

# Rééducation myofonctionnelle orofaciale et orthodontie intégrative

Un entretien avec Frédéric Courson, Nicolas Fougeront et Hélène Gil

*Orofacial myofunctional reeducation and integrative orthodontics*

*An interview with Frédéric Courson, Nicolas Fougeront and Hélène Gil*

**Frédéric Courson<sup>1</sup>**  
**Nicolas Fougeront<sup>2</sup>**  
**Hélène Gil<sup>3</sup>**  
**Philippe Amat<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> DCD

Maître de Conférences des  
 Universités, Université de Paris,  
 Pratique privée à Paris

<sup>2</sup> DCD,

Consultation troubles  
 fonctionnels orofaciaux,  
 Hôpital Charles-Foix, Ivry-sur-Seine,  
 Pratique salariée à Saint Denis

<sup>3</sup> Kinésithérapeute,

Pratique privée à Paris

<sup>4</sup> DCD, SQODF,

Ex-AHU-PH Paris V  
 Pratique privée au Mans

**Philippe Amat :**

*Après la reconnaissance par Blandin<sup>16</sup>, en 1836, du rôle joué par les pressions musculaires sur la forme des arcades dentaires et l'énoncé de la notion d'équilibre musculaire, Rogers<sup>87</sup> a souligné l'importance de l'équilibre fonctionnel, dont un placement adéquat de la langue, et l'apport thérapeutique de la rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) à l'atteinte des objectifs d'une croissance mandibulaire, d'une apparence faciale et d'une ventilation nasale optimales. Également, plusieurs études transversales<sup>52,95</sup> ont montré l'association d'un environnement orofacial dysfonctionnel avec une plus grande prévalence de malocclusions.*

*Nous souhaiterions que cet entretien soit l'occasion d'offrir à nos lecteurs une synthèse de quelques-uns des éléments clefs de ces relations entre forme et fonction et un éclairage sur les multiples facettes d'une prise en charge par rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF)<sup>63</sup>.*

**Frédéric Courson, Nicolas Fougeront, Hélène Gil :**

C'est avec plaisir que nous répondons aux questions de cet entretien afin d'offrir aux lecteurs de la Revue d'ODF un panorama des différentes dimensions de la rééducation myofonctionnelle orofaciale.

Nous saluons également cette initiative de la Revue d'ODF de réunir dans un numéro spécial, une synthèse des interrelations entre la rééducation myofonctionnelle orofaciale et l'orthodontie.

Adresse pour correspondance :  
 amatphilippe@outlook.com

Article reçu : 28-06-2021  
 Accepté pour publication :  
 13-07-2021

## VOS PARCOURS UNIVERSITAIRES ET CLINIQUES

**Philippe Amat :** *Frédéric Courson, vous êtes chirurgien-dentiste, maître de conférences des Universités, praticien hospitalier à l'hôpital Bretonneau à Paris. Vous êtes également responsable du Diplôme Universitaire d'Odontologie pédiatrique clinique (Université de Paris). Comment vous êtes-vous intéressé à la rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) et quelle part occupe-t-elle dans votre enseignement ?*

**Frédéric Courson :** Sensibilisé dès ma formation initiale à l'odontologie pédiatrique par les Pr Fortier, Guillaïn et Landru, je suis parti travailler à l'hôpital Robert Debré chez le Pr Deffez. Ce fut l'occasion de parfaire ma formation et d'être initié à la RMOF, et dans ce service de stomatologie pédiatrique, une école d'orthophonie était d'ailleurs implantée. À cette époque, nous avons développé avec le Dr Fellus la notion de schéma corporel. Les rééducations linguales, que ce soit sur des patients syndromiques ou non, étaient donc courantes. Ce fut aussi pour moi l'occasion de rencontrer plusieurs fois le Pr Delaire.

**Philippe Amat :** *Vous avez publié plusieurs livres<sup>26,27,66</sup> dont le très récent L'Interception<sup>25</sup>. Quelle est votre motivation à l'écriture de ces ouvrages ? L'approche de la rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) est-elle différente en odontologie pédiatrique et en orthodontie ?*

**Frédéric Courson :** Comme le disaient les Pr Delaire et Deffez, on apprend beaucoup, malheureusement, sur les patients syndromiques ou souffrant de pathologies lourdes. Je me souviens encore de ce patient avec une aglossie congénitale et des répercussions sur la forme de ses arcades. La normalisation des praxies manducatrices des patients souffrant de dysfonctions oro-faciales, fait donc partie intégrante du traitement d'ODF. L'approche de la RMOF n'est pas une question de discipline, elle devrait faire partie de l'arsenal thérapeutique de tous les praticiens s'occupant d'enfants ; je dirais même qu'elle devrait être davantage enseignée dès la formation initiale. Ma motivation n'a qu'un seul but, qui est de diffuser les connaissances nécessaires à l'établissement d'un diagnostic précis. Ceci afin que tous nos petits patients soient pris en charge, ou au moins dépistés, le plus précocement possible et soient adressés à un spécialiste des dysfonctions oro-faciales.

**Philippe Amat :** *Nicolas, nous nous sommes connus au Diplôme Universitaire d'Occlusodontologie de Paris V dirigé par Claude Michel Valentin. Peux-tu nous décrire la suite de*

*ton parcours universitaire et les motivations qui ont soutenu ton engagement au centre de soins d'Ivry ?*

**Nicolas Fougeront :** Depuis 2010, je suis attaché à la consultation « Troubles fonctionnels orofaciaux » de l'hôpital Charles-Foix à Ivry-sur-Seine. Cette consultation est dirigée par Bernard Fleiter, qui a pris la suite de Claude Michel Valentin. Ma motivation dans cette discipline est double. D'une part, cette pratique vise à soulager au mieux nos patients (selon Hippocrate soulager serait une vertu « divine ») et d'autre part ma démarche relève d'une curiosité intellectuelle. En effet, le domaine de la douleur est un champ très vaste et nous n'avons pas fini de repousser les limites de sa connaissance. Dans cette double perspective, soulager et comprendre, l'odontologie s'affirme comme une discipline médicale à part entière et, de nos jours, elle le prouve d'ailleurs dans tous ses domaines.

**Philippe Amat :** *M<sup>me</sup> Gil vous êtes kinésithérapeute et avez publié plusieurs articles<sup>47,49,50,51,56</sup> sur la rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF). Vous exercez en pratique privée à Paris et êtes également chargée de cours. Pouvez-vous nous indiquer dans quel cadre et sur quels sujets vous intervenez ?*

**Hélène Gil :** Par un heureux hasard et grâce à l'orthodontiste de mon fils, j'ai découvert sur le tard qu'il était possible de rééduquer une langue. Il faut dire que la correction de celle-ci est peu abordée au cours des études de kinésithérapie.

