DOI : 10.1051/odf/2024041
Article original

Revue d'Orthopédie Dento-Faciale 2024 - Vol. 58-4// 435-448
© Revue d'O.D.F.

Réorienter les pressions musculaires avec une gouttière myofonctionnelle oro-faciale pour traiter une malocclusion de classe III fonctionnelle

Redirect muscles pressure with an oro-facial myofunctional appliance to treat a functional class III malocclusion

Philippe Amat[1], Guy Bounoure[2], Yves Soyer[3]

1 SQODF, Ex -AHU Paris Cité, Pratique libérale, Le Mans, France
2 SQODF, Pratique Libérale Albi, France
3 SQODF, Ex -AHU Paris Cité, Pratique libérale, Montgeron, France

« Désormais, l'objectif thérapeutique commun est formellement identifié : c'est à l'optimisation du développement de la face des patients que contribuent l'orthopédie dento-faciale comme la chirurgie des fentes. »

Jacques Talmant[65]

RÉSUMÉ

Le port d'une gouttière de rééducation préfabriquée (GRP), associé à la rééducation myofonctionnelle oro-faciale (RMOF) des musculatures labio-linguo-juguales, peut permettre aux muscles oro-faciaux de pleinement jouer leur rôle conformateur des arcades alvéolo-dentaires, et de corriger une malocclusion de classe III fonctionnelle.

Un patient âgé de 12 ans et 10 mois présente une malocclusion de classe 3 en denture adulte jeune avec la présence de diastèmes interdentaires à l'arcade mandibulaire et un proglissement mandibulaire. L'analyse orthognathique de Delaire montre une classe III squelettique modérée associée à une promandibulie, une antécondylie, une bi-vestibuloversion incisive et à une pro-alvéolie mandibulaire.

C'est une forme clinique accessible à une prise en charge isolée par RMOF assistée par GRP. Pour recouvrer un guide antérieur fonctionnel et des rapports d'occlusion en classe 1 d'Angle molaire et canine, il a été demandé au patient de porter une GRP en port nocturne ainsi que 2 à 4 heures en port diurne pendant les six premiers mois, et de suivre un protocole de RMOF. A partir de la fin du sixième mois, le port de la GRP a été maintenu en port nocturne pendant trois mois supplémentaires. La GRP utilisée était une Gouttière Myofonctionnelle Oro-faciale (GMO). Cette nouvelle GRP conjugue efficacité et simplicité d'utilisation. Elle répond à l'objectif d'optimisation du cadre structural de fonctionnement oro-facial et de guidage de l'expression des pressions musculaires oro-faciales vers les structures dento-alvéolaires, en fonction des changements souhaités.

MOTS-CLÉS

Rééducation myofonctionnelle oro-faciale, gouttière de rééducation préfabriquée, orthodontie, dysfonctions oro-faciales, malocclusion de classe III.

Adresse pour correspondance : amatphilippe@outlook.com

Article reçu : 11-09-2024
Accepté pour publication : 29-10-2024

Article disponible sur le site https://odf.edpsciences.org ou https://doi.org/10.1051/odf/2024041

ABSTRACT

Wearing a prefabricated reeducation appliance (PRA), combined with oro-facial myofunctional reeducation (OFMR) of the labio-linguo-jugual muscles, can enable the oro-facial muscles to play their full role in shaping the alveolar-dental arches, and to correct a functional class III malocclusion.

A patient aged 12 years and 10 months presented with a Class III malocclusion in the young adult dentition, with diastemas in the mandibular arch and a mandibular protrusion. Delaire's orthognathic analysis showed a moderate skeletal class III associated with promandibulia, antecondylism, incisor biprotrusion and with a protruded mandible. This is a clinical form that can be managed in isolation using PRA-assisted OFMR.

To recover a functional anterior guide and Class I molar and canine angle occlusion ratios, the patient was asked to wear a PRA for 2 to 4 hours all day long and while sleeping for 6 months, and to follow an OFMR protocol. From the end of the 6th month, the PRA was worn, only during sleep, for a further 3 months. The PRA used was a Gouttière Myofonctionnelle Oro-faciale (GMO). This new PRA combines effectiveness and ease of use. It meets the objective of optimizing the structural framework of oro-facial function and guiding the expression of oro-facial muscle pressure towards the dentoalveolar structures, according to the desired changes.

KEYWORDS

Oro-facial Myofunctional Reeducation, prefabricated reeducation appliance, orthodontics, oro-facial dysfunctions, class III malocclusion.

INTRODUCTION

Le traitement[5,6,8,13,19,47,48,62] des malocclusions de classe 3 est réputé délicat, principalement en raison de leur schéma de croissance difficilement prévisible et potentiellement défavorable. Leur prise en charge soulève de nombreuses interrogations, dont celle du calendrier thérapeutique. Classiquement, il est recommandé d'intervenir précocement dans les proglissements mandibulaires et dans les formes de classes III squelettiques de sévérité légère à modérée[47]. Ainsi, dans ses recommandations pour la pratique clinique consacrées aux Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent[41], la HAS recommande : « Le traitement des classes III squelettiques d'origine fonctionnelle doit être mis en œuvre le plus précocement possible (rééducation des fonctions oro-faciales et avancement du maxillaire en utilisant le masque facial de Delaire). »

C.F. Gugino a énoncé que tout patient porteur d'une malocclusion présente un certain taux de dysfonctions et que pour porter à son maximum le succès du traitement, un équilibre entre forme et fonction doit être recherché[37]. De fait, plusieurs études transversales[21,34,35,36,60] ont montré l'association d'un environnement oro-facial dysfonctionnel avec une plus grande prévalence de malocclusions[27, 51].

Globalement, les faits probants publiés semblent montrer que le traitement précoce des malocclusions de classe III est efficace, particulièrement par masque facial[29] associé ou non à une disjonction maxillaire, et que ses résultats sont stables[8,33]. Le traitement orthopédique précoce des malocclusions de classe III a pour objectif de prévenir la mise en place d'une cascade dysmorphofonctionnelle en intervenant sur les facteurs anatomiques et fonctionnels.

Les forces linguales et occlusales jouant un rôle essentiel dans le développement expansif du « complexe maxillaire », on comprend mieux les effets et les possibilités des traitements orthopédiques précoces basés sur le rôle morphogénétique des tissus mous, des muscles et des fonctions[13].

Si le traitement fait appel au port d'un masque facial, il est nécessaire de mettre en œuvre une rééducation myofonctionnelle oro-faciale (RMOF)[9] afin de potentialiser les effets de la protraction maxillaire et d'en pérenniser les résultats, La normalisation précoce des fonctions oro-faciales par RMOF participera au développement normal du « complexe maxillaire » et à la stabilité du traitement orthopédique[13].

Pour certains cas de malocclusions de classe III dont la composante squelettique est moindre, particulièrement ceux associés à un proglissement mandibulaire, une approche limitée à une RMOF assistée par gouttière préfabriquée peut être envisagée. Une illustration de cette approche thérapeutique des classes III fonctionnelles est exposée ici en infra.

