DÉVELOPPEMENT DU LEAF SELF EXPANDER® ANATOMIQUE : UNE INNOVATION POUR LES PLUS JEUNES PATIENTS

Maria Elena Grecolini
DDS. MS.
Spécialiste en orthodontie
à l'Universitéde Modène

Cristiana Nocco
DDS. MS.
Spécialiste en orthodontie

Mimmo Castellana
Prothésiste dentaire à Mola di Bari

Valentina Lanteri
DDS. MS.
Spécialiste en orthodontie
Spécialiste en dentisterie pédiatrique
Doctorat en sciences bucco-dentaires
Professeur associé, Université de Modène

INTRODUCTION

Parmi les problèmes les plus fréquents rencontrés en orthodontie interceptive, le plus fréquent est le sous-développement de la mâchoire supérieure, également appelé déficit maxillaire transversal. Ce déficit peut se manifester par un palais étroit et fortement ogival, ainsi que par une croissance transversale et/ou sagittale insuffisante, et parfois par une occlusion croisée postérieure et/ou un encombrement de l'arcade supérieure.
La constriction maxillaire peut entraîner plusieurs problèmes, notamment : une dysharmonie occlusale et des modifications esthétiques ; des difficultés fonctionnelles, telles qu'un rétrécissement des voies respiratoires pharyngées et une résistance nasale accrue ; et des altérations de la posture de la langue, pouvant contribuer à une réduction de l'espace pharyngé et favoriser la respiration orale.
De nombreux dispositifs orthodontiques sont couramment utilisés pour élargir les diamètres transversaux du maxillaire, afin de maximiser les effets squelettiques et de minimiser les effets dentaires. L'expansion palatine rapide est une procédure orthopédique utilisée depuis plus de 50 ans chez les patients en croissance, dont l'objectif principal est d'ouvrir la suture médio-palatine, augmentant ainsi de manière stable la largeur du maxillaire. Cependant, de nombreuses études ont montré que l'expansion maxillaire lente peut également avoir des effets orthopédiques chez l'enfant. Au fil des ans, grâce aux effets positifs observés sur la santé générale des patients pédiatriques après un traitement d'expansion palatine, les indications d'utilisation se sont considérablement élargies et le délai d'intervention pour résoudre le problème a été raccourci. L'âge idéal pour débuter l'expansion palatine est désormais considéré comme « dès la détection du déficit transversal chez l'enfant », et il est donc recommandé d'intervenir dès le diagnostic précoce.
Dans le cadre des protocoles d'expansion palatine lente, l'efficacité clinique du Leaf Expander®, un dispositif orthodontique avancé lancé en 2013, est incontestée. Évolution de l'E.L.A. (Slow Damped Expander), développé par Lanteri et Francolini en 2005, le Leaf Expander® utilise des ressorts à lames en nickel-titane MEMORIA® pour assurer une expansion maxillaire contrôlée et prévisible, ancrée sur les deuxièmes molaires temporaires, sans effets néfastes sur la dentition permanente, sans coopération du patient et sans douleur. Cependant, en pratique clinique, l'expansion palatine chez les patients pédiatriques et/ou présentant un palais particulièrement étroit et des arcades palatines profondes peut présenter d'importantes difficultés opérationnelles. L'un des obstacles les plus fréquents concerne la mise en place de la vis d'expansion, un aspect qui préoccupe à la fois le clinicien et le prothésiste dentaire chargé de la fabrication du dispositif.

Ce problème est encore plus évident avec le Leaf Expander®, dont la conception innovante comporte un ou plusieurs ressorts à lames en nickel-titane nécessitant un faible encombrement supplémentaire.
C'est pourquoi il est devenu nécessaire de développer une version optimisée de la vis Leaf Expander®, capable de s'adapter plus efficacement aux arcades dentaires extrêmement étroites et aux patients présentant une faible coopération, un problème fréquent chez les enfants de 4 à 6 ans, souvent novices en dentisterie.
Pour répondre à ces besoins, le nouveau dispositif devait présenter les caractéristiques clés suivantes :
a. Une taille réduite, permettant de s'adapter aux palais très étroits sans compromettre le confort du patient.
b. Une expansion entièrement préactivée, éliminant le recours à des instruments intrabuccaux, tels que la clé à expansion, souvent difficiles à utiliser chez les très jeunes patients.

LEAF SELF EXPANDER® ANATOMIQUE : UNE SOLUTION INNOVANTE

Pour répondre à ces exigences, le **Leaf Self Expander® anatomique** a été développé. Ce dispositif conserve le principe biomécanique du Leaf Expander® (un disjoncteur préactivé équipé de ressorts à lames en nickel-titane MEMORIA®), mais sa conception est optimisée pour les patients pédiatriques.
Ce dispositif représente une évolution directe du Leaf Expander® et s'est avéré tout aussi efficace pour l'expansion maxillaire en début de traitement, obtenant des résultats comparables à ceux de l'expansion palatine rapide (R.E.P.).
Le nouveau Leaf Self Expander® anatomique se distingue par trois aspects clés :
1. Une taille plus petite pour une meilleure adaptation aux palais étroits ;
2. Une technologie identique à celle du Leaf Self Expander® avec des ressorts à lames en nickel-titane ;
3. Entièrement préactivé, il permet une expansion maxillaire programmée et autonome, sans activation manuelle.
Le **Leaf Self Expander® anatomique** est un dispositif orthodontique généralement fabriqué en acier Cr-Co, conçu sur mesure pour chaque patient. Ses bagues sont scellées sur les deuxièmes molaires temporaires et ses supports s'étendent jusqu'aux canines primaires. Cependant, sa configuration peut être personnalisée en fonction de la situation clinique du patient. Il est important de rappeler que, contrairement aux modèles traditionnels, la vis Leaf n'exerce pas de force directe sur les dents piliers, mais comprime un ressort à lame en nickel-titane. Lorsque le ressort se détend, il reprend sa forme initiale, générant une expansion contrôlée de la mâchoire supérieure.

Le **Leaf Self Expander® anatomique** étant principalement destiné aux patients âgés de 4 à 6 ans, il est composé d'une vis Leaf de 6 mm exerçant une force de 600 g et de six ressorts à lame en nickel-titane.