J'ai connu Maryvonne Fournier à la fin de sa carrière. Les trois années que j'ai passées auprès de celle qui a été l'investigatrice de la rééducation linguale ont été déterminantes, à tout point de vue.

Elle enseignait et pratiquait une rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF), comportementale, qui nécessite de préparer le patient à recevoir toutes les modifications physiques et psychiques nécessaires. Même si je ne suis pas à l'origine de la rééducation linguale, j'espère, à travers mes articles et mon enseignement, apporter une autre vision de cette technique. Je prône un regard axé sur « l'humain, sa complexité » et pas seulement sur l'aspect « mécanique, technique ».

Mon exercice clinique me conforte dans cette idée. Donner du sens à l'apprentissage, établir une véritable relation thérapeutique, constituent le moteur de mon activité.

Parmi les innombrables champs de compétences de la rééducation maxillo-faciale, ma pratique s'est orientée vers la prise en charge de la dyspraxie linguale, dans le cadre des traitements orthodontiques, interceptifs, et des dysfonctionnements temporomandibulaires. Il existe un facteur commun à ces disciplines : le traitement des tensions profondes de nos

patients (un bruxisme dentaire, une succion non nutritive, des parafunctions...) permet d'optimiser la prise en charge de la dyspraxie linguale, dans le cadre d'une dysmorphose dentaire, et de réduire durablement les contraintes mécaniques au niveau des ATM. Pour expliquer la difficulté de notre exercice, Maryvonne Fournier attirait déjà l'attention sur cette dimension psycho-affective et tensionnelle. Ainsi, plus le patient est tendu, plus la langue risque de dysfonctionner.

## L'ORTHODONTIE INTÉGRATIVE

**Philippe Amat** : Anglicisme dérivé de la dénomination nord-américaine « *integrative medicine* », la Médecine Intégrative est définie<sup>24</sup> comme l'association des médecines conventionnelles et complémentaires dans une approche scientifique validée, centrée sur le patient, avec une vision pluridisciplinaire. Cette nouvelle approche médicale place en exergue la relation entre le médecin et son patient. Elle est née en 1975<sup>72</sup> avec les premiers cours dispensés par le Dr Andrew Weil au sein de la Faculté de médecine de l'Université d'Arizona. Elle est maintenant de plus en plus intégrée dans les cursus universitaires et fait l'objet de nombreux travaux de recherche qui montrent son efficacité, notamment en chirurgie<sup>94</sup> et en oncologie<sup>53,78</sup>. Elle est également recommandée dans les protocoles chirurgicaux-orthodontiques<sup>84</sup>.

Associez-vous quelquefois votre prise en charge rééducative avec des thérapies complémentaires, notamment la médecine psychocorporelle, l'acupuncture, la médecine manuelle, le coaching en matière de santé, l'éducation thérapeutique et le travail en groupes ?

**Frédéric Courson, Hélène Gil** : La rééducation linguale selon la méthode Fournier est associée à la relaxation de Schultz. L'arrêt d'une succion non nutritive ou d'un bruxisme dentaire peuvent générer l'apparition de tensions musculaires. Il est donc essentiel de privilégier un abord « psycho-corporel » qui permettra d'obtenir un résultat pérenne, sans créer de compensations.

La principale difficulté est de convaincre le patient que la relaxation est indispensable à la prise en charge de la dyspraxie linguale. Ainsi, notre capacité à « coacher » le patient et notre pouvoir de persuasion peuvent déterminer la réussite ou l'échec de la RMOF. Afin d'être le plus efficace possible, le kinésithérapeute doit enseigner la relaxation de Schultz à son patient afin que celui-ci soit à même de la pratiquer seul. Il s'agit bien d'autohypnose qui nécessite donc une éducation thérapeutique. C'est pour le patient la

garantie d'une certaine autonomie, qui lui permettra de gérer au mieux ses tensions profondes et ses manques : c'est agir pour ne plus subir. Le patient peut ainsi reprendre le pouvoir sur sa vie, sa santé et ses besoins. Et lorsque l'on connaît les pouvoirs de la psyché et la neuroplasticité du cerveau, la Médecine Intégrative n'a sûrement pas révélé tous ses bienfaits.

**Nicolas Fougeront** : L'éducation thérapeutique est essentielle pour essayer de corriger certaines habitudes, par exemple pour limiter les parafunctions de l'éveil, pour bien mener sa rééducation maxillo-faciale, pour acquérir une meilleure hygiène du sommeil en cas d'insomnie, pour limiter l'usage d'antalgiques en cas de céphalées par abus médicamenteux et pour instaurer des techniques de relaxation en cas de stress majeur, etc. **Dans tous les cas, le patient est acteur de sa prise en charge.**

**Philippe Amat** : L'orthodontie intégrative acte une évolution vers une orthodontie davantage centrée sur la dimension humaine des patients. Elle vise l'objectif d'apporter une réponse globale à leurs besoins. La qualité de la relation thérapeutique<sup>4</sup>, que les cliniciens nouent avec les patients et leur famille, participe au succès thérapeutique et peut être renforcée par la mise en place de programmes d'éducatons thérapeutiques<sup>5</sup>. Quels moyens, par exemple fiches, vidéos d'explications et d'exercices, site internet dédié, utilisez-vous pour faciliter la rééducation de vos patients ?

**Frédéric Courson, Hélène Gil** : Une dysfonction linguale pouvant être à l'origine d'une malocclusion, il n'est pas toujours aisé d'expliquer au patient et surtout à ses parents que sa prise en charge ne se limite pas au port d'un simple appareil. Le patient doit être « acteur » de sa rééducation et ceci à différents niveaux. La RMOF peut être commencée avec des éducateurs fonctionnels mais, comme le démontre fort bien le Dr Chris Farrell, ce n'est pas simplement une gouttière « plastique » à mettre en bouche et tout un processus d'explication doit être mis en place (vidéos, site internet, échanges téléphoniques...). Cette prise en charge est également fréquemment réalisée par le kinésithérapeute maxillo-facial ; c'est le moment d'un échange constructif et positif et surtout pas une simple liste d'exercices à reproduire à la maison ! À travers le traitement des parafunctions, la relaxation peut aussi apporter une réponse globale aux besoins de chaque être vivant : un certain équilibre physique, une meilleure gestion des émotions et du stress quotidien.