EFFICACITE DE LA RMOF ASSISTÉE PAR UNE GOUTTIÈRE DE RÉEDUCATION PRÉFABRIQUÉE (GRP)

La rééducation myofonctionnelle oro-faciale (RMOF)[14] est la rééducation des muscles, des fonctions et des postures de repos du complexe oro-facial. Elle met principalement en œuvre des exercices isotoniques et isométriques lesquels, en ciblant les structures buccales, oropharyngées, sont associés à des exercices spécifiques de ventilation, de déglutition, de mastication et de posture. La RMOF est utilisée dans la prise en charge thérapeutique des dysfonctionnements oro-faciaux chez des patients de tous âges et présentant un large éventail de troubles et de comorbidités.

Bien que la prise en charge des enfants par orthodontie précoce et RMOF semble être une approche prometteuse, les données publiées sont souvent d'assez faible qualité méthodologique[39,44,67].

Une autre indication de la RMOF - la prise en charge des troubles respiratoires obstructifs du sommeil - a braqué sur elle l'attention du monde médical et en a fait le sujet d'un plus grand nombre d'études de meilleure qualité méthodologique. Ainsi, la RMOF a été montrée efficace dans le traitement multidisciplinaire des syndromes d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte et elle est prescrite à plusieurs étapes de ces prises en charge[1,14,23,24,40,58,68].

Il semble intuitif de penser que le port d'une GRP permettra, particulièrement la nuit de façon inconsciente, d'imposer une ventilation nasale, une dissociation langue/lèvres avec une déglutition arcades dentaires serrées et une posture haute et antérieure du dôme lingual. Cette intuition est confirmée par l'analyse des données publiées. Une récente revue systématique de la littérature[15] a conclu, sur la base de 14 études publiées (1105 sujets étudiés) avec des niveaux de biais hétérogènes, à la supériorité d'une rééducation myofonctionnelle oro-faciale associée au port d'une gouttière de rééducation préfabriquée (GRP) comparée à la mise en œuvre d'une RMOF sans GRP. Une RMOF associée au port d'une GRP permet une amélioration de paramètres fonctionnels (ventilation, déglutition, équilibre musculaire) et anthropométriques (dento-alvéolaires et squelettiques).

Également, cette approche combinée contribue à une réduction de diverses manifestations liées aux troubles respiratoires obstructifs du sommeil chez l'enfant, tels que l'indice d'apnées hypopnées (IAH) ainsi que le ronflement.

Lors du choix et de l'emploi d'une GRP, une attention constante devra être portée à la surveillance d'éventuels effets indésirables des GRP sur les arcades dentaires, notamment une vestibuloversion des incisives mandibulaires.

Lorsque la supériorité d'une thérapeutique est montrée, il est préférable que les cliniciens l'utilisent, tous patients, facteurs et conditions étant égaux par ailleurs[22,45]. Cela paraît être le cas de la RMOF assistée par GRP. Cette approche apparaît comme un nécessaire changement de paradigme[9,12], dont il semble utile de faire bénéficier nos patients.

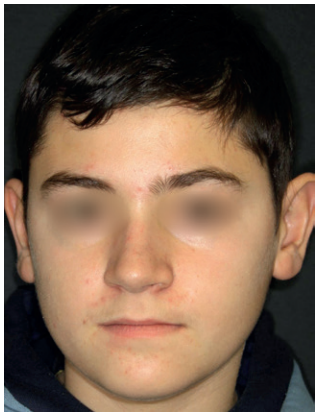

Figure 1 :
portrait de face d'un patient en malocclusion de classe III, âgé de 12 ans et 10 mois.

TRAITEMENT D'UNE MALOCCLUSION DE CLASSE III FONCTIONNELLE EN RÉORIENTANT LES PRESSIONS MUSCULAIRES AVEC UNE GRP

Diagnostic et étiologie

Âgé de 12 ans et 10 mois (fig. 1), Hugo présente une malocclusion de classe III en denture adulte jeune avec un proglissement mandibulaire (fig. 2 a à d). Sa maman a été traitée avec succès par fronde mentonnière vers l'âge de cinq ans.

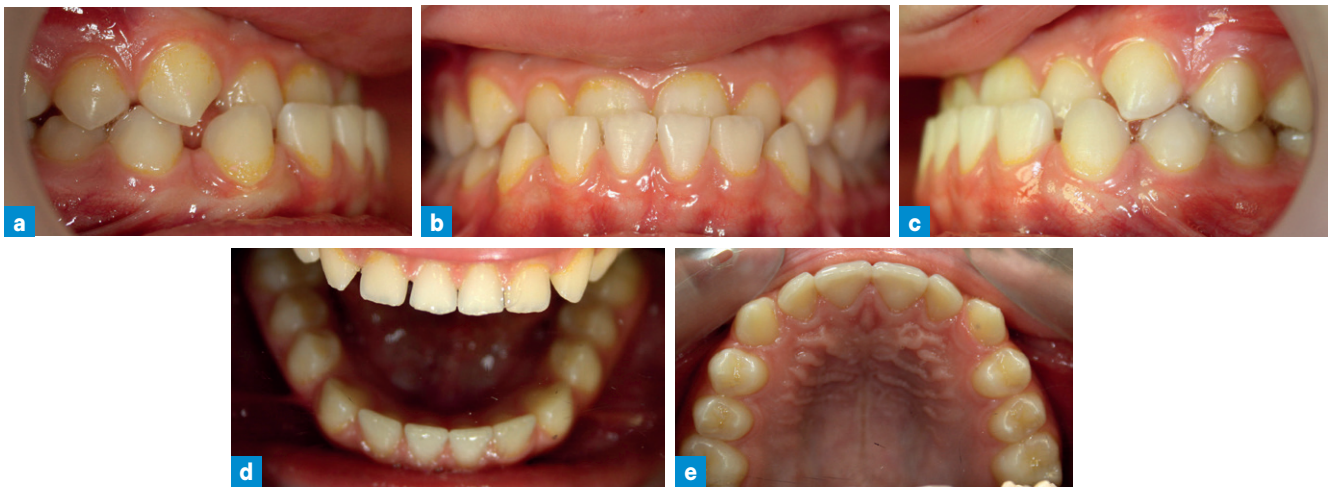

Figure 2 : vues intra-orales, en OIM et avant traitement, vestibulaires de droite (a), de face (b) et de gauche (c). Vues intraorales occlusales du maxillaire (e) et de la mandibule (d).

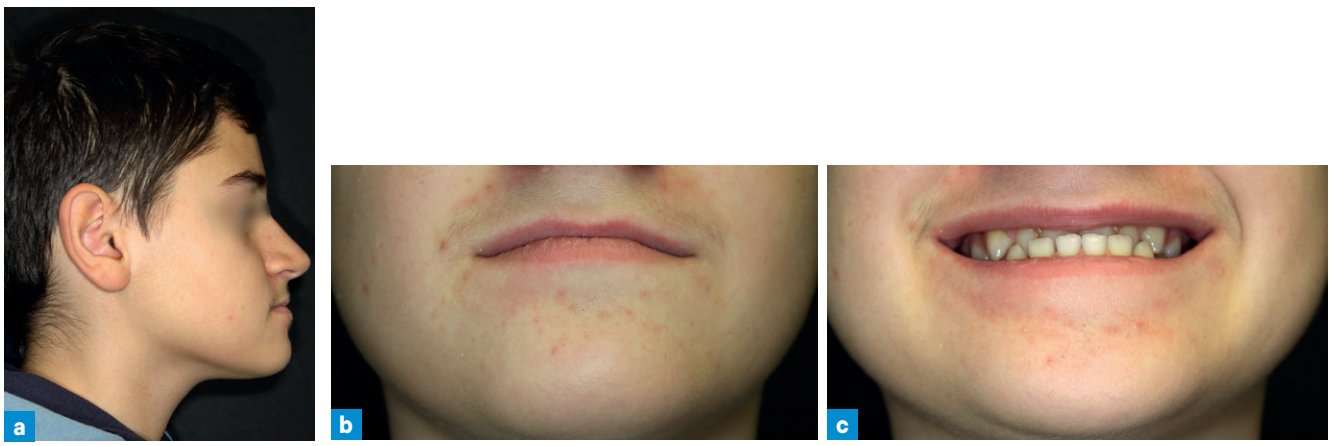

Figure 3 : portrait avant traitement de profil (a) et du bas de visage de face au repos (b) et au sourire (c).