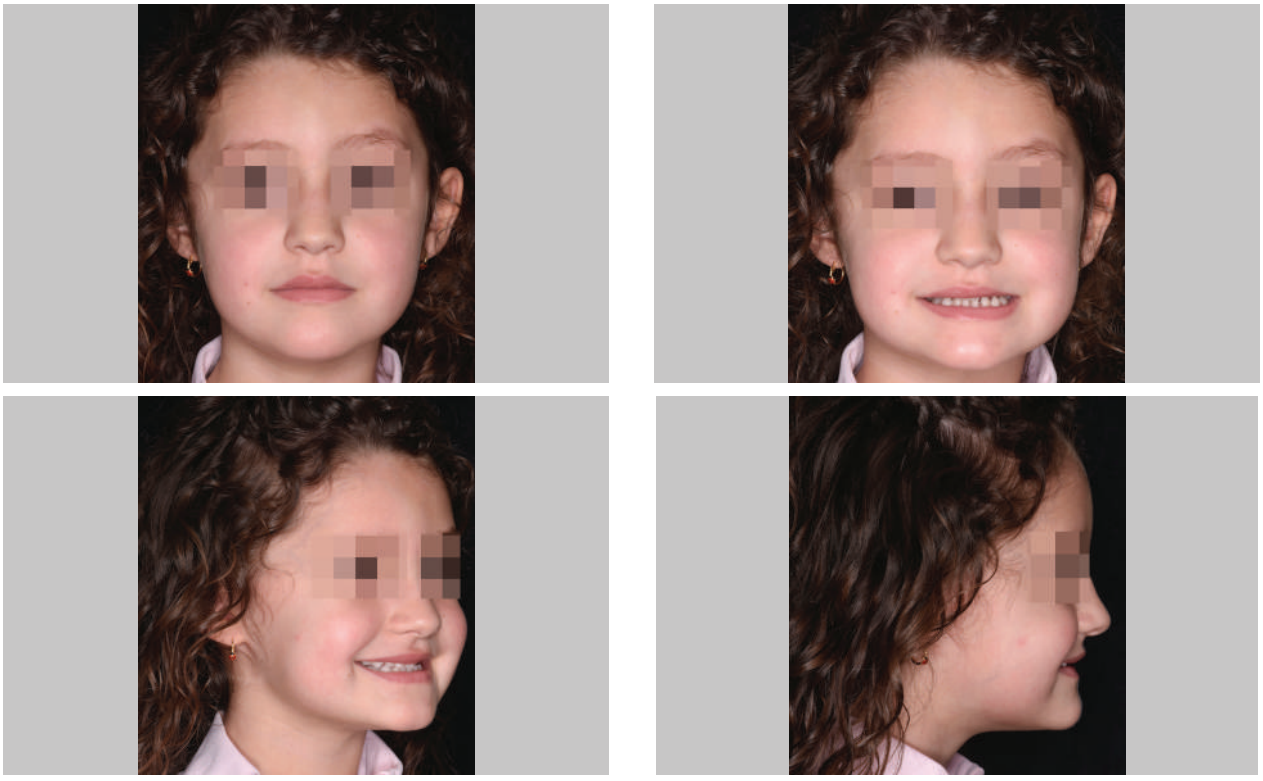
FIGS. 1a, b - Image explicative comparant la petite taille du Leaf Self Expander® anatomical à celle d'une pièce de 50 centimes.
Cette comparaison permet de visualiser la petite taille de la vis, soulignant sa compacité et sa facilité d'adaptation aux patients de petite taille. De plus, dans la paume de la main, le dispositif apparaît extrêmement compact et discret, démontrant ainsi son ergonomie et sa praticité clinique.

Nous présentons ci-dessous deux cas cliniques de patients âgés de 4 à 5 ans traités avec le Leaf Self Expander® anatomique. Ces cas visent à illustrer l'efficacité du dispositif dans l'expansion palatine précoce, en mettant en évidence les résultats obtenus et les bénéfices cliniques observés.

CAS CLINIQUES TRAITÉS AVEC LE LEAF SELF EXPANDER® ANATOMIQUE

CAS N° 1 - G. R, 4,10 ans, femme

Les parents ont amené leur patient G.R., âgé de 4 ans et 10 mois, caucasien, à notre clinique pour un examen orthodontique, spécifiquement demandé suite à leurs inquiétudes concernant le syndrome d'apnées obstructives du sommeil de leur enfant. Ce problème a été diagnostiqué par l'ORL suite à un examen spécialisé et à une polysomnographie.



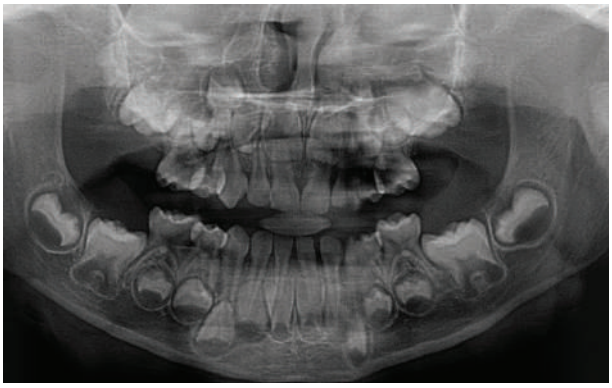
FIGS. 2a-d - Photos extra-orales du patient G. R.

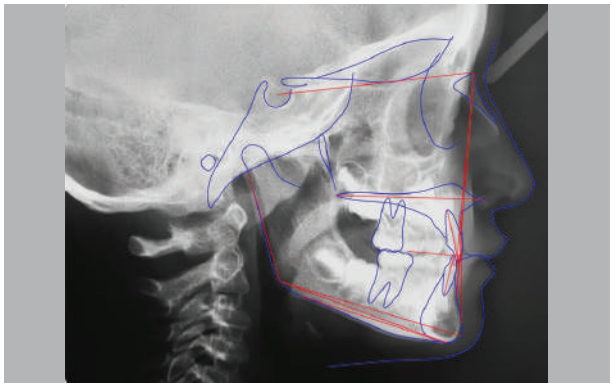
À l'examen extra-buccal, le patient présente une asymétrie faciale marquée en vue frontale, due à une déviation latérale fonctionnelle de la mandibule vers la gauche.
Les proportions verticales sont bonnes, avec une division régulière du visage en tiers.
Le profil est plat avec un angle nasogénien ouvert.
La crête labiale est positive, accompagnée d'une lèvre supérieure ferme et bien structurée, mais peu soutenue par la substance dentaire.
Les lèvres sont compétentes au repos.



FIGS. 3a-f - Photos intra-orales du patient G. R.

L'examen intrabuccal révèle une dentition temporaire, une occlusion croisée latérale gauche impliquant les dents 62, 63, 64 et 65, ainsi qu'une discordance entre les lignes médianes, la ligne médiane supérieure étant déviée de 2 mm vers la droite. Les relations occlusales sont une canine de Classe I et une molaire temporaire à droite et à gauche. Un surplomb de 1,32 mm et une supraclusion de 1,45 mm.
Aucune lésion carieuse n'est visible. L'analyse des tissus mous montre une muqueuse intacte, et les freins sont normalement insérés et de taille normale.
L'analyse orthopantomographique révèle un encombrement dentaire marqué aux arcades supérieure et inférieure, ainsi que la présence de bourgeons de deuxièmes molaires en développement.
L'analyse du modèle révèle une arcade maxillaire et mandibulaire symétrique.
L'analyse fonctionnelle montre un défaut d'alignement de la ligne médiane, en partie dû à une déviation latérale mandibulaire fonctionnelle gauche.
Aucun symptôme d'arthrose n'est présent.
L'analyse céphalométrique montre des relations squelettiques tendant vers la Classe III (ANPg -0,71°) chez un patient hypodivergent (S.N/G.Gn 23,26°).