**Nicolas Fougeront** : Pour les exercices prescrits en cas de dysfonctionnements temporomandibulaires (DTM), les fiches sont essentielles et rappellent ce qui a été expliqué

au patient lors de la consultation initiale. En outre, les exercices qui paraissent simples ne sont pas pour autant « simplistes » car ils doivent être faits avec application, ce que les anglo-saxons appellent « *skilled training* » soit un entraînement « habile et précis »<sup>20,40</sup>. Cette rééducation des activités musculaires par le cerveau obéit à des règles précises. Celles-ci doivent être respectées par le patient et sont rappelées dans la fiche : ne pas provoquer de douleurs, répétition des mouvements selon un rythme très régulier, bien se concentrer sur les mouvements effectués et observer le mouvement devant un miroir. À l'origine, certaines de ces recommandations étaient issues d'un savoir empirique et étaient le fruit d'une longue expérience qui avait déjà fait ses preuves en clinique<sup>22</sup>. Or ces dernières années, la recherche tend à valider et expliquer certaines de ces pratiques. Il reste néanmoins encore du chemin à parcourir, notamment pour déterminer de façon rationnelle et scientifique quel serait le programme le plus efficace en termes de durée du programme, fréquence des séances par jour, nombre de mouvements par séance et rythme des répétitions. L'entraînement, tout en corrigeant les activités musculaires, s'accompagne de phénomènes de plasticité corticale adaptative (bénéfique) des zones motrices des muscles concernés. On entend par neuroplasticité adaptative une augmentation de l'excitabilité des neurones concernés, c'est-à-dire une augmentation de leur réponse à une stimulation donnée et un abaissement de leur seuil d'excitation<sup>11,20</sup>. Ceci se traduit par une modification des cartes corticales. Or la douleur est un obstacle aux phénomènes de plasticité adaptative, ce qui explique pourquoi les exercices ne doivent pas provoquer de douleurs. Dans les troubles musculo-squelettiques, les régulations sensorimotrices, tant anticipatoires (feed-forward) que rétroactives (feedback, tels les réflexes), semblent défaillantes<sup>40</sup>. On peut supposer que la pratique d'une répétition des mouvements selon un rythme très régulier tel un métronome, favoriserait l'efficacité de ces régulations. L'amélioration de leur efficacité faciliterait la recoordination des activités musculaires, comme cela est le cas dans le système neuromusculaire sain<sup>46</sup>. Enfin, la concentration développée en pensant au mouvement réalisé (« *motor imagery* ») et l'observation du mouvement tel devant un miroir, facilitent les phénomènes de plasticité corticale adaptative<sup>67</sup>. Dans le domaine de la rééducation, on peut parfois devoir faire face à un certain scepticisme tant de la part de certains confrères que de certains patients. Du point de vue pratique, l'exposé de ces connaissances contribue à améliorer l'observance de la rééducation par le patient. C'est pourquoi ces explications ou hypothèses présentent toutes leur valeur pour légitimer cette pratique.

## ÉVOLUTION DE LA RÉÉDUCATION MYOFONCTIONNELLE OROFACIALE

**Philippe Amat :** Depuis la reconnaissance initiale que la correction d'une malocclusion requiert l'équilibre de la musculature orofaciale<sup>88,89,101</sup>, d'innombrables propositions thérapeutiques<sup>81</sup> de RMOF ont fleuri, qui ciblent les structures de la face, de la cavité buccale et de l'oropharynx<sup>13,21,22,41,44,54,55,59,86,87,90,91,99,102,106,113</sup>. Quelles sont pour vous les évolutions les plus notables de la rééducation myofonctionnelle orofaciale ?

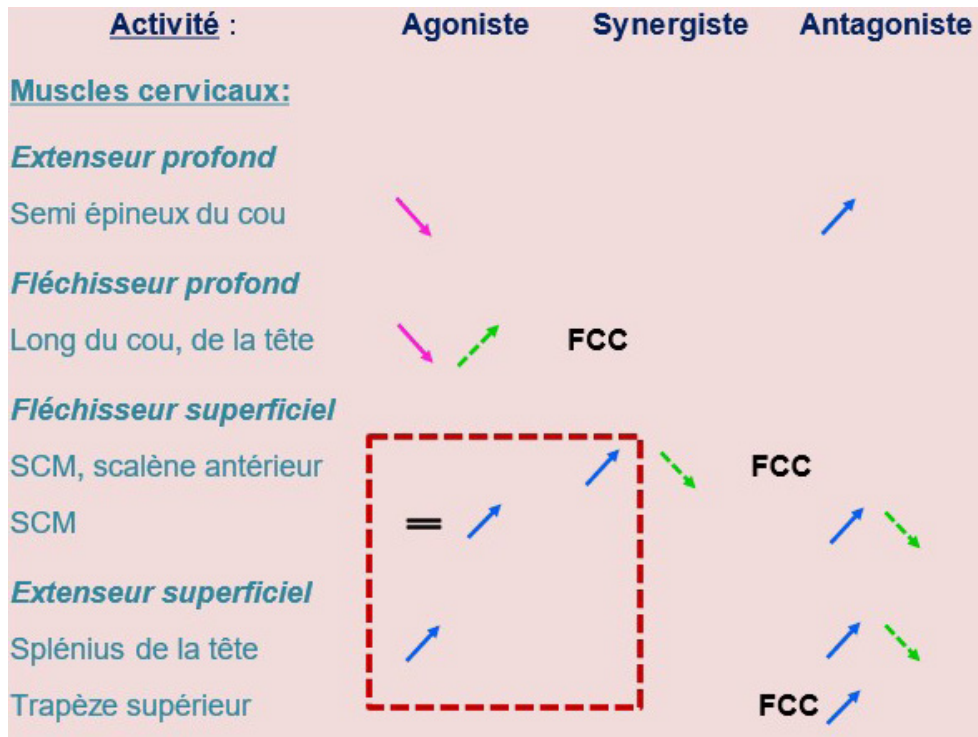
**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Depuis les travaux de Rogers<sup>76</sup>, véritable initiateur de la RMOF, repris dans une série de travaux par Straub<sup>100</sup>, la RMOF a eu du mal à évoluer et faire ses preuves, notamment du fait de travaux de recherche de pauvre qualité méthodologique avec très souvent des échantillons de taille réduite. Des essais cliniques randomisés sont indispensables pour que la RMOF ne soit pas seulement considérée comme une thérapeutique d'accompagnement de techniques plus classiques, dites conventionnelles.

**Nicolas Fougeron :** Depuis environ vingt ans, la recherche a fait beaucoup de progrès dans la compréhension des effets de la rééducation au niveau du système sensorimoteur, tant chez le sujet indemne de douleur que chez le patient présentant des troubles musculo-squelettiques (lombalgies, cervicalgies).

Chez des sujets sains, des protocoles expérimentaux montrent que des exercices standardisés, des muscles masticateurs ou de la langue, s'accompagnent de phénomènes de plasticité corticomotrice adaptative<sup>64</sup>. Ces adaptations apparaissent même si l'entraînement est bref (15 mn)<sup>20</sup>. Ces adaptations initiales dans les régions corticales sont transitoires, et dans un deuxième temps, l'engrammation motrice impliquerait d'autres régions encéphaliques. Ces derniers phénomènes ont été désignés par le terme de « neuroélasticité »<sup>64</sup>. Il est par ailleurs important de noter que dans ce type de protocole, la douleur doit être évitée car elle empêche l'apparition des phénomènes neuroplastiques, qui normalement accompagnent l'entraînement<sup>64</sup>.