Figure 4 : vues intra-orales, en ORC et avant traitement, vestibulaires de droite (a), de face (b) et de gauche (c).

SYNTHESE

*Les chiffres donnés dans ce tableau correspondent aux **différences** entre les chiffres optimaux et ceux du patient.*

Angle C1/F1 cranio-adapté (rappel)		84°
MAXILLAIRE		
Orientation		1°
Hauteur palais (niveau de Pti)	Ascension	-4mm
Niveau plan occlusal molaire		0mm
MANDIBULE		
Symphyse mentonnière (position) Par rapport à la ligne F1 (cranio-adapté)	PROMANDIBULIE	4°
Sens vertical (Me)		-6mm
Ramus par rapport à F3 Tête du condyle Position	ANTE-CONDYLIE	-2mm
Bord postérieur Orientation	Bascule antérieure	3°
Mesures Ramus (hauteur)	BRACHYRAMIE	-2mm
Angle	Fermeture	-4°
Corps (longueur projetée)	DOLICHOCORPIE	6mm
Longueur totale (Cp-Me)	BRACHYMANDIBULIE	-1mm
Décalage MAXILLO- MANDIBULE		
angle f1M / f1m	Classe III Squelettique	-3°
PROPORTIONS VERTICALES ETAGE INFERIEUR DE LA FACE		
Segment ENA-Me / total profil osseux (N-ENA + ENA-Me)		52%
Différence	Insuffisance Verticale Antérieure	-3%
MESURES INCISIVES		
I.Sup. Position apex	0mm	Orientation VESTIB.VERSION 6°
I.inf. Position apex PRO	1mm	Orientation VESTIB.VERSION 5°
Hauteur incisivo-mentonnière (distance ib-imt)		-2mm
Analyse auxologique (potentiel exprimé)		
Pourcentage surface Ramus réelle par rapport à la théorique		74%
OS HYOIDE		
Niveau Hy par rapport à V3 Abaissement	▽ 6mm	△

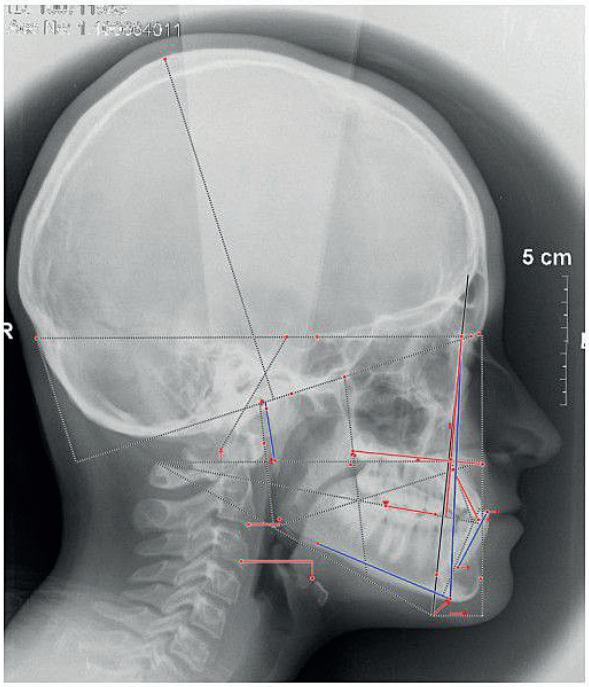

Figure 5 : l'analyse orthognathique d'avant traitement montre une classe III squelettique avec promandibulie, antécondylie, bi-vestibuloversion incisive et proalvéolie mandibulaire.

Hugo et sa famille consultent pour un second avis, après qu'on leur a conseillé d'attendre la fin de croissance d'Hugo et d'engager un traitement orthodontique associé à une chirurgie orthognathique.

Le profil est concave avec inversion des rapports labiaux (fig. 3 a à c). Son occlusion d'intercuspidation maximale est caractérisée par une occlusion incisive inversée et une classe 3 d'Angle marquée. On observe un bout à bout incisif en occlusion de relation centrée (fig. 4 a à c). Le contrôle de plaque dentaire est perfectible (fig. 2 b). Hugo ne souffre pas d'anomalies de la dimension transversale, tant dento-alvéolaires que squelettiques, et son arcade mandibulaire présente des diastèmes interdentaires.

Il ne présente pas de signes ou de symptômes de dysfonctionnements temporomandibulaires. Sa lordose cervicale est atténuée, comme habituellement chez les sujets en classe III[53]. Sa ventilation est nasale le jour et pendant le sommeil. Sa posture linguale est basse, avec un léger abaissement de la position de l'os hyoïde, sans brièveté du frein lingual et sa déglutition est dysfonctionnelle antérieure. Sa fonction manducatrice est perturbée et limitée aux mouvements verticaux.

L'analyse orthognathique de Delaire (fig. 5a) tracée sur la téléradiographie de profil pré-thérapeutique montre une classe III squelettique avec promandibulie, antécondylie,

bi-vestibuloversion incisive et proalvéolie mandibulaire.

Cette classe III squelettique avec proglissement mandibulaire semble être d'étiologie mixte génétique/fonctionnelle.

Objectifs du traitement

Le concept de Triangle vertueux de l'orthopédie dento-faciale[3,4] rassemble les objectifs thérapeutiques des traitements d'orthopédie dento-faciale :
- supprimer ou contrôler les étiologies ;
- optimiser le cadre structural ;
- (r) établir les fonctions.

Interdépendants, chacun d'entre eux contribue et est indispensable à l'obtention des autres.

Limme[49] a condensé cette triple interaction dans l'aphorisme : « La fonction modèle la forme et la forme conditionne la fonction ».

Le traitement ne peut être considéré comme terminé et stable qu'une fois les trois objectifs atteints. Si l'un d'eux n'est pas atteint, une dégradation du résultat de traitement apparaît. Plutôt que de parler alors de récidive, il est plus pertinent d'évoquer une rechute. Talmant et Deniaud ont défini la récidive comme la réapparition d'une affection dont le patient était guéri et la rechute comme la réapparition des symptômes du processus morbide après un premier épisode de même nature sans qu'il y ait eu guérison[64,65].

Force est de constater que la rééducation myofonctionnelle oro-faciale (RMOF) joue un rôle prépondérant dans l'atteinte de ces trois objectifs. Elle prend en compte l'ensemble des dysfonctionnements oro-faciaux pour les neutraliser et créer les conditions d'une occlusion fonctionnelle, stable et adaptée à chaque patient[31].