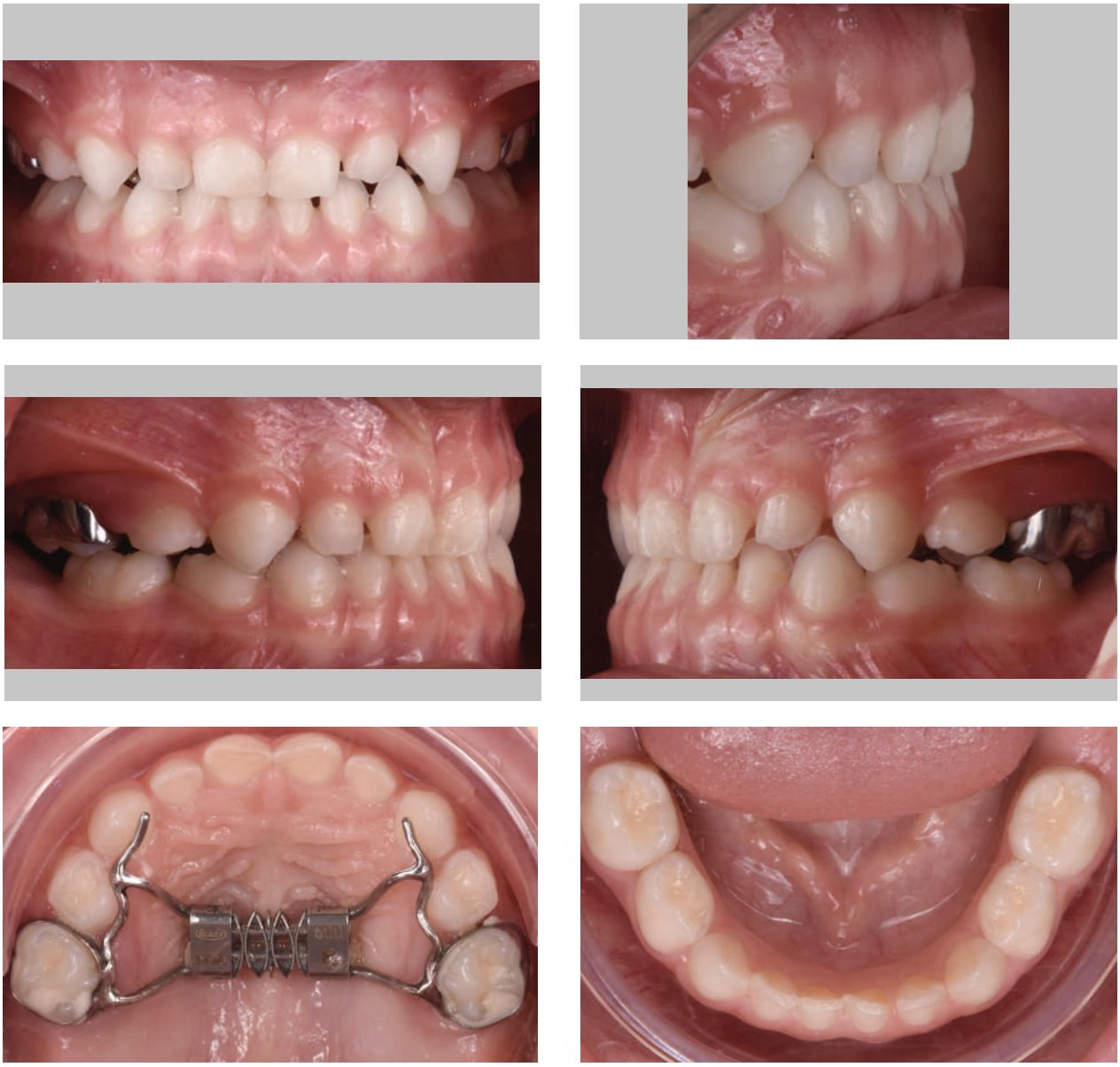
FIGS. 4a, b - Orthopantomographie et téléradiographie en projection latéro-latérale droite, avec tracé céphalométrique

Sagittal Skeletal Relations		
Maxillary Position S-N-A	82°± 3.5°	78.27
Mandibular Position S-N-B	80°± 3.5°	79.98
Sagittal Jaw Relation A-N-Pg	2°± 2.5°	- 0.71
Wits Appraisal	-1 ± 2.0	- 0.83
Vertical Skeletal Relations		
Maxillary Inclination S-N/ANS-PNS	8°± 3.0°	8.10
Mandibular Inclination S-N/Go-Gn	33°± 2.5°	23.26
Vertical Jaw Relation ANS-PNS/Go-Gn	25°± 6.0°	15.15
Dento-Basal Relations		
Maxillary Incisor Inclination 11-ANS-PNS	110°± 6.0°	102.89
Mandibular Incisor Inclination 41 -Go-Gn	94°± 7.0°	86.61
Mandibular Incisor Compensation 41 -A-Pg (mm)	2 ± 2.0	- 2.23
Maxillary Incisor Compensation 11 -A-Pg (mm)	6 ± 2.0	-1.06
Dental Relations		
Overjet (mm)	3.5± 2.5	1.32
Overbite (mm)	2 ± 2.5	1.45
Interincisal Angle	132°± 6.0°	155.34

PLAN DE TRAITEMENT

Le traitement du patient G.R. a consisté en l'application exclusive d'un **Leaf Self Expander® anatomique** sur les deuxièmes molaires temporaires :
- une expansion maxillaire lente a été réalisée afin d'améliorer les diamètres transversaux supérieurs et de corriger l'occlusion croisée latérale gauche ;
- la forme de l'arcade supérieure apparaît améliorée et les relations occlusales congruentes ;
- une normalisation progressive et spontanée de la supraclusion est observée.

L'analyse des résultats montre :
- une bonne esthétique et la récupération d'un beau sourire, soutenue par un positionnement dentaire correct ;
- des relations de Classe I au niveau des canines et des molaires à droite et à gauche ; les lignes médianes sont quasiment identiques ;
- de bonnes relations de surplomb et de supraclusion.



FIGURES 5a-f - Les images montrent le résultat final de l'expansion maxillaire obtenue grâce au traitement avec le Leaf Self Expander® anatomique. L'augmentation du diamètre transversal de l'arcade supérieure a été réalisée avec succès, restaurant la structure de la mâchoire à une forme optimale. De plus, la présence d'espaces primaires, caractéristiques des dents temporaires, est évidente, signe d'un développement correct de l'arcade dentaire.