Chez les patients cervicalgiques, des études ont bien montré que certains programmes de rééducation ciblant les muscles profonds du cou, corrigeaient les activités musculaires inadaptées et provoquées par la douleur<sup>40</sup>. Les muscles profonds du cou, pré- et rétro-vertébraux, interviennent dans la flexion-extension crânio-cervicale au niveau du rachis cervical supérieur (occipital, atlas, axis). Chez les patients cervicalgiques, ces muscles profonds sont défi-





**Tableau 1** : activité des muscles cervicaux en flexion et en extension cervicale (du rachis cervical dans son ensemble – os occipital à vertèbre C 7) et activité lors de la flexion crânio-cervicale (FCC) (du rachis cervical supérieur – os occipital, atlas, axis). En dehors du carré en pointillé (rouge), activité corroborant le “modèle d’adaptation à la nociception”. En dedans du carré en pointillé rouge, activité corroborant la “théorie du cercle vicieux” (Flèche pleine, activité augmentée (bleu) ou diminuée (rose) induite par la douleur. Signe “ = ”, activité inchangée. Flèche en pointillé vert, activité après rééducation. SCM : muscle sterno-cléido-mastoïdien. (d’après Fougerson et Fleiter, 2018 modifié<sup>40</sup>; voir article Amat, Fougerson, Alvarado<sup>8</sup> de ce N° de la revue d’ODF.)

citaires et la flexion-extension crânio-cervicale a recours à des activités compensatrices des muscles fléchisseurs (tel le sterno-cléido-mastoïdien) et extenseurs superficiels (tel le trapèze supérieur). Ils sont douloureux à la palpation.

Or normalement, ces muscles superficiels interviennent dans la flexion-extension du rachis cervical dans son ensemble et non dans la flexion-extension crânio-cervicale. La rééducation normalise les fonctions et diminue ces activités compensatrices (tableau 1). Il est possible que cette recoordination des activités musculaires soit favorisée par une amélioration des régulations sensorimotrices d’une part et par des phénomènes de plasticité corticomotrices des muscles concernés d’autre part. Par ailleurs, on notera que les cervicalgies constituent une comorbidité fréquente des DTM<sup>97</sup>. Il existerait des interconnexions sensorimotrices réciproques entre ces deux systèmes moteurs qui coopèrent<sup>79</sup>. Ainsi, la présence d’un DTM perturbe les activités des muscles cervicaux<sup>9</sup>, et réciproquement des cervicalgies perturbent les activités des muscles masticateurs<sup>30,31,104</sup>. Dans de tels cas, il semble logique de rééduquer à la fois le cou et la mâchoire.

Chez les patients présentant des DTM, il n’existe pas encore d’études explorant les modifications motrices induites par la rééducation, comme cela a été fait au niveau du cou (ou du tronc chez les patients présentant des lombalgies). Néanmoins chez ces patients, on peut supposer que la

rééducation s’accompagne de phénomènes analogues (recoordination, amélioration des régulations sensorimotrices, plasticité adaptative des régions motrices de ces muscles)<sup>40</sup>. Ces connaissances pourraient aider à définir des programmes qui soient le plus efficace possible. Par ailleurs, les dysfonctionnements linguaux semblent être une comorbidité fréquente des DTM<sup>32,40,73,111</sup>. Ainsi outre les muscles masticateurs, il peut être nécessaire de rééduquer aussi la langue, tout au moins chez certains de ces patients. Cette pratique était déjà recommandée depuis longtemps par Maryvonne Fournier chez les patients douloureux.

**Philippe Amat** : Plusieurs nouveaux protocoles d’évaluation des dysfonctionnements orofaciaux ont été récemment proposés<sup>15,33</sup>. Quels sont pour vous les éléments clefs de l’évaluation fonctionnelle orofaciale et avez-vous modifié vos critères diagnostiques ?

**Frédéric Courson, Hélène Gil** : Il existe en effet différents protocoles d’évaluation de la RMOF qui semblent valides<sup>29</sup>, mais ceux-ci sont compliqués à mettre en place dans le cadre d’une pratique quotidienne. Généralement, nous utilisons une fiche d’évaluation plus simple et nous réalisons souvent des vidéos, qui permettent de visualiser les progrès de nos patients. Les critères d’évaluation sont moins nombreux et se concentrent en lien direct avec la malocclusion. Il ne faut pas oublier que malheureusement

en France, cette RMOF n'est pas réellement reconnue (ni bien codifiée dans la nomenclature !).

**Nicolas Fougeront :** Lors du bilan initial et des contrôles ultérieurs d'un patient consultant pour un DTM, on évalue la douleur : localisation, fréquence, caractères, et intensité sur l'échelle visuelle analogique (EVA) ainsi que ce qui la potentialise ou la soulage. Lors des contrôles entre deux séances de rééducation, on mesure le « pourcentage de soulagement » (« *pain-relief* ») à l'EVA, ce qui est plus intéressant en soi que l'intensité absolue de la douleur à un temps « t ». On évalue aussi la « *composante motrice de la douleur* », c'est-à-dire les dysfonctionnements provoqués par la douleur : limitation des amplitudes de mouvement, mastication difficile et plus rarement une gêne pour parler, avaler, voire une modification du comportement alimentaire (pouvant se traduire par une perte de poids). Du point de vue moteur, on note également les signes réflexes provoqués par la palpation des zones douloureuses (muscles masticateurs et cervicaux, articulations temporomandibulaires). Une absence de signe réflexe du visage provoquée par la palpation révèle une douleur légère, une contraction légère du visage signe une douleur modérée et un sursaut de tout le corps objective une douleur intense. La douleur étant par nature subjective, l'ensemble de ces signes moteurs et dysfonctionnements sont les rares mesures (semi-) objectives de la douleur dont nous disposons pour mesurer les progrès acquis (gains d'amplitude d'ouverture, mastication non douloureuse, résolution des réflexes à la palpation). Il est important de bien faire remarquer au patient ces progrès acquis (réassurance).

Outre la douleur, on questionne le patient sur sa mastication (est-elle difficile ?, quel est son côté préférentiel ?). On note aussi les signes d'une fonction/posture linguale dysfonctionnelle : contraction des muscles peauciers et interposition linguale lors de la déglutition, indentation des bords de la langue, pointe de la langue sur les incisives lors de la prononciation des « dentales » telles « dinette », « tartine » (normalement la prononciation de ces phonèmes se fait avec appui de langue sur les papilles retro-incisives)<sup>51</sup>. Enfin, on repère les parafunctions. Il faut pareillement noter que certains patients peuvent avoir des conduites paradoxales comme « jouer avec leur mâchoire » ou la faire « craquer ». Il faut alors qu'ils cessent ces habitudes.