Les objectifs[47] individuels du traitement d'Hugo sont de quatre ordres :
- **fonctionnels** : établir une mastication équilibrée en rétablissant un guide antérieur fonctionnel ; conserver la ventilation nasale, recouvrer une posture linguale habituelle haute et antérieure ainsi qu'une déglutition fonctionnelle,
- **squelettiques** : favoriser le développement expansif du « complexe maxillaire » par l'action retrouvée des pressions linguales et du rétablissement des contacts occlusaux sur les incisives et les canines maxillaires. Également, limiter et réorienter la croissance mandibulaire,
- **dento-alvéolaires** : réduire les compensations mandibulaires et les risques parodontaux qui leur sont associés,
- **dentaires** : empêcher l'attrition incisive avec le rétablissement d'un guide antérieur fonctionnel. Rétablir une occlusion fonctionnelle[52] avec les fonctions de centrage, guidage et calage,
- **esthétiques** : réduire la concavité du profil et de la projection labiale inférieure, sources de handicap psychologique.

Les éléments de l'alternative thérapeutique

Classiquement [5,8,16,19,25,28, 30,46,47,48,54,55,56,57, 61,62,66], un traitement d'interception précoce est recommandé pour la prise en charge des proglissements mandibulaires et des classes III squelettiques de sévérité légère à modérée.

De nombreuses approches thérapeutiques peuvent efficacement corriger la malocclusion d'Hugo. Sans être exhaustif, nous pouvons en citer les principales : l' activateur de classe III comme le régulateur fonctionnel (FR-3) de Fränkel[43] ou le Bionator de Balters type 3[17], le masque de Delaire avec appui sur double arc ou disjoncteur, le masque de Delaire ou dispositif à potences antérieures de Salagnac avec appui sur les incisives maxillaires[59], le quad-hélix modifié de Crozat avec attaches incisivo-canines, le multiattache bimaxillaire avec tractions interarcades de classe III, l'enveloppe linguale nocturne de Bonnet[20], le Propulseur Universel Light 3 (PUL 3)[42], l'appareil amovible maxillaire muni de plans de morsures postérieurs équilibrés et d'un système de maintien des incisives mandibulaires[18], le protocole BAMP (Bone-Anchored

Figure 6 : vues intra-orales, en OIM et après 3 mois de traitement, vestibulaires de droite (a), de face (b) et de gauche (c) montrant le début de la correction du guide antérieur.

Figure 7 : vues intra-orales, après 6 mois de traitement, vestibulaires de droite (a), de face (b) et de gauche (c) montrant l'établissement du guide antérieur.

Figure 8 : vues intra-orales, après 9 mois de traitement, vestibulaires de droite (a), de face (b) et de gauche (c), montrant le rétablissement complet du guide antérieur.

Maxillary Protraction)[38] réalisé en phase de croissance avec des tractions intermaxillaires de classe III appliquées sur des miniplaques d'ancrage temporaire, l'Essix III Corrector[6], gouttière de rééducation préfabriquée[9].

Traitement par RMOF assistée par GRP

Comme l'ont souligné-Le Gall et al.[47], la décision thérapeutique pour la prise en charge des malocclusions de classe 3 tient davantage compte de la forme clinique que de l'âge.

L'expérience clinique individuelle et les études publiées montrent que tous les éléments de l'alternative thérapeutique, énumérés supra, seraient efficaces pour traiter la malocclusion d'Hugo. Comme d'habitude, la présentation objective et fondée du rapport bénéfice-coût-sécurité des diverses options de traitement aide le patient, et surtout ses parents, à prendre leur décision[7,63]. Hugo et ses parents ont exprimé leur préférence pour un traitement par rééducation myofonctionnelle oro-faciale assistée par gouttière de rééducation préfabriquée.

Hugo présentait une classe III squelettique modérée avec proglissement mandibulaire, après un premier contact en bout à bout incisif lors de la fermeture en relation centrée, et des diastèmes interdentaires à l'arcade mandibulaire. C'est une forme clinique accessible à une prise en charge isolée[10] par RMOF assistée par GRP.

Ce traitement est un exemple de RMOF assistée par GRP, avec la GRP comme seul dispositif thérapeutique. Cette approche

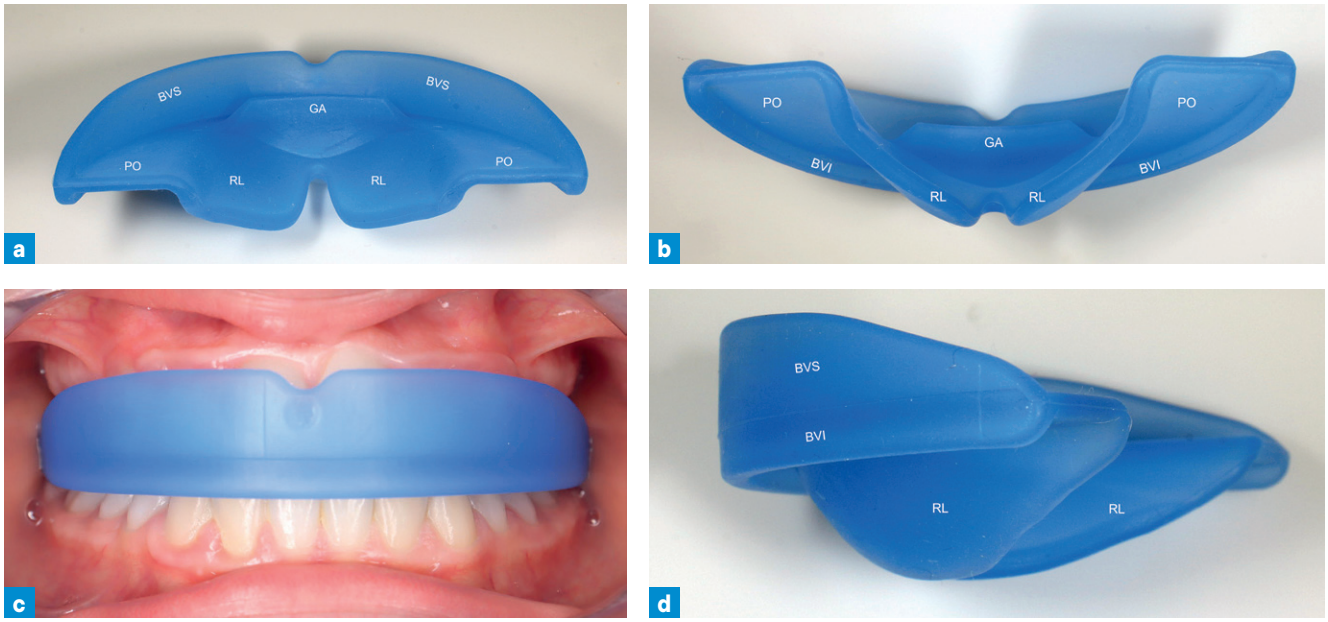

Figure 9 : prototype de la GMO (gouttière de rééducation préfabriquée). (a) vue supérieure postéro-antérieure. (b) vue postéro-antérieure. (c) vue de côté gauche. (d) vue de la GMO en bouche. BVS : Bandeau vestibulaire supérieur ; BVI : bandeau vestibulaire inférieur ; PO : plan occlusal ; RL : rampe à langue ; GA : guide antérieur.

est un pré-traitement orthopédique et orthodontique. Son objectif est une modification conjointe de l'ensemble des troubles fonctionnels et occlusaux, dans le but de préparer et d'optimiser une éventuelle seconde étape du traitement en denture adolescente[2,26,32,57].