COMPARAISON AVANT ET APRÈS TRAITEMENT

Il faudra suivre la petite patiente G. R. dans sa croissance et réévaluer le cas au fil du temps.

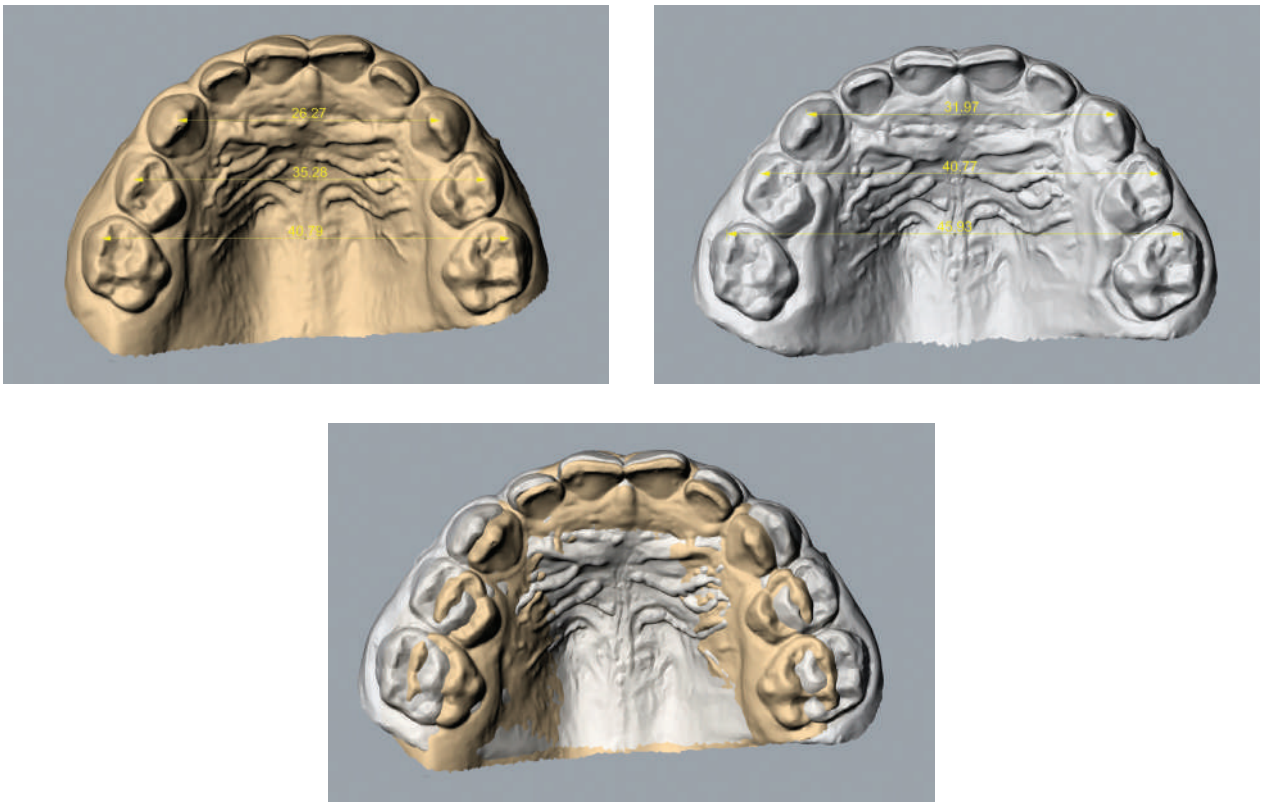


FIGS. 6a, b - Comparaison avant et après traitement : photos extra-orales



FIGS. 7a-n - Comparaison avant et après traitement : photos intra-orales

CORRESPONDANCE



FIGS. 8a-c - Situation avant traitement (a), situation après traitement (b), correspondance avant et après traitement utilisant les rides palatines comme repères pour la superposition (c)

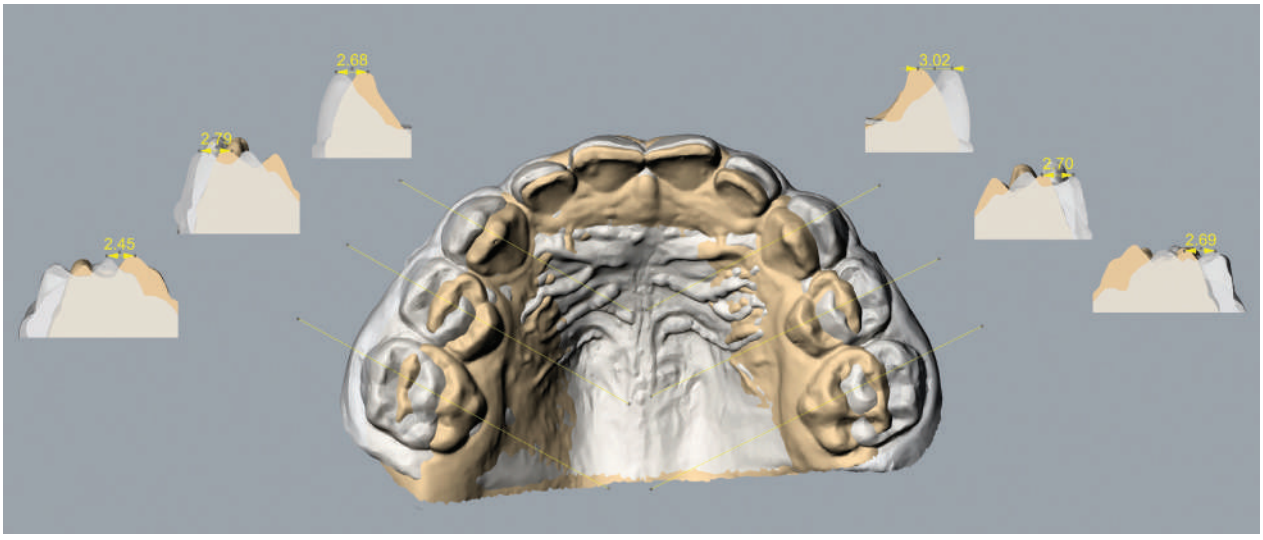
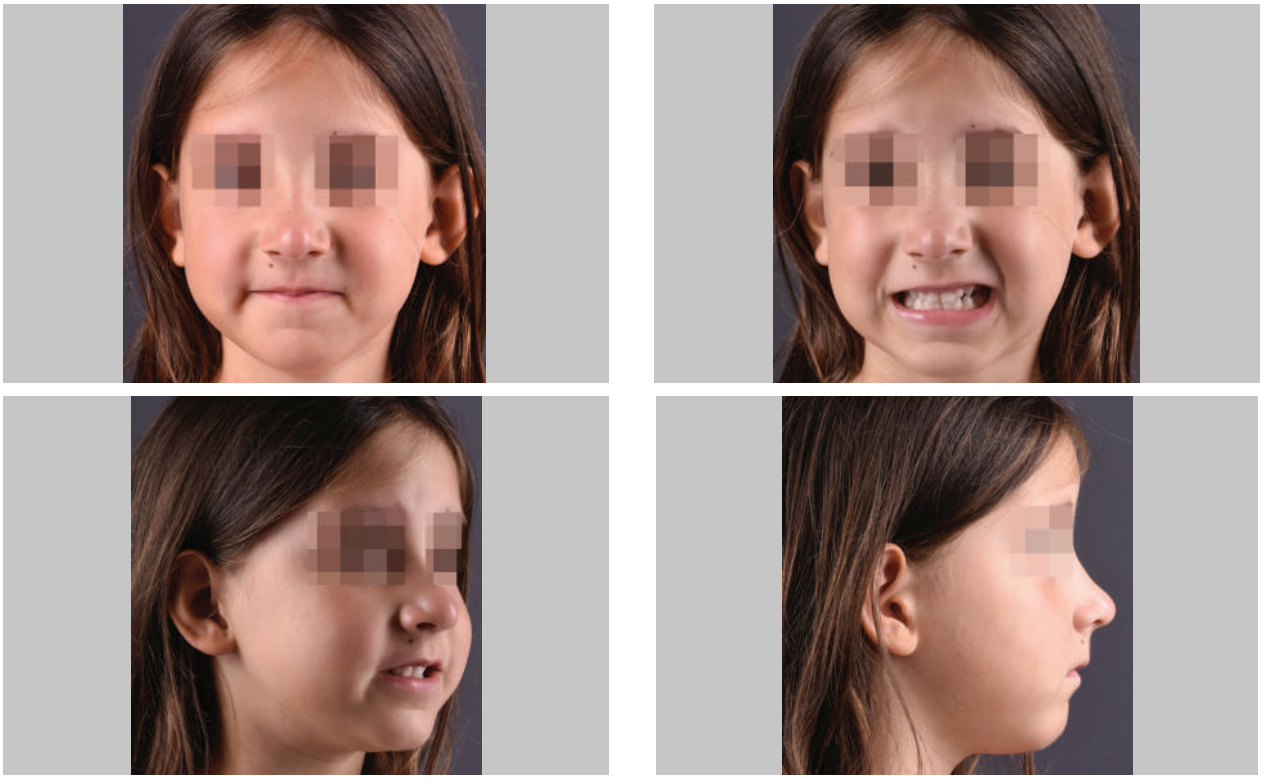