**Philippe Amat :** L'épigénétique est l'un des plus prometteurs nouveaux domaines de recherche. Elle est en passe de révolutionner notre compréhension des processus morbides et de la variabilité de la réponse individuelle au traitement<sup>58</sup>. Le rôle qu'elle joue dans l'expression des gènes au cours du développement<sup>42,43,70</sup>, son influence potentielle sur la

susceptibilité aux maladies buccales<sup>23</sup> en fait la nouvelle frontière<sup>112</sup> en médecine dentaire et en orthodontie. Quelle est sa place dans votre enseignement et quelles perspectives thérapeutiques entrevoyez-vous ?

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Excellente question. L'épigénétique est en effet très importante car elle permet de comprendre comment l'environnement, ou notre comportement, peuvent modifier l'expression des gènes sans en changer l'ADN<sup>14,110</sup>. C'est d'autant plus important, qu'elle ne s'oppose pas aux théories génétiques sur la transmissibilité de certains caractères mais explique comment l'environnement peut intervenir défavorablement (une succion non nutritive) ou favorablement (la RMOF). Si on ne peut faire une thérapie génique pour prendre en charge une malocclusion (mais en en tenant compte !), on peut dire que l'on peut faire de la thérapie épigénétique et que celle-ci doit absolument être enseignée et démontrée pour tous nos confrères. Elle est malheureusement aujourd'hui trop peu mise en exergue au détriment de l'aspect « technique » de cette prise en charge thérapeutique.

**Philippe Amat :** Vous avez consacré un article au pourquoi la rééducation maxillo-faciale ne donne pas toujours les résultats espérés<sup>49</sup>. Vous y présentiez la théorie psychanalytique des trois cerveaux<sup>71</sup> et la théorie basée sur les progrès des neurosciences<sup>60</sup>. Elle est issue des travaux d'Eric R. Kandel<sup>10,61,62</sup>, récipiendaire du prix Nobel en récompense de ses découvertes des mécanismes moléculaires qui sous-tendent l'apprentissage et la mémoire.

En prenant comme exemple l'arrêt d'une succion non nutritive, pouvez-vous expliquer à nos lecteurs comment ces théories peuvent aider au succès de nos rééducations myofonctionnelles orofaciales ?

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** La correction des dysfonctions orofaciales nécessite beaucoup de temps et d'efforts, avec des résultats souvent aléatoires. Les difficultés ou échecs de la méthode Fournier résident en partie dans un défaut d'adhérence thérapeutique, une mauvaise observance des exercices et une engrammation incomplète de ces apprentissages. R. Kandel a démontré que la mémoire à court terme induisait l'augmentation d'activité synaptique, la production de neurotransmetteurs, alors que la mémoire à long terme se caractérisait par la croissance neuronale et la multiplication des synapses. La croissance cellulaire et la multiplication des connexions neuronales garantiraient l'engrammation. La problématique de la RMOF concerne cette automatisisation des corrections. Celles-ci doivent impérativement s'inscrire dans la mémoire procédurale ou mémoire implicite. Ce passage vers la mémoire à

long terme permettra au patient de ne plus avoir besoin de se concentrer sur sa tâche pour l'accomplir. Ces modifications cellulaires impliquent une fréquence élevée de stimuli, rapprochés dans le temps et suivi. Ce sont des exercices pluriquotidiens, une véritable « thérapie occupationnelle », avec une répétition incessante des gestes appris.

Il n'est pas rare que le processus de répétition n'aboutisse pas systématiquement à l'encodage définitif, l'information étant enregistrée avec une capacité limitée et une durée déterminée. Cela n'est donc pas qu'une question de volonté, mais peut-être de possibilité ou de disponibilité à cet instant donné ? La théorie des 3 cerveaux de Maclean<sup>71</sup> semble effectivement pouvoir proposer une explication quant aux difficultés d'apprentissage et de mémoire procédurale.

Il est à noter que les difficultés d'apprentissage diffèrent des troubles d'apprentissage, par leur caractère temporaire et transitoire. Les premières sont souvent en corrélation avec ce que la personne peut vivre à ce moment-là (conditions psychosociales difficiles, stress, anxiété...). En nous référant à cette théorie, notre pratique clinique paraît plus explicite : plus les tensions sont importantes, plus la personne peut éprouver des difficultés à corriger sa dyspraxie linguale et la modification du schéma moteur n'est pas pérenne. L'emploi de la relaxation de Schultz peut aider à réduire ce stress. Lorsque le kinésithérapeute fait un véritable travail d'accompagnement (dialogue et relaxation) afin de réduire l'impact des facteurs socio-affectifs, le patient peut récupérer un rythme d'apprentissage normal. La succion du pouce est sans conteste un frein au traitement orthodontique. L'erreur serait de réduire ce phénomène à une simple mauvaise habitude. Selon D. Rozencweig<sup>92</sup>, si nous considérons l'aspect psychopathologique, les parafunctions correspondraient à « des conduites auto-érotiques ou auto-agressives (retournées contre le sujet), qui seraient l'expression des pulsions agressives refoulées face à des contraintes éducatives ». La succion du pouce aurait alors, dans un registre autopunitif, une fonction sociale mais également un pouvoir d'apaisement. Ces comportements peuvent se pérenniser, en particulier lorsque la tension émotionnelle est trop forte et que le sujet n'a pas d'autres moyens de l'évacuer. De ce fait, lorsque la succion non nutritive perdure au-delà de 3-4 ans et qu'elle ne cesse pas avec les conseils de l'orthodontiste, la relaxation sera axée sur la tension globale et pas seulement sur le pouce.

## LES FREINS À LA RÉÉDUCATION MYOFONCTIONNELLE OROFACIALE

**Philippe Amat :** *Nous souhaiterions recueillir vos avis concernant les principaux freins à la RMOF. Confirmez-vous que les freins anatomiques, tels qu'une endognathie ou une endoalvéolie maxillaire<sup>105</sup>, un important surplomb incisif ou une brièveté du frein lingual doivent être totalement levés avant le début de la RMOF ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Ces éléments cités constituent en effet un véritable verrou fonctionnel, d'origine anatomique, auxquels il faudra ajouter les problèmes ORL et les troubles ventilatoires qu'il faudra prendre en charge avant toute RMOF.

Dans les cas de langues bifides, la brièveté du frein lingual ou ankyloglossie est telle qu'il est impératif de prescrire une frénectomie avant d'envisager une RMOF. Seulement dans ce cas précis, l'étirement du frein est très long, douloureux et peu efficace.