Progrès du traitement

Pendant 6 mois, Il a été demandé à Hugo de porter une GRP, en port nocturne ainsi que 2 à 4 heures en port diurne, en parallèle de sa RMOF.

L'occlusion s'est améliorée progressivement comme observé sur les vues intraorales à 3 mois (fig. 6 a à c) et 6 mois (fig. 7 a à c). Après 6 mois de traitement, le port de la GRP a été maintenu pendant 3 mois supplémentaires en port nocturne uniquement (fig. 8 a à c).

Durée du traitement : 9 mois.

La plupart des GRP, y compris un tooth-positionner®, conviennent pour conduire un tel traitement.

Cependant la Gouttière Myofonctionnelle Oro-faciale (GMO)[9] nous semble constituer une amélioration de beaucoup de GRP existantes et conjuguer efficacité, sécurité et simplicité d'utilisation (fig. 9 a à c).

Elle répond à un objectif d'optimisation du cadre structural de fonctionnement oro-facial et de guidage de l'expression des pressions musculaires oro-faciales vers les structures dento-alvéolaires, en fonction des changements souhaités. L'atteinte de cet objectif a imposé, de fait, une conception et un dessin particulier pour cette GMO. Après plus de vingt années d'expérimentations, d'analyse des données publiées et d'échanges avec de nombreux orthodontistes, kinésithérapeutes et orthophonistes, elle a été brevetée et récemment présentée[9].

Ses caractéristiques, dont chacune répond à un ou plusieurs buts précis, ayant déjà été exposées en détail[9], nous ne rappellerons que celles ayant été utiles au traitement d'Hugo.

Le plan occlusal (PO) rigide a tenu le rôle que joueraient des cales de libération occlusales

afin de lever le verrou incisif, obstacle occlusal au mouvement dentaire souhaité.

La hauteur réduite à 1,2 mm du bandeau vestibulaire inférieur (BVI), suffisante pour assurer le calage et le maintien mandibulaires, a permis de laisser les pressions musculaires labio-jugales s'exercer sur l'arcade alvéolo-dentaire mandibulaire. Ces pressions musculaires ont contribué à la fermeture des diastèmes interdentaires et à la version corono-linguale des incisives mandibulaires.

La rampe à langue spécifique (RL) a induit une élévation passive du dôme lingual, accompagnée d'un dégagement des voies aérifères supérieures. Cette élévation est facilitée par le dessin particulier de la rampe à langue et par la suppression du bandeau qui borde habituellement la partie supérieure du plan occlusal de la GRP du côté lingual (fig. 8 a).

Le guide antérieur (GA) de la rampe à langue dirige spécifiquement la pointe de la langue en avant et en haut et assure son contact proprioceptif avec la papille rétro-incisive.

Tous ces éléments permettent à la langue de pouvoir entrer librement en contact avec l'intégralité de la muqueuse palatine, dont la papille rétro-incisive, et avec les faces palatines des dents maxillaires, dont les incisives. Ces pressions musculaires linguales ont contribué à la vestibuloversion des incisives maxillaires.

La GMO impose une ventilation nasale et contraint le patient à déglutir passivement, arcades dentaires serrées et langue au palais. Cette rééducation inconsciente, automatique, indispensable pour le temps du sommeil est très efficace et ne sollicite que peu l'observance du patient et de sa famille.

Chez Hugo, le port de la GMO, associé à la RMOF des musculatures labio-linguo-juguales, en permettant aux muscles oro-faciaux de pleinement jouer leur rôle de conformateur des arcades alvéolo-dentaires, et à Hugo de retrouver un guide antérieur fonctionnel.

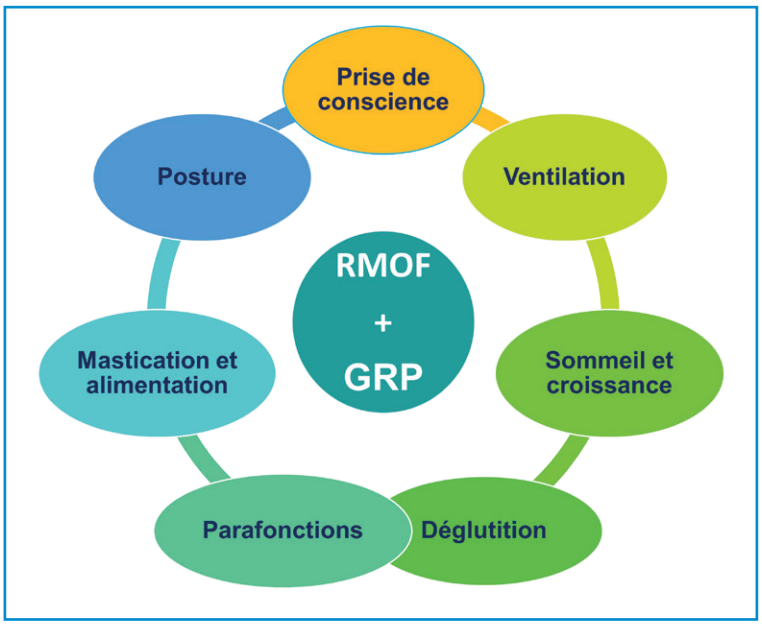

Figure 10 : les sept phases du protocole de RMOF assistée par GRP[11].

Après arrêt du port de la GMO, les forces linguales et occlusales ont continué de jouer leur rôle morphogénétique dans le développement expansif du « complexe maxillaire »[13].

Le protocole de RMOF assistée par GRP utilisé comprend sept phases dans sa version complète[11] : prise de conscience, ventilation, sommeil et croissance, déglutition, parafonctions, mastication et alimentation, posture (fig. 10).

Si le cas du patient nécessite la mise en œuvre du protocole complet, il s'étend sur 21 semaines, avec toutes les trois semaines le début d'une nouvelle phase. Ce protocole de RMOF comprend une séance d'éducation thérapeutique de 20 à 30 minutes toutes les trois semaines, et une séance de 5 à 10 minutes les autres semaines. Les séances d'éducation se déroulent en présentiel ou en distanciel.

Rappelons que la RMOF assistée par GRP ne se limite pas à la pose d'un appareil : il s'agit de fournir au patient, les explications, les exercices et la motivation nécessaires pour que les changements indispensables se concrétisent. Le patient doit comprendre ce qu'il fait, comment il le fait, et plus important encore, pourquoi il le fait.

Figure 11 : vues intra-orales, 1 an après la fin du traitement, vestibulaires de droite (a), de face (b) et de gauche (c) montrant la stabilité du résultat de traitement.