FIG. 9 - Correspondance du PRÉ et du POST-traitement avec le détail de l'expansion affiché en coupe de chaque élément dentaire des quadrants postérieurs : notez le mouvement du corps

CAS N° 2 - M. A., 5,6 ANS, FEMME

La jeune patiente présentée dans l'étude de cas suivante a également été prise en compte après une consultation chez un ORL. Après une évaluation approfondie, ce dernier a diagnostiqué une apnée obstructive du sommeil. Ses parents, inquiets de la situation, ont donc emmené la patiente M.A., âgée de 5 ans et 6 mois, pour un bilan orthodontique afin d'explorer les options thérapeutiques possibles.



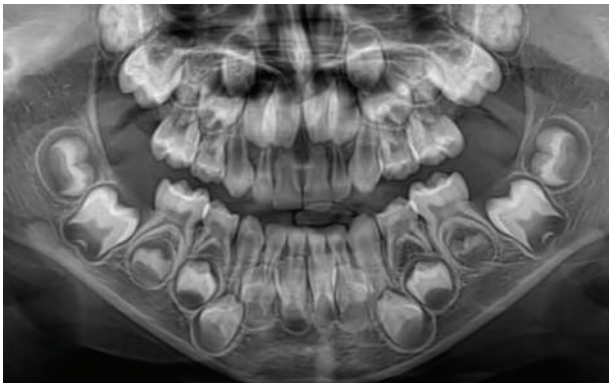
FIGS. 10a-d - Photos extra-orales du patient M. A

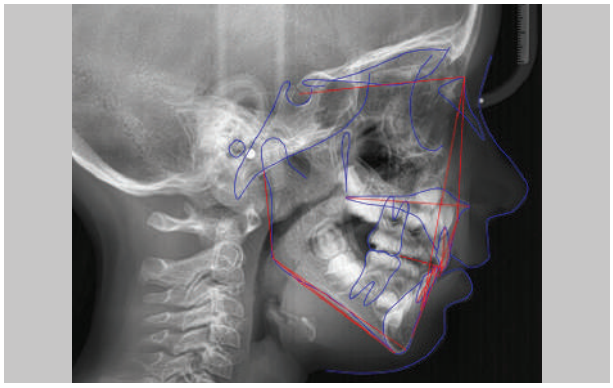
En vue de face, le patient présente un visage symétrique et ovale.
Les proportions verticales sont normales.
Le profil est plat, avec un angle nasogénien ouvert et une lèvre supérieure non soutenue par la substance dentaire. Les lèvres sont compétentes au repos.



FIG. 11a-f - Photos intra-orales du patient M. A.

L'examen endobuccale révèle une phase de dentition temporaire avec le début de la première phase de permutation dentaire. Occlusion croisée bilatérale à droite et à gauche, présence d'une crête WALA réduite et coïncidence de lignes médianes. Les relations occlusales sont de Classe II tête-à-tête : canine et molaire temporaire à droite et à gauche, surplomb de 2,36 mm et surplomb de 1,4 mm.
Aucune lésion carieuse n'est visible, mais l'hygiène bucco-dentaire est à peine adéquate.
L'analyse des tissus mous montre une muqueuse intacte, les freins sont normalement insérés et de taille normale.
L'analyse du modèle révèle une arcade maxillaire symétrique avec une voûte palatine profonde.
L'arcade mandibulaire apparaît symétrique avec un encombrement moyen dans la région antérieure, où l'on note le début de l'éruption de la dent 31 en position ectopique.





FIGS. 12a, b - Orthopantomographie et téléradiographie en projection latéro-latérale droite, avec tracé céphalométrique

Sagittal Skeletal Relations		
Maxillary Position S-N-A	82°± 3.5°	81.09
Mandibular Position S-N-B	80°± 3.5°	73.53
Sagittal Jaw Relation A-N-Pg	2°± 2.5°	7.56
Wits Appraisal	-1 ± 2.0	2.17
Vertical Skeletal Relations		
Maxillary Inclination S-N/ANS-PNS	8°± 3.0°	10.03
Mandibular Inclination S-N/Go-Gn	33°± 2.5°	33.85
Vertical Jaw Relation ANS-PNS/Go-Gn	25°± 6.0°	23.83
Dento-Basal Relations		
Maxillary Incisor Inclination 11-ANS-PNS	110°± 6.0°	90.14
Mandibular Incisor Inclination 41 -Go-Gn	94°± 7.0°	90.04
Mandibular Incisor Compensation 41 -A-Pg (mm)	2 ± 2.0	-1.24
Maxillary Incisor Compensation 11 -A-Pg (mm)	6 ± 2.0	1.20
Dental Relations		
Overjet (mm)	3.5± 2.5	2.36
Overbite (mm)	2 ± 2.5	1.40
Interincisal Angle	132°± 6.0°	155.99

La radiographie panoramique montre la présence d'une dentition temporaire, avec tous les bourgeons dentaires permanents présents, y compris ceux des deuxièmes molaires.
L'encombrement radiographique est important.
L'étude céphalométrique révèle des relations squelettiques de Classe II (ANPg 7,76°) chez un patient normalement divergent (S.N/G.Gn 33,85).