En tant que patient, mettre la langue au palais sera certainement moins inconfortable après la correction de l'endoalvéolie et l'expansion transversale du maxillaire. Cette expansion transversale est surtout importante lorsqu'il existe une occlusion inversée et donc un verrou anatomique.

**Une RMOF peut permettre à cette langue rééduquée de retrouver son rôle de conformateur maxillaire.**

Demander au patient de corriger son inocclusion labiale n'est pas chose aisée quand il existe un surplomb incisif, même si la tonification de la sangle labiale peut se faire indépendamment du surplomb. Dans certains cas, le patient a même tendance à interposer sa lèvre inférieure entre les incisives maxillaires et mandibulaires aggravant la dysfonction et la malocclusion existante. Là aussi, la correction du surplomb incisif ne garantit pas forcément l'abolition de cette para-fonction, pouvant donc nécessiter une prise en charge kinésithérapique associant relaxation et rééducation appropriée.

**Philippe Amat :** *La levée des freins fonctionnels à la RMOF, telle une obstruction nasale, ou parafunctionnels, telle une succion non nutritive, sont aussi un prérequis à la RMOF. Comment les prenez-vous en charge ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Que ce soit pour J. Talmant ou J. Delaire, la ventilation buccale peut générer des phénomènes musculaires à l'origine « d'un ensemble dysmorphofonctionnel ». L'obstruction nasale engendre une ventilation buccale de suppléance, ce qui tendra à favoriser une posture linguale basse. L'automatisation des postures et des praxies linguales correctes ne peut se faire sans obtenir

la perméabilité des voies aériennes supérieures et la mise en place d'une ventilation naso-nasale, abdomino-diaphragmatique aisée 24 h/24 h, au repos et à l'effort. La correction du comportement ventilatoire doit être effectuée le plus tôt possible, avant toute action orthodontique. Cependant, en présence d'allergies, d'asthme, de problèmes ORL importants, le patient devra être adressé à un spécialiste avant de débiter sa RMOF.

La gestion de la succion non nutritive (SNN) est beaucoup plus délicate. Cette para fonction sous-tend plusieurs problématiques : la fréquence de succion, la volonté de l'arrêter et la maturité psychoaffective.

Un enfant qui suce son pouce/sa tétine pour s'endormir, témoigne d'un état tensionnel moins élevé que celui qui, à la moindre contrariété ou fatigue, les mettra en bouche. L'autre aspect plus comportemental, environnemental, concerne la maturité de l'enfant : est-il prêt à quitter le monde de l'enfance et ses parents sont-ils aussi disposés à le voir grandir ? Dans de nombreux cas, la tentative d'abolition de la SNN est un échec car le pouce ou la tétine, traduisent un « besoin » qui ne peut se régler strictement sur un plan cognitif et volontaire. C'est une nécessité pour ces enfants, qui y trouvent du plaisir et du réconfort.

Il ne faut donc pas se tromper d'objectif thérapeutique : bien traiter la cause grâce à la relaxation de Schultz et non se contenter de faire disparaître l'objet utilisé.

**Philippe Amat :** *Les freins psychologiques à la RMOF, tels un manque de maturité, peuvent empêcher le patient de prendre conscience du problème et de la coopération à déployer pour obtenir une amélioration médicale de qualité. Comment gérez-vous alors la relation thérapeutique ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Même si le terme de rééducation est évoqué, il s'agit bien d'une éducation puisque notre intention est de créer un nouveau schéma moteur correct, fonctionnel. Une éducation ne peut se faire sans l'interaction entre le sachant et l'apprenant. Cette transmission d'un savoir a pour objectif de développer certaines facultés, et sans cette interactivité elle ne serait pas un apprentissage mais la simple délivrance d'une information. Dans la relation patient/kinésithérapeute maxillo-facial, nous ne disposons pas des mêmes armes que celles du « pouvoir des professeurs » avec la sanction de la mauvaise note et du « pouvoir des parents » avec la relation affective. Il faut donc établir une relation de confiance et permettre à l'enfant ou à l'adolescent d'être libre de faire, ou de ne pas faire et ainsi d'avoir le choix. Cela revient à redonner le pouvoir à l'enfant et certainement aussi à l'aider à grandir. Au départ, les parents nous consultent pour faire corriger la dyspraxie oro-faciale de leur enfant ou de leur adolescent. Lorsque le

bilan initial détecte la présence de para fonctions, la notion de « tensions profondes » est alors abordée. Combien de parents sont alors surpris et vexés par cette réalité qui ne sied pas forcément à l'image de leur enfant parfait et donc de parents parfaits. À ce moment-là, est introduit ce qui paraît essentiel à la relation thérapeutique : la RMOF ne se limite pas qu'à rééduquer une langue. Elle implique aussi et surtout d'axer notre thérapeutique sur le bien-être de l'enfant, à travers la prise en charge de ses para fonctions.

Il faut alors redéfinir les prérequis, en prônant les « vertus de l'échec »<sup>80</sup> : l'objectif n'est pas la performance à l'heure où les enfants doivent être parfaits, pour leurs professeurs, leur parents, la société. Le véritable moteur doit être la volonté et le goût de faire. Le patient doit être apprécié pour ses efforts, pour qui il est et non pas pour ses résultats ou ce qu'il représente. Sans cette pression de la réussite, l'enfant est plus enclin à accorder sa confiance car il sent que nous sommes là pour lui, évidemment pour le rééduquer mais aussi pour l'aider à se détendre, à parler, à s'exprimer. Se sentir bien dans la relation thérapeutique, éprouver du plaisir à venir au cabinet peuvent aussi conditionner le cortex à mieux engrammer les nouvelles postures et praxies linguales.

**Nicolas Fougeron :** Chez le patient douloureux, le principal frein psychologique à la rééducation est la kinésiophobie. Elle est définie comme : « une peur irrationnelle et débilante du mouvement ou de l'activité physique résultant d'un sentiment de vulnérabilité face au risque de nouvelle blessure »<sup>109</sup>. Elle a d'abord été évaluée dans les lombalgies, puis les cervicalgies et les DTM. Dans les DTM, la kinésiophobie est liée à la peur d'un blocage, à une sensation de collage et aux bruits articulaires<sup>108</sup>. Un autre frein psychologique, qui à ma connaissance n'a pas été évalué, est le manque de confiance de la part du patient dans l'efficacité de la rééducation comme si « le traitement semblait trop simple ». Souvent cela va de pair avec un patient qui refuse d'être « acteur » de sa prise en charge. Du point de vue pratique lors du premier contrôle, il faut s'assurer que le patient a bien suivi les recommandations (cf. supra). Ici la réassurance est indispensable et il nous faut souligner les progrès déjà acquis en termes de douleur (« pain relief », fréquence) et de fonction (gain des amplitudes des mouvements limites, mastication plus facile). Enfin, ceci est aussi une des raisons pour laquelle il est nécessaire d'évaluer l'efficacité de la rééducation dans les troubles musculo-squelettiques tels les DTM. Il s'agit d'étudier son effet thérapeutique vrai au même titre que l'effet antalgique d'un médicament. D'une façon générale, on ne pratique bien que ce que l'on comprend bien.



