A. *La respirazione orale-terapia ortodontica e multidisciplinare Ed. Martina* 2010.
12. Garliner D. The current status of myofunctional therapy in dental medicine. *Int J Orthod* 1982 Mar;20(1):21-5.
13. Gianni E. *La nuova ortognatodonzia*, vol. 1-2. Padova: Piccin; 1980-1986.
14. Giuca MR, Pasini M, Pagano A, Mummolo S, Vanni A. Longitudinal study on a rehabilitative model for correction of atypical swallowing. *Eur J Paediatr Dent* 2008 Dec;9(4):170-4.
15. Grippaudo C, Paolantonio EG, Luzzi V, Manai A, La Torre G, Polimeni A. Orthodontic screening and treatment timing in preschoolers. *Clin Exp Dent Res*. 2019 Feb 10;5(1):59-66. doi: 10.1002/cre2.161. PMID: 30847234; PMCID: PMC6393042.
16. Idris G, Hajeer MY, Al-Jundi A Soft- and hard-tissue changes following treatment of Class II division 1 malocclusion with Activator versus Trainer: a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics* (2019) 41:21–28.
17. Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M et al. Orthodontic intervention in the early mixed dentition: a prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133(2):254-60.
18. Koretsi D, Makou M, Pandis N Effect of orthodontic management and orofacial muscle training protocols on the correction of myofunctional and myoskeletal problems in developing dentition. A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics and Craniofacial Research* 2018 21: 202–215.
19. Kyburz KS, Eliades T, Papageorgiou SN (2019) What effect does functional appliance treatment have on the temporomandibular joint? A systematic review with meta-analysis. *Progress Orthod* 20: 32.
20. Laganà G, Cozza P. Interceptive therapy with elastodontic appliance: case report. *Ann Stomatol* 2010 Jul-Dec; 1(3-4): 22–28.
21. Laino A., Savastano C., Di Mauro G., Petrazzuoli G., Lanteri C. *Prevenzione e Promozione della Salute Orale in Età Pediatrica: Bilancio di Salute Orale Orto-Pedodontico in Odontoiatria per il Pediatra Soc. Italiana di Pediatria Pacini ed.* 2007.
22. Lanteri C, Schindler O, Vernero I, Lanteri V, cap. *Relazione tra Ortodonzia, Foniatria e Logopedia in Terapia Miofunzionale Orofaciale di Levrini L. Ed. EDRA* 2019
23. Lanteri C., Lanteri V. cap. *Elementi di Ortodonzia in Deglutologia di Schindler O., Ruoppolo G., Schindler pag. 197- 233 Omega Ed. Torino* 2001.
24. Lanteri C., Vernero I., Lanteri V. *Malocclusioni e Logopedia, Educazione della bocca e correzione delle malocclusioni nell'età evolutiva. Martina, Bologna, 2009*
25. Lanteri C.: *Ortognatodonzia Edizioni Masson Milano* 2002.
26. Lanteri V, Abate A, Maspero C, Farronato GP, Tessore E, Cagetti MG *Elastodonzia Customizzata In Età Evolutiva: Studio Pilota Dental Cadmos ottobre 2021, Online first (Pre-print) DOI 10.19256/d. cadmos. 2021.26.*

27. Lanteri V. *Tesi di Specializzazione in Odontoiatria Pediatrica, Elastodonzia customizzata in età evolutiva: studio pilota - Università degli Studi di Milano Anno Accademico 2019/2020.*
28. Lanteri V., Tessore E, Nasce "ELLE", la nuova stella del firmamento Digital Leone *Bollettino di Informazioni Leone* 104:26-30 2019.
29. Leonardi R, Barbato E. Mandibular asymmetry treated with a modified activator appliance. *J Craniofac Surg.* 2007 Jul;18(4):939-43. doi:10.1097/scs.0b013e3180a77206. PMID: 17667690.
30. Levrini A, Favero L *I maestri dell'ortodonzia funzionale Quintessenza Ed.* 2003.
31. Levrini A. *Terapia miofunzionale. Rieducazione neuromuscolare integrata.* Milano: Masson; 1997.
32. Levrini A.: *Deglutizione atipica e mioterapia funzionale Mondo Ortod.* 3:1-25 1977.
33. Luzzi V, Guaragna M, Ierardo G, Saccucci M, Consoli G, Vestri AR, Polimeni A. Malocclusions and non-nutritive sucking habits: a preliminary study. *Prog Orthod.* 2011 Nov;12(2):114-8. Epub 2011 May 12.
34. Majorana, A., Bardellini, E., Amadori, F., Conti, G., Polimeni, A., 2015. Timetable for oral prevention in childhood developing dentition and oral habits: a current opinion. *Progress in Orthodontics* 16. doi:10.1186/s40510-015-0107-8.
35. Maspero C, Prevedello C, Giannini L, Galbiati G, Farronato G. Atypical swallowing: a review. *Minerva Stomatol.* 2014 Jun;63(6):217-27.
36. Moss ML, Salentijn L: *The primary role of functional matrices in facial growth, Am J Ortho,* 1969; 55:556-577.
37. Moss ML: *The functional matrix hypothesis revisited, Am J Orthod,* 1997;112:8-11, 221-226, 338-342, 410-417.
38. Myrland R, Dubland M, Keski-Nisula K, Kerosuo H (2015) One year treatment effects of the eruption guidance appliance in 7- to 8-year-old children: a randomized clinical trial. *European Journal of Orthodontics* 37: 128-134.
39. Papageorgiou SN, Koletsi D, Eliades T. What evidence exists for myofunctional therapy with prefabricated appliances? A systematic review with meta-analyses of randomised trials. *J Orthod.* 2019 Dec;46(4) 297-310.
40. Perillo L, Femiano A, Palumbo S, Contardo L, Perinetti G. Skeletal and dental effects produced by functional regulator-2 in pre-pubertal class II patients: a controlled study. *Prog Orthod.* 2013 26;14:18.
41. Perinetti G, Caprioglio A, Contardo L. Visual assessment of the cervical vertebral maturation stages: A study of diagnostic accuracy and repeatability. *Angle Orthod.* 2014 Nov;84(6):951-6.
42. Perinetti G, Sbardella V, Contardo L *Diagnostic reliability of the third finger phalanx maturation method in the identification of the mandibular growth peak Eur J Orth.* 2017 1;39(2):194-201.
43. Pintucci F, Maspero C, De Grazia MT, Angelino E, Marchio V, Farronato M, Lanteri V. Use of Clark's Twin Block for the treatment of Angle Class II Malocclusion during development: retrospective study based on literature data. *In press (2021) Int. Journal of Clinical Dentistry.*
44. Rollet D. *Réalités Cliniques* 2015. Vol. 26, n°2: pp. 117-129.
45. Rosa M, Quinzi V, Marzo G. Paediatric Orthodontics Part 1: Anterior open bite in the mixed dentition. *Eur J Paediatr Dent.* 2019 Mar;20(1):80-82. doi: 10.23804/ejpd.2019.20.01.15.
46. Silvestrini-Biavati A, Migliorati M, Demarzianni E, Tecco S, Silvestrini-Biavati P, Polimeni A, Saccucci M. Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children. *BMC Ped.* 2013. 23;13:12.
47. Wishney M, Darendeliler MA, Dalci O (2019) Myofunctional therapy and prefabricated functional appliances: an overview of the history and evidence. *Australian Dental Journ* 64: 135-144.