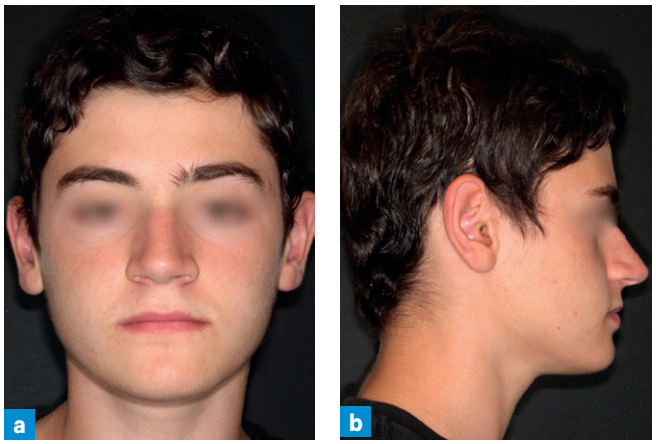

Figure 12 : portraits de face (a) et de profil (b) réalisés un an après la fin du traitement, montrant la correction de la concavité du profil et de l'inversion des rapports labiaux.

La mise en œuvre de ce protocole, individualisée, reproductible, est facilement intégrée dans les rythmes de vie des patients et de leurs familles. Elle s'appuie sur des supports pédagogiques, imprimés, audiovisuels, en ligne, qui complètent mais ne remplacent pas l'information orale. Ce nouveau protocole de RMOF est apprécié des patients et surtout de leurs familles, qui perçoivent mieux ainsi la nécessité de traiter la face au-delà des dents et de soigner l'individu dans sa globalité[11].

Résultats du traitement

La réorientation des pressions musculaires par la RMOF associée au port de la GMO a permis de recouvrer une clé incisive et des rapports d'occlusion en classe 1 d'Angle molaire et canine (fig. 8 a à c).

Les photographies exo-buccales (fig. 12 a et b) mettent en exergue la correction de la concavité du profil et de l'inversion des rapports labiaux.

L'analyse orthognathique de Delaire (fig. 13), tracée sur la téléradiographie de profil prise un an après la fin du traitement, montre une correction de l'occlusion inversée antérieure par vestibuloversion des incisives maxillaires, linguoversion des incisives mandibulaires et recentrage des processus condylaires de la mandibule.

Un an après la fin des 9 mois du traitement par RMOF assistée par GMO, le patient et sa famille sont satisfaits et ne souhaitent pas entreprendre de seconde étape thérapeutique de finition par appareil multiattache complet (fig. 11 a à c) et (fig. 12 a et b). À noter l'amélioration du contrôle de plaque dentaire, favorisée mécaniquement et psychologiquement par la correction de l'occlusion inversée antérieure.

DISCUSSION

Les objectifs individuels fixés pour le traitement d'Hugo ont été atteints.

Sur le plan fonctionnel, Hugo a recouvré la possibilité d'une mastication équilibrée et non plus exclusivement verticale. La posture linguale est normalisée et on observe un léger abaissement de la position de l'os hyoïde lié au recul conjoint de la langue et de la mandibule. L'atténuation de sa lordose cervicale est corrigée.

Sur le plan squelettique, l'établissement d'un guide antérieur fonctionnel peut favoriser le développement expansif du « complexe maxillaire » par l'action retrouvée des forces linguales et occlusales provenant de la frappe des incisives et des canines mandibulaires.

SYNTHESE

*Les chiffres donnés dans ce tableau correspondent aux **différences** entre les chiffres optimaux et ceux du patient.*

Angle C1/F1 cranio-adapté (rappel)		86°
MAXILLAIRE		
Orientation		1°
Hauteur palais (niveau de Pti)	Ascension	-2mm
Niveau plan occlusal molaire		0mm
MANDIBULE		
Symphyse mentonnière (position)		
Par rapport à la ligne F1 (cranio-adapté)	PROMANDIBULIE	3°
Sens vertical (Me)		-3mm
Ramus par rapport à F3		
Tête du condyle Position	NORMO-CONDYLIE	1mm
Bord postérieur Orientation	Bascule antérieure	4°
Mesures		
Ramus (hauteur)	BRACHYRAMIE	-1mm
Angle	Fermeture	-2°
Corps (longueur projetée)	DOLICHOCORPIE	8mm
Longueur totale (Cp-Me)	DOLICHOMANDIBULIE	2mm
Décalage MAXILLO- MANDIBULE		
angle f1M / f1m	Classe III Squelettique	-2°
PROPORTIONS VERTICALES ETAGE INFERIEUR DE LA FACE		
Segment ENA-Me / total profil osseux (N-ENA + ENA-Me)		54%
Différence Insuffisance Verticale Antérieure		-1%
MESURES INCISIVES		
I.Sup. Position apex RETRO	-1mm	Orientation VESTIB.VERSION 18°
I.inf. Position apex	1mm	Orientation LINGUOVERSION -1°
Hauteur incisivo-mentonnière (distance ib-imt)		2mm
Analyse auxologique (potentiel exprimé)		
Pourcentage surface Ramus réelle par rapport à la théorique		79%
OS HYOIDE		
Niveau Hy par rapport à V3 Abaissement	▽ 8mm	△

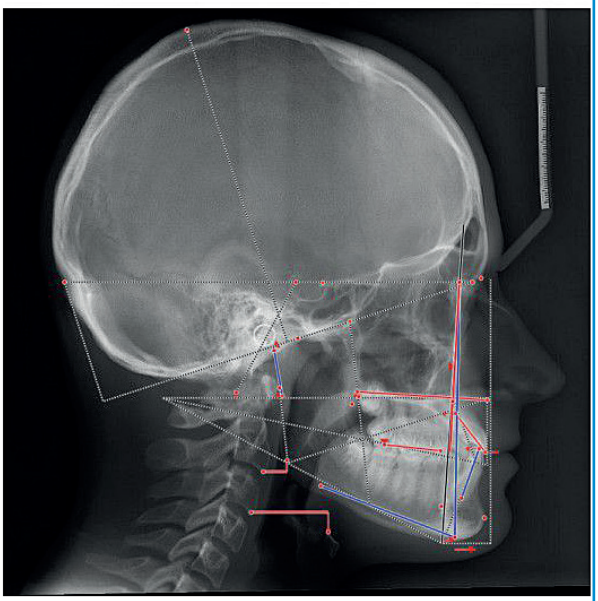

Figure 13 : analyse orthognathique de Delaire tracée sur la téléradiographie de profil prise un an après traitement.

Si l'objectif de limiter et réorienter la croissance mandibulaire peut sembler ambitieux, le maintien de la clé incisive contribuera au maintien d'une occlusion de classe 1 lors de l'expression du différentiel de croissance maxillo-mandibulaire.

Sur le plan dento-alvéolaire, les compensations mandibulaires ont été réduites.

Sur le plan dentaire, le rétablissement d'un guide antérieur fonctionnel prévient l'attrition incisive. L'objectif du rétablissement d'une occlusion fonctionnelle[51] avec les fonctions de centrage, guidage et calage n'est que partiellement atteint. Le refus d'une seconde étape de traitement n'a pas permis d'obtenir une symétrisation des angles fonctionnels masticatoires de Planas.

Sur le plan esthétique, la réduction de la concavité du profil et de la projection labiale inférieure a apporté un indéniable mieux être psychologique à Hugo.