## RÉÉDUCATION MYOFONCTIONNELLE OROFACIALE ET VENTILATION

**Philippe Amat :** *La ventilation occupe le sommet de la pyramide hiérarchique des fonctions orofaciales<sup>69</sup>. Quelle est votre approche actuelle de la rééducation ventilatoire et de ses prérequis ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** D'après A. Soulet, les fonctions orofaciales sont effectivement hiérarchisées selon leur importance vitale. En tant que nécessité absolue, la ventilation se place alors au sommet de la hiérarchie fonctionnelle<sup>98</sup>.

*La dyspraxie linguale est souvent corrélée à une ventilation buccale.* Lors d'une posture linguale erronée, la partie antérieure de la langue se porte vers l'avant ou le bas, ce qui va relever la partie rétro-basi-linguale, réduisant alors la filière respiratoire. Le fait de placer l'apex lingual sur la papille rétro-incisive entraîne le relâchement de la base de la langue et la libération du carrefour aéro-digestif. De ce fait, nous pourrions dire que *la posture linguale conditionne la ventilation nasale, mais l'inverse est aussi vrai.* En effet, obtenir la perméabilité des voies aériennes supérieures est primordial car cela influence la posture linguale. Un patient présentant une obstruction nasale chronique, n'a pas d'autre choix que d'utiliser la filière buccale. Avec une inoclusion labiale, une mandibule basse, la pesanteur, la langue se mettra préférentiellement en position basse.

Il est à noter qu'il peut être *nécessaire de mener une rééducation ventilatoire à la suite d'une turbinectomie, d'une amygdalectomie ou d'une adénoïdectomie.* De façon étonnante, la libération des voies aériennes supérieures n'induit pas systématiquement la mise en place de la filière nasale. Beaucoup d'enfants et d'adultes gardent cette ventilation buccale de suppléance malgré la disparition de la gêne induite par l'obstruction nasale initiale. Cela s'explique par le fait que dans les premiers mois de vie, la ventilation naso-nasale qui est le mode ventilatoire optimal doit s'inscrire dans les schémas moteurs cérébraux et devenir une praxie. Dans le cas contraire, la dyspraxie ventilatoire se pérennise et nécessite donc d'être corrigée.

**Philippe Amat :** *Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) est une affection très répandue et insuffisamment diagnostiquée<sup>103</sup>, ce qui en fait un problème majeur de santé publique et de sécurité. La rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) a été montrée efficace dans le traitement multidisciplinaire des SAOS de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte et elle est prescrite à plusieurs*

*étapes de ces prises en charge<sup>28,57,107</sup>. Quels protocoles spécifiques de rééducation utilisez-vous en pareil cas ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Dans le cadre des SAOS, la rééducation ventilatoire va permettre de lutter contre le collapsus pharyngé (apnées), la réduction du calibre des voies aériennes supérieures (hypopnées) et de minimiser les résistances ventilatoires.

*Le premier axe de cette thérapeutique vise à corriger la mauvaise posture linguale et tonifier la langue.* Le fait que l'apex lingual ne soit pas en position haute, entraîne une protrusion dans l'espace oro-pharyngé de la partie rétro-basi-linguale. Corrélié au déficit de tonus lingual, ce phénomène peut être accentué pendant le sommeil, aggravant ainsi l'obstruction des voies aériennes supérieures<sup>107</sup>. La tonification linguale consiste à renforcer le mylo-hyoïdien, l'hyoglosse (pour le recul, la verticalisation de la langue) en synergie avec le tenseur du voile du palais et le transverse de la langue (pour l'affiner). Afin d'éviter le collapsus, principalement lors de la pression pharyngée négative, nous solliciterons le dilatateur de l'oropharynx : le génioglosse.

*L'objectif du deuxième axe est d'obtenir une physiologie ventilatoire correcte à travers l'apprentissage d'une ventilation naso-nasale, abdomino-diaphragmatique permanente, au repos et à l'effort.* Ce mode ventilatoire nécessite également la tonification de la musculature labiale (pour obtenir une compétence labiale se traduisant par un contact bilabiale passif) et des dilatateurs des ailes du nez.

*Enfin le troisième axe concerne la libération des voies aériennes supérieures qui ne peut se faire sans l'apprentissage d'une toilette nasale profonde (par l'hygiène nasale au quotidien).*

## RÉÉDUCATION MYOFONCTIONNELLE OROFACIALE ET DTM

**Philippe Amat :** *Les données actuelles fondées de la littérature scientifique recommandent que la prise en charge thérapeutique des patients souffrant de dysfonctionnements temporomandibulaires (DTM) repose, en première intention, sur des traitements conservateurs simples et réversibles, dont la rééducation myofonctionnelle orofaciale<sup>74,75</sup>.*

*L'American Association of Dental Research (AADR) recommande que la RMOF soit « complétée de programmes d'auto prise en charge, au cours desquels les patients sont informés de leur maladie et éduqués quant à la manière de gérer leurs symptômes »<sup>82</sup>.*

Comment associez-vous en pratique la RMOF avec une démarche planifiée d'éducation thérapeutique<sup>5</sup> ?

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Effectivement, l'avantage de la RMOF réside dans le fait qu'elle soit non invasive et non-irréversible. Elle se base sur la capacité d'adaptation du sujet et non sur un processus de récupération ou de réparation d'une occlusion, qui a pu être modifiée. Les pathologies liées à l'ATM peuvent être rapidement anxiogènes pour les patients, qui sont déjà eux-mêmes très tendus. En toute première intention, il est primordial de dédramatiser la situation, puis d'informer le patient des apports du traitement et enfin de l'investissement personnel requis. De là découle un aspect très important de la prise en charge : le « sentiment de contrôle » qui ne peut se faire sans l'éducation thérapeutique. Des questionnaires d'efficacité du traitement mettent en avant une diminution de la douleur, de l'impotence fonctionnelle et de la détresse psychologique<sup>36</sup>. Ces patients développent alors une meilleure adaptabilité en devenant acteur de leur santé. Dans les DTM douloureux aigus récidivants ou en cas de glissement vers la chronicité, l'apprentissage de la relaxation de Schultz prend tout son sens en tant que « démarche planifiée d'éducation thérapeutique ». L'autohypnose est une pratique curative et préventive. Le patient acquiert l'autonomie, car en mesure de reproduire seul sa séance quand il veut, où il peut et autant de fois que nécessaire. Cette condition sine qua non est la seule solution pour agir durablement sur la sédation de la douleur<sup>85</sup> et le relâchement musculaire. Cette manière de pratiquer a également une visée préventive car le patient va développer sa sensibilité fine, qui lui permettra de déceler plus rapidement l'apparition des tensions musculaires et d'agir plus précocement, avant que les troubles ne s'installent dans le temps.