PLAN DE TRAITEMENT

Le traitement du patient M.A. a consisté en l'application d'un **disjoncteur anatomique Leaf Self Expander®** sur les deuxièmes molaires temporaires. Une expansion maxillaire rapide a été réalisée afin d'améliorer les diamètres transversaux supérieurs et de corriger l'occlusion croisée postérieure bilatérale droite et gauche. La forme de l'arcade supérieure semble normalisée et les relations occlusales sont désormais congruentes.

COMPARAISON AVANT ET APRÈS TRAITEMENT



FIGS. 13a-n - Comparaison avant et après traitement : photos intra-orales

CORRESPONDANCE

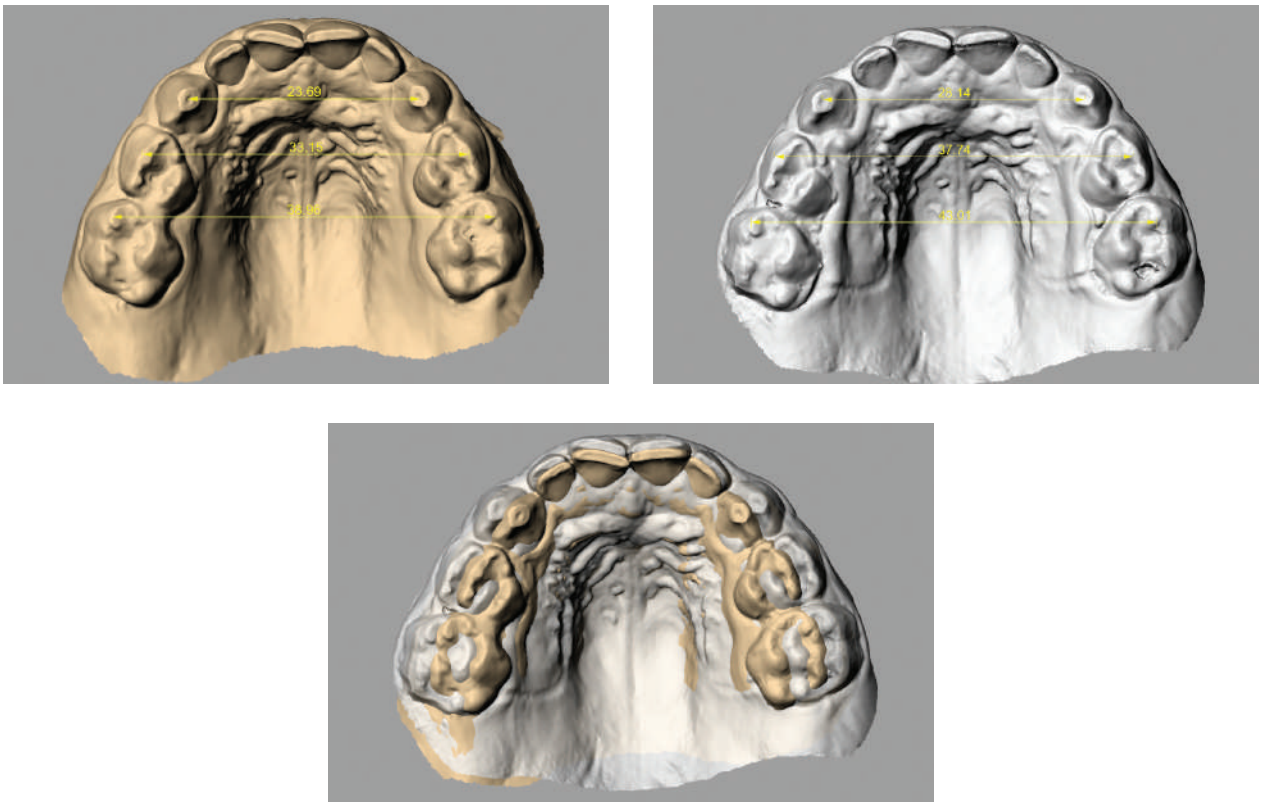


FIG. 14a-c - Situation avant traitement (a), situation après traitement (b), correspondance avant et après traitement utilisant les rides palatines comme repères de superposition (c)

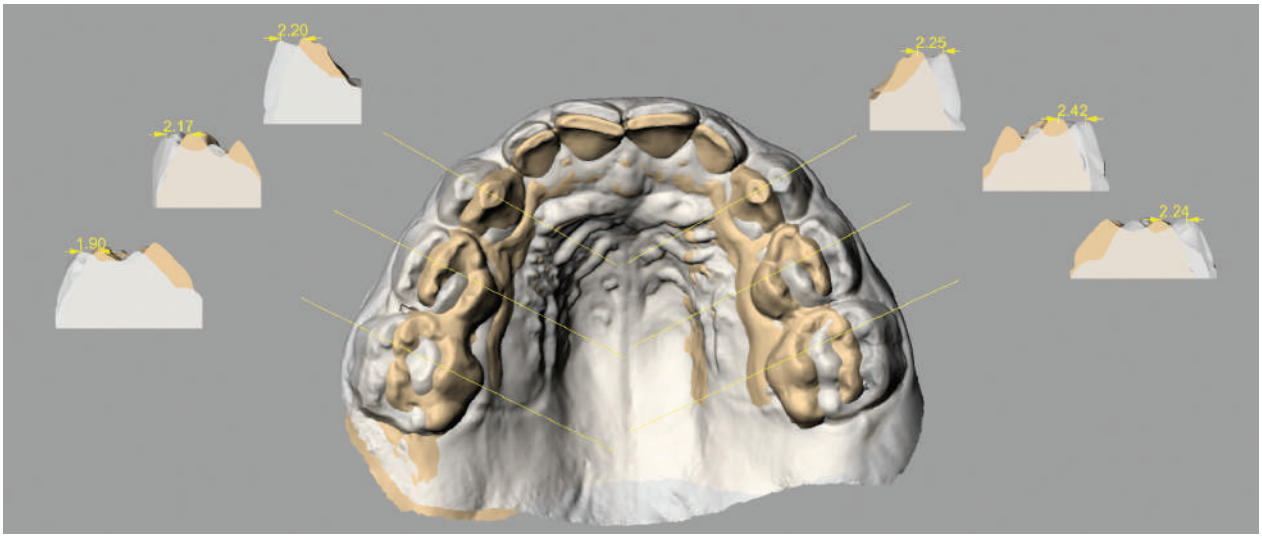


FIG. 15 - Correspondance du PRÉ et du POST-traitement avec le détail de l'expansion affiché en coupe de chaque élément dentaire des quadrants postérieurs : notez le mouvement du corps