La malocclusion d'Hugo aurait été efficacement traitée avec toutes les autres approches thérapeutiques énumérées supra. Par exemple, Hugo aurait pu porter un quad-hélix de Crozat associé à un dispositif multiattache incisivo-canin bi-arcade pour bénéficier d'un résultat similaire à celui obtenu par le port de la GMO. Cependant, ces dispositifs fixes exposent le patient à un risque de rétention de plaque dentaire plus important que celui lié au port d'une GRP, comme l'ont montré Lupi et al.[50]. Leur conclusion était que « bien qu'il ne soit pas possible d'établir un consensus sur les dispositifs orthodontiques à privilégier pour diminuer la rétention de la plaque dentaire, différents stades d'évolution du biofilm sont observables à leur surface et donc potentiellement associés à une virulence proportionnelle. »

Ce sont les éléments spécifiques de la malocclusion d'Hugo, classe III squelettique modérée avec proglissement mandibulaire et la présence de diastèmes interdentaires à l'arcade mandibulaire qui ont permis de lui proposer une prise en charge isolée[10] par RMOF assistée par GRP. Elle conjugue efficacité et simplicité de mise en œuvre.

Même si la stabilité du résultat de traitement d'une malocclusion de classe III n'est réputée

acquise qu'en fin de croissance, les rapports d'occlusion d'Hugo restent stables un an après la fin du traitement (fig. 11 a à c).

La RMOF assistée par GRP est une approche thérapeutique simple, limitée dans le temps, qui permet d'agir conjointement sur l'environnement anatomique et fonctionnel. Le port d'une GRP modifie la perception qu'ont les patients et leurs familles de la RMOF. D'abstraite, elle devient concrète et importante.

Conflit d'intérêt
Guy Bounoure et Yves Soyer n'ont aucun lien d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.
Philippe Amat est le concepteur de la gouttière GMO.

CONCLUSION

La RMOF assistée par GRP est un élément déterminant[10] de la stabilité des traitements orthodontiques. Partie intégrante de tout traitement orthodontique, elle est compatible avec la totalité des approches thérapeutiques. Elle est un module thérapeutique qui s'intègre dans la continuité des soins. Elle apparaît comme un nécessaire changement de paradigme[9,12], dont il semble possible et souhaitable de faire bénéficier nos patients.

La RMOF assistée par GRP est bien acceptée par nos jeunes patients, et permet d'accéder à des résultats significatifs. Cette approche emporte l'adhésion des enfants, de leurs familles et, au-delà de la sphère orthodontique, des pédiatres et des oto-rhino-laryngologistes.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Aiello KD, Caughey WG, Nelluri B, Sharma A, Mookadam F, Mookadam M. Effect of exercise training on sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. Respir Med. 2016;116:85-92.*
2. *Alouini O, Rollet D. Modifications péri-orales fonctionnelles et morphologiques lors du traitement précoce des malocclusions de classe II division 1 avec des appareils d'éducation fonctionnelle de la gamme EF Line®. Orthod Fr 2018;89(3):289-306.*
3. *Amat P. L'orthopédie dento-faciale non chirurgicale. Communication à l'ADFOC Sarthe, 11 décembre 1997.*
4. *Amat P. Apport d'une gouttière fonctionnelle et orthopédique au traitement des malocclusions de classe II. Orthod Fr 2003;74:71-81.*
5. *Amat P. Approche myofonctionnelle du traitement des occlusions inversées antérieures. Rev Orthop Dento Faciale 2009;43:437-447.*
6. *Amat P. Clinical application of the Essix III Corrector. J Clin Orthod. 2010;44(5):331-335.*
7. *Amat P. Traitement précoce en orthopédie dentofaciale : primum non nocere. Orthod Fr 2013;84:3-8.*
8. *Amat P. Traitement précoce des malocclusions de classe III : les faits. Orthod Fr. 2013;84(1):41-52.*
9. *Amat P. Rééducation myofonctionnelle oro-faciale assistée par gouttière de rééducation préfabriquée et orthodontie : vers un nécessaire changement de paradigme. Orthod Fr. 2023;94(2):335-376.*
10. *Amat P. Rééducation myofonctionnelle oro-faciale avec gouttière préfabriquée (GRP) en orthodontie interceptive. Rev Orthop Dento Faciale 2024;58:49-67.*
11. *Amat P, Bounoure G. Fondements et approche Bioprogressive de la rééducation myofonctionnelle en orthodontie. L'Orthodontie Bioprogressive 2023;14:25-33.*
12. *Amat P, Charavet C. Gouttière de rééducation myofonctionnelle oro-faciale : gadget ou nécessité médicale ? L'Orthodontiste 2023;12(5):1.*
13. *Amat P, Delaire J. Traitement précoce des malocclusions de classe III : les convictions. Orthod Fr. 2013 Mar;84(1):53-70.*
14. *Amat P, Tran Lu Y. The contribution of oro-facial myofunctional reeducation to the treatment of obstructive sleep apnoea syndrome (OSA): a systematic review of the literature. Orthod Fr 2019;90:343-370.*
15. *Amat P, Tran Lu Y E. Rééducation myofonctionnelle oro-faciale assistée par gouttière de rééducation préfabriquée : une revue systématique de la littérature. Orthod Fr. 2023 ;94(1):131-161*
16. *American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on management of the developing dentition and occlusion in pediatric dentistry. Chicago (IL) : AAPD, 2009, 13 p.*
17. *Balters W. Représentation figurative du "Bionator", son action lors du redressement fonctionnel de l'espace buccal. Rev Fr Odontostomatol. 1964;11:191-211 .*

18. *Benyounes-Uzan C. Proposition non conventionnelle de traitement des classes III.Orthod Fr. 2007;78(2):133-140.*

19. *Boileau MJ, Duhart AM. Classes III, sémiologie et principes thérapeutiques. EMC 2014;9(4):1-12 [article 23-472-G-05].*

20. *Bonnet B. Un appareil de reposturation : l'enveloppe linguale nocturne (ELN). Rev Orthop Dentofac 1992;26:329-347.*

21. *Borsa L, Estève D, Charavet C, Lupi L. Malocclusions and oral dysfunctions: A comprehensive epidemiological study on 359 schoolchildren in France. Clin Exp Dent Res. 2023;9(2):332-340.*

22. *Bounoure GM, Frindel F. « Le miroir aux alouettes ». Rev Orthop Dento Faciale 1981;15:211-213.*

23. *Camacho M, Certal V, Abdullatif J, et al. Myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. Sleep. 2015;38:669–675.*

24. *Camacho M, Guilleminault C, Wei JM, Song SA, Noller MW, Reckley LK, Fernandez-Salvador C, Zaghi S. Oropharyngeal and tongue exercises (myofunctional therapy) for snoring: a systematic review and meta-analysis. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2018;275(4):849-855.*

25. *Chabre C. Orthodontie interceptive. 3 ième éd. Paris : Éditions Garancière, 2023.*

26. *Çoban Büyükbayraktar Z, Camcı H. Dentoalveolar, skeletal, pharyngeal airway, cervical posture, hyoid bone position, and soft palate changes with Myobrace and Twin-block: a retrospective study. BMC Oral Health. 2023 Jan 30;23(1):53.*

27. *D'Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. Orthod Craniofac Res. 2019;22 Suppl 1(Suppl 1):43-48.*

28. *Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of class III malocclusions. Eur J Orthod 1997;19:289–311.*

29. *Delaire J. L'emploi physiologique des tractions extraorales postéro-antérieures sur masque orthopédique dans le traitement des classes III. Orthod Fr 1988;59:577–589.*