**Philippe Amat :** *Les auteurs s'accordent à individualiser quatre grandes familles d'exercices de RMOF<sup>1,5,93</sup> : exercices d'étirement, contre-résistance, de re-coordination et exercices du dos et du cou. Parmi les nombreux modèles de fiches éducatives qui ont été proposés, nous avons choisi d'utiliser les fiches de rééducation myofonctionnelle orofaciale du D.U. d'Occlusodontie de Paris V<sup>97</sup>. Quels types d'exercices prescrivez-vous, pour quelles indications, selon quelles modalités et quels supports éducatifs utilisez-vous ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Le plan de traitement diffère selon le type de DTM et le degré d'engagement du patient. Dans la majorité des DTM douloureuses aiguës, la rééducation linguale associée à des automassages, des exercices de contraction isométrique contre résistance (visant le relâchement musculaire) et de reprogrammation

neuromotrice suffiront à faire disparaître les symptômes. Le problème est plus épineux quand il s'agit de DTM douloureux chroniques. La notion de stress dans cette deuxième catégorie n'étant plus discutée<sup>68,96</sup>, la prise en charge thérapeutique nécessite alors un abord psycho-physiologique, non plus seulement mécanique et occlusal. Ainsi, la relaxation de Schultz sera associée au traitement préconisé pour les DTM douloureux aigus. Faire disparaître les symptômes (douleur, claquements, blocages mandibulaires, etc.) ne nécessite pas autant de temps et d'engagement que de tenter d'agir sur des causes probables (parafunctions, stress, tensions profondes, angoisse liée à la survenue de la douleur ou à l'impotence fonctionnelle, etc.). Dans ce deuxième plan de traitement, l'éducation du patient est fondamentale car elle garantit l'adhérence thérapeutique. Grâce aux automassages, aux exercices de levers de tension musculaire (pratiqués par le patient lui-même), à la rééducation linguale, à l'autohypnose, le patient comprend qu'il a désormais un pouvoir sur sa douleur et son dysfonctionnement. Mais c'est aussi le prix à payer quant aux risques d'abandons. En effet, beaucoup de patients ne veulent pas, ou ne sont pas prêts à s'investir de la sorte et autant. Ils sont surtout venus pour être massés, se faire manipuler et se focalisent sur le symptôme. À travers l'apprentissage de l'autohypnose, l'enjeu est de sortir le patient de son symptôme : il n'est pas qu'une mâchoire, un cou, un dos, une douleur... Il s'agit surtout de lui permettre de retrouver une unité, un corps.

**Nicolas Fougeront :** Actuellement, il n'existe pas encore de programme de référence pour la mâchoire. La mention « étirement » ou « renforcement » risquent de donner l'impression que l'on agit uniquement au niveau du muscle. En fait, la rééducation vise aussi voire surtout, à modifier les commandes motrices. Comme mentionné ci-dessus la rééducation consiste en un « entraînement habile et précis » qui recoordonne les activités musculaires. C'est pourquoi à Charles-Foix on utilise surtout les exercices de « recoordination » avec une fiche comme support. Mais on y ajoute une légère force qui s'oppose au mouvement réalisé. Ce type d'exercice était déjà préconisé par Maryvonne Fournier. Le but de cet exercice est de passer de la stratégie par co-activation agoniste-antagoniste vers l'inhibition réciproque<sup>8</sup>. Pour les muscles masticateurs on utilise surtout les mouvements d'ouverture contre résistance mais on peut aussi faire de même en diduction droite et gauche contre résistance. Pour les ATM en cas de capsulite (arthralgie) outre la prise d'anti-inflammatoire stéroïdiens ou non-stéroïdiens, les mouvements de propulsion simples faciliteraient le lavage naturel de l'ATM par effet de « pompage » le la zone rétrodiscale très vascularisée et enflammée (la propulsion entraînant une dépression dans la capsule et inversement

pour la rétroimpulsion<sup>35</sup>). On veille à ce que le mouvement de retour en rétroimpulsion ne soit pas trop rapide et brutal pour ne pas provoquer une surpression douloureuse. On vérifie au préalable que ce mouvement de propulsion ne provoque pas de douleurs qui peuvent faire suggérer une myalgie du ptérygoïdien latéral (muscle propulseur et abaisseur principal, inaccessible à la palpation). Dans ce cas on préconise des mouvements d'ouverture-fermeture comme décrits ci-dessus. Mais il ne faut jamais réaliser de diduction ipsilatérale à l'ATM enflammée qui provoque une surpression à ce niveau et déclenche des douleurs. En cas de luxation discale réductible voire irréductible avec limitation d'ouverture récente (blocage), des exercices d'ouverture-fermeture en antéposition (« en avant du claquement ») et contre résistance, peuvent parfois résoudre la luxation discale et « débloquent » l'articulation, en cas de luxation irréductible si celle-ci est récente et précoce sur le trajet d'ouverture. Si une prescription médicamenteuse antalgique ou anti-inflammatoire est faite, on précise au patient de bien effectuer ses exercices simultanément à cette prise médicamenteuse initiale pour bien tirer profit de ses effets. Puis on explique que peu à peu « les exercices remplacent les médicaments », dont on se passe ensuite.

En ce qui concerne le « dosage » des exercices (durée du programme, nombre quotidien de séances et nombre de mouvements par séance), il n'existe pas actuellement de recommandations faisant l'unanimité. Cependant chez les patients présentant des lombalgies, un programme a été évalué du point de vue moteur et s'avère efficace. Il consiste en 30 mouvements biquotidiens, décomposés en 3 dizaines de mouvements (avec une pause d'environ 30 secondes entre chaque dizaines), avec une pause de 3 à 5 secondes entre chaque mouvement. En pratique, on passe « un contrat avec le patient » et on s'accorde avec lui sur ce qui lui est possible de faire en termes de nombre de séances quotidiennes, sachant que deux est le minimum requis. On veillera à ce que les exercices ne provoquent jamais de douleurs en limitant l'amplitude d'ouverture en deçà du seuil douloureux, en contrôlant l'intensité de la force s'opposant à la réalisation du mouvement (cette force reste modérée) et en limitant si nécessaire le nombre des répétitions des mouvements.

Dans ce dernier cas on peut pratiquer moins de trente répétitions par séance et compenser en augmentant le nombre de séances quotidiennes. À l'issue du programme, on peut supposer que les fonctions manducatrices récupérées et indolores, pérennisent naturellement les acquis de la rééducation tant