CONCLUSIONS

Les recommandations cliniques en dentisterie, publiées par le ministère de la Santé en 2014, soulignent l'importance d'une prise en charge précoce des anomalies maxillaires transversales. Ces anomalies peuvent affecter le développement squelettique, créant des asymétries et interférant avec la relation entre les dimensions transversale, sagittale et verticale du crâne. De nombreuses études, menées par comparaison avec d'autres dispositifs d'expansion et basées sur des mesures issues de modèles numériques, de téléradiographies latéro-latérales et postéro-antérieures, et de CBCT, ont démontré qu'une intervention précoce, par l'application de forces douces sur les sutures intermaxillaires encore actives, produit des modifications significatives de la largeur transversale du maxillaire et a des effets orthopédiques importants.
Les résultats cliniques obtenus confirment l'efficacité, l'efficience et la facilité d'utilisation du **Leaf Self Expander® anatomique** pour corriger les défauts maxillaires transversaux chez les patients pédiatriques présentant une largeur maxillaire fortement réduite, rendant difficile, voire impossible, l'utilisation d'un autre type de vis d'expansion. Ce traitement, qui ne nécessite pas la coopération active du patient, assure un confort maximal et optimise l'ergonomie clinique, notamment grâce à sa compacité. Il est une option thérapeutique valable pour la prise en charge des patients présentant des dimensions maxillaires extrêmement réduites. Les modifications de l'arcade supérieure obtenues grâce au **Leaf Self Expander® anatomique** avec une vis de 6 mm – 600 g ont permis de corriger les occlusions croisées postérieures dans 100 % des cas traités, dont deux ont été précédemment illustrés. En conclusion, au vu des résultats cliniques obtenus, nous pensons que le **Leaf Self Expander® Anatomique** peut être considéré comme un outil thérapeutique de premier choix pour le traitement de l'insuffisance transversale de la mâchoire supérieure chez les patients diagnostiqués précocement, sans devoir attendre et reporter le début du traitement en raison du manque d'outils adaptés ou de difficultés de prise en charge clinique du jeune patient.

BIBLIOGRAPHIE

- *Ferro R, Besostri A, Olivieri A, Quinzi V, Scibetta D. Prevalence of cross- bite in a sample of Italian preschoolers. Eur J Paediatr Dent. Published online December 2016:17(4):307-309.*
- *G. Lombardo, F. Vena1, P. N e g ri1, S. Pagano1, C. Barilotti1, L. Paglia2 S. Colombo, M Orso, S. Cianetti. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. Eur J Paediatr Dent. Published online 2020.*
- *McNamaraa JA. Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;117(5):567-570. doi:10.1016/S0889-5406(00)70202-2.x*
- *Kecik D, Kocadereli I, Saatci I. Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(2):202-215. doi:10.1016/j.ajodo.2005.03.030.*
- *Lippold C, Stamm T, Meyer U, Végh A, Moiseenko T, Danesh G. Early treatment of posterior crossbite - a randomised clinical trial. Trials. 2013;14(1):20. doi:10.1186/1745-6215-14-20.*
- *Piancino MG, Talpone F, Dalmasso P, Debernardi C, Lewin A, Bracco P. Reverse-sequencing chewing patterns before and after treatment of children with a unilateral posterior crossbite. Eur J Orthod. 2006;28(5):480-484. doi:10.1093/ejo/cjl014.*
- *Piancino MG, Talpone F, Vallelonga T, Frongia G, Debernardi CL, Bracco P. Slow or rapid palatal expansion for early treatment of unilateral posterior crossbite? Evaluation of the reverse chewing cycles correction. Prog Orthod. 2010;11(2):138-144. doi:10.1016/j.pio.2010.09.006.*
- *Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. Eur J Orthod. 2016;38(6):638-651. doi:10.1093/ejo/cjw003.*
- *D Ciavarella, A Monsurrò, G Padricelli, G Battista, L Laino, L Perillo. Unilateral posterior crossbite in adolescents: surface electromyographic evaluation. Eur J Paediatr Dent . Published online March 2012:13(1):25-8.*
- *Ministero della Salute. RACCOMANDAZIONI CLINICHE IN ODONTOSTOMATOLOGIA. Published online 2017.*
- *Ugolini A, Agostino P, Silvestrini-Biavati A, Harrison JE, Batista KB. Orthodontic treatment for posterior crossbites. Cochrane Oral Health Group, ed. Cochrane Database Syst Rev. 2021;2021(12). doi:10.1002/14651858.CD000979.pub3*
- *Melsen B, Ghafari JG. Myth and evidence in palatal expansion. Semin Orthod. 2023;29(3):278-288. doi:10.1053/j.sodo.2023.04.003.*
- *Isaacson J. Robert, Ingram H. Arthur. II. Forces present during treatment. Angle Orthod. Published online 1964.*
- *Storey E. Tissue response to the movement of bones. Am J Orthod. Published online 1973.*
- *E. Preston Hicks,. Slow maxillary expansion A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. American Journal of Orthodontics. 1978;73:121-141.*
- *Bracco P, Solinas GF. Impiego e controllo della "placca funzionale bite" nel trattamento precoce del morso incrociato. Mondo Ortod. Published online 1979.*
- *S J Chaconas, J A de Alba y Levy. Orthopedic and orthodontic applications of the quad-helix appliance. Am J Orthod. Published online 1977.*