30. *Delaire J. Le développement « adaptatif » de la base du crâne. Justification du traitement précoce des dysmorphoses de classe III. Rev Orthop Dento Faciale 2003;37:243-265.*

31. *Deroze D, Lacout J. Finitions occlusales, occlusion fonctionnelle, élastopositionnement. Pourquoi, comment ? À propos d'un cas. Rev Orthop Dento Faciale 2011;45:207-220.*

32. *Elhamouly Y, El-Housseiny AA, Ismail HA, Habashy LME. Myofunctional Trainer versus Twin Block in Developing Class II Division I Malocclusion: A Randomized Comparative Clinical Trial. Dent J (Basel). 2020;8(2):44.*

33. *Gebeile-Chauty S, Perret M, Schott AM, Aknin JJ. Traitement interceptif de classe III : une étude de cohorte à long terme. Orthod Fr. 2010;81(3):245-254.*

34. *Göranson E, Sonesson M, Naimi-Akbar A, Dimberg L. Malocclusions and quality of life among adolescents: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 2023 31;45(3):295-307.*

35. *Grabowski R, Kundt G, Stahl F. Interrelation between occlusal findings and oro-facial myofunctional status in primary and mixed dentition: Part III: Interrelation between malocclusions and oro-facial dysfunctions. J Orofac Orthop. 2007;68(6):462-476.*

36. *Grabowski R, Stahl F, Gaebel M, Kundt G. Relationship between occlusal findings and oro-facial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part I: Prevalence of malocclusions. J Orofac Orthop. 2007;68(1):26-37.*

37. *Gugino CF, Dus I. Unlocking orthodontic malocclusions an interplay between form and function. Semin Orthod 1998;4(4):246-255.*

38. *Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch JF. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Feb;137(2):274-284.*

39. *Homem MA, Vieira-Andrade RG, Falci SG, RamosJorge ML, Marques LS. Effectiveness of oro-facial myofunctional therapy in orthodontic patients: a systematic review. Dental Press J Orthod 2014;19:94-99.*

40. *Hsu B, Emperumal CP, Grbach VX, Padilla M, Enciso R. Effects of respiratory muscle therapy on obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. J Clin Sleep Med. 2020;16(5):785-801.*

41. *http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/orthodontie_rap.pdf.*

42. *https://www.pulconcept.com/images/dossierPDF/newsletters_cliniques/PUL_info_-_Cas_-_Classe_III_dento-fonctionnelle_2.pdf*

43. *Kilic N, Celikoglu M, Oktay H. Effects of the functional regulator III on profile changes in subjects with maxillary deficiency. Eur J Orthod. 2010 Dec;32(6):729-734.*

44. *Koletsi D, Makou M, Pandis N. Effect of orthodontic management and oro-facial muscle training protocols on the correction of myofunctional and myoskeletal problems in developing dentition. A systematic review and meta-analysis. Orthod Craniofac Res 2018;21:202-215.*

45. *Krumholz HM, Radford MJ, Wang Y, Chen J, Heiat A, Marciniak TA. National use and effectiveness of beta-blockers for the treatment of elderly patients after acute myocardial infarction: National Cooperative Cardiovascular Project. JAMA. 1998;280(7):623-629.*

46. *Lautrou A. Croissance et morphogenèse du squelette cranio-facial. Applications en orthopédie dento-faciale. Les conceptions de J. Delaire. Orthod Fr. 2002;73(1):5-18.*

47. Le Gall M, Ghnassia M, Onghena T, Vieillard P, Hameury E, Philip C. Traitement n'est pas diagnostic. Le bon sens thérapeutique face à la dysmorphie de classe III. Orthod Fr 2020;91(1):145-165.

48. Le Gall M, Philip C, Salvadori A. Traitement précoce des classes III. Orthod Fr 2011;82:241-252.

49. Limme M, Rozencweig G. La fonction modèle la forme et la forme conditionne la fonction. Entretien avec Michel Limme. L'Orthodontie Française. 2013;84(3):211-220.

50. Lupi L, Paggetti H, Bertrand MF, Charavet C. Relations entre biofilm et matériels orthodontiques : revues de la littérature et galerie d'images en microscopie électronique à balayage (MEB).Orthod Fr. 2022 Jun 1;93(2):111-123.

51. Martini B, Gil H, Tichit M, Amat P, Gebeile-Chauty S. Rééducation myofonctionnelle oro-faciale : quelles justifications scientifiques ? Orthod Fr. 2023;94(1):93-111.

52. Orthlieb JD, Deroze D, Lacout J, Maniere-Ezvan A. Occlusion pathogène et occlusion fonctionnelle : définitions des finitions. Orthod Fr. 2006;77(4):451-459.

53. Papelard N, Gebeile-Chauty S. Dysmorphoses dento-faciales : relations à distance avec le système musculo-squelettique et la posture : une revue de la littérature Orthod Fr. 2020;91(4):347-360.

54. Raberin M, Morgon L, Gay-Brevet K. Facteurs décisionnels dans les traitements précoces des classes III squelettiques. Orthod Fr 2007;78:101-112.

55. Raymond JL. Finalité fonctionnelle et occlusale du traitement orthopédique de classe III. Rev Orthop Dento Faciale 2003;37:285-303.

56. Raymond JL. Justification occlusale du traitement précoce de la classe III. Orthod Fr. 2006;77(2):207-212.

57. Rollet D. Interception des malocclusions à l'aide des éducateurs fonctionnels. Réalités Cliniques 2015;26(2):117-129.

58. Rueda JR, Mugueta-Aguinaga I, Vilaró J, Rueda-Etxebarria M. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. Cochrane Database Syst Rev. 2020 Nov 3;11(11):CD013449.

59. Salagnac JM. Traitements des classes III. Orthod Fr 2006;77:187-206.

60. Seemann J, Kundt G, Stahl de Castrillon F. Relationship between occlusal findings and oro-facial myofunctional status in primary and mixed dentition: part IV: interrelation between space conditions and oro-facial dysfunctions. J Orofac Orthop. 2011;72(1):21-32.

61. Soyer Y. Interception des malocclusions de classe III d'Angle. Rev Orthop Dento Faciale 1987;21:235-249.

62. Soyer Y. L'interception des malocclusions de classe III. Rev Orthop Dento Faciale 2017;51:93-117.

63. Soyer Y, Bery A, Carolus S, Motto G. Facteurs influençant la décision thérapeutique. Orthod Fr. 2023 Apr 28;94(1):27-34.

64. Talmant J, Deniaud J. Ventilation nasale et récidive. Orthod Fr 2000;71(2):127-141.

65. Talmant J, Talmant J-C, Deniaud J, Amat P. Du traitement étiologique des apnées obstructives du sommeil. Orthod Fr 2019;90:423-428.

66. Vesse M. Traitement précoce des classes III : justifications théoriques et cliniques. Rev Orthop Dento Faciale 2003 ;37:305-328.

67. Wishney M, Darendeliler MA, Dalci O. Myofunctional therapy and prefabricated functional appliances: an overview of the history and evidence. Aust Dent J. 2019;64(2):135-144.

68. Wu LM, Wu XF, Yu ZM, Liu Y. Systematic review on oro-facial myofunctional the rapy to treat obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2017;31(22):1774-1777.