- *Akkaya S. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. Eur J Orthod. 1998;20(3):255-261. doi:10.1093/ejo/20.3.255.*
- *Zhou Y, Long H, Ye N, et al. The effectiveness of non-surgical maxillary expansion: a meta-analysis. Eur J Orthod. 2014;36(2):233-242. doi:10.1093/ejo/cjt044.*
- *Martina R, Cioffi I, Farella M, et al. Transverse changes determined by rapid and slow maxillary expansion – a low-dose CT-based randomized controlled trial. Orthod Craniofac Res. 2012;15(3):159-168. doi:10.1111/j.1601-6343.2012.01543.x*
- *Inchingolo AM, Patano A, De Santis M, et al. Comparison of Different Types of Palatal Expanders: Scoping Review. Children. 2023;10(7):1258. doi:10.3390/children10071258.*
- *Bucci R, D'Antò V, Rongo R, Valletta R, Martina R, Michelotti A. Dental and skeletal effects of palatal expansion techniques: a systematic review of the current evidence from systematic reviews and meta-analyses. J Oral Rehabil. 2016;43(7):543-564. doi:10.1111/joor.12393.*
- *Perillo L, De Rosa A, Iaselli F, d'Apuzzo F, Grassia V, Cappabianca S. Comparison between rapid and mixed maxillary expansion through an assessment of dento-skeletal effects on posteroanterior cephalometry. Prog Orthod. 2014;15(1):46. doi:10.1186/s40510-014-0046-9.*
- *Beretta DM, Mangano DA, Lanteri DC, Gianolio DA. Il Leaf Self Expander: espansione mascellare collaborazione ZERO.*
- *A Gianolio , C Cherchi, V Lanteri. Rapid and slow maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric study. Eur J Paediatr Dent. Published online 2014.*
- *Lanteri V, Gianolio A, Gualandi G, Beretta M. Maxillary tridimensional changes after slow expansion with leaf expander in a sample of growing patients: a pilot study. Eur J Paediatr Dent. 2018;(1):29-34. doi:10.23804/ejpd.2018.19.01.05*
- *Claudio Lanteri , Matteo Beretta , Valentina Lanteri , Alessandro Gianolio , Claudia Cherchi , Lorenzo Franchi. The Leaf Expander for Non-Compliance Treatment in the Mixed Dentition. J Clin Orthod. Published online 2016.*
- *Di Ventura A, Lanteri V, Farronato G, et al. Three-dimensional evaluation of rapid maxillary expansion anchored to primary molars: direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response. Eur J Paediatr Dent. 2019;(1):38-42. doi:10.23804/ejpd.2019.20.01.08.*
- *Lanteri V, Farronato M, Ugolini A, et al. Volumetric Changes in the Upper Airways after Rapid and Slow Maxillary Expansion in Growing Patients: A Case-Control Study. Materials. 2020;13(10):2239. doi:10.3390/ma13102239*
- *Lanteri V, Cossellu G, Farronato M, et al. Assessment of the Stability of the Palatal Rugae in a 3D-3D Superimposition Technique Following Slow Maxillary Expansion (SME). Sci Rep. 2020;10(1):2676. doi:10.1038/s41598-020-59637-5.*
- *Abate A, Ugolini A, Maspero C, Silvestrini-Biavati F, Caprioglio A, Lanteri V. Comparison of the skeletal, dentoalveolar, and periodontal changes after Ni–Ti leaf spring expander and rapid maxillary expansion: a three-dimensional CBCT based evaluation. Clin Oral Investig. 2023;27(9):5249-5262. doi:10.1007/s00784-023-05144-6.*
- *Abate A, Ugolini A, Bruni A, Quinzi V, Lanteri V. Three-dimensional assessment on digital cast of spontaneous upper first molar distorotation after Ni-ti leaf springs expander and rapid maxillary expander: A two-centre randomized controlled trial. Orthod Craniofac Res. 2025;28(1):104-115. doi:10.1111/ocr.12849.*
- *Ugolini A, Abate A, Donelli M, et al. Spontaneous Mandibular Dentoalveolar Changes after Rapid Maxillary Expansion (RME), Slow Maxillary Expansion (SME), and Leaf Expander—A Systematic Review. Children. 2024;11(4):501. doi:10.3390/children11040501.*
- *Lanteri V, Quinzi V, Silvestrini Biavati F, et al. Effects On Palatal Surface Area In Mixed Dentition Patients Treated With Leaf Expander And Rapid Palatal Expander, Compared To Untreated Subjects: A Randomised Clinical Trial. Eur J Paediatr Dent. 2024;(Early Access):1. doi:10.23804/ejpd.2024.2208.*
- *Ugolini A, Cossellu G, Farronato M, Silvestrini-Biavati A, Lanteri V. A multicenter, prospective, randomized trial of pain and discomfort during maxillary expansion: Leaf expander versus hyrax expander. Int J Paediatr Dent. 2020;30(4):421-428. doi:10.1111/ipd.12612.*
- *Rutili V, Nieri M, Franceschi D, Pierleoni F, Giuntini V, Franchi L. Comparison of rapid versus slow maxillary expansion on patient-reported outcome measures in growing patients: a systematic review and meta-analysis. Prog Orthod. 2022;23(1):47. doi:10.1186/s40510-022-00440-5.*
- *Lanteri V, Farronato M, Ugolini A, et al. Volumetric Changes in the Upper Airways after Rapid and Slow Maxillary Expansion in Growing Patients: A Case-Control Study. Materials. 2020;13(10):2239. doi:10.3390/ma13102239.*
- *Lanteri V, Cossellu G, Farronato M, et al. Assessment of the Stability of the Palatal Rugae in a 3D-3D Superimposition Technique Following Slow Maxillary Expansion (SME). Sci Rep. 2020;10(1):2676. doi:10.1038/s41598-020-59637-5.*
- *Abate A, Ugolini A, Maspero C, Silvestrini-Biavati F, Caprioglio A, Lanteri V. Comparison of the skeletal, dentoalveolar, and periodontal changes after Ni–Ti leaf spring expander and rapid maxillary expansion: a three-dimensional CBCT based evaluation. Clin Oral Investig. 2023;27(9):5249-5262. doi:10.1007/s00784-023-05144-6.*
- *Abate A, Ugolini A, Bruni A, Quinzi V, Lanteri V. Three-dimensional assessment on digital cast of spontaneous upper first molar distorotation after Ni-ti leaf springs expander and rapid maxillary expander: A two-centre randomized controlled trial. Orthod Craniofac Res. 2025;28(1):104-115. doi:10.1111/ocr.12849.*
- *Ugolini A, Abate A, Donelli M, et al. Spontaneous Mandibular Dentoalveolar Changes after Rapid Maxillary Expansion (RME), Slow Maxillary Expansion (SME), and Leaf Expander—A Systematic Review. Children. 2024;11(4):501. doi:10.3390/children11040501.*
- *Lanteri V, Quinzi V, Silvestrini Biavati F, et al. Effects On Palatal Surface Area In Mixed Dentition Patients Treated With Leaf Expander And Rapid Palatal Expander, Compared To Untreated Subjects: A Randomised Clinical Trial. Eur J Paediatr Dent. 2024;(Early Access):1. doi:10.23804/ejpd.2024.2208.*
- *Ugolini A, Cossellu G, Farronato M, Silvestrini-Biavati A, Lanteri V. A multicenter, prospective, randomized trial of pain and discomfort during maxillary expansion: Leaf expander versus hyrax expander. Int J Paediatr Dent. 2020;30(4):421-428. doi:10.1111/ipd.12612.*
- *Rutili V, Nieri M, Franceschi D, Pierleoni F, Giuntini V, Franchi L. Comparison of rapid versus slow maxillary expansion on patient-reported outcome measures in growing patients: a systematic review and meta-analysis. Prog Orthod. 2022;23(1):47. doi:10.1186/s40510-022-00440-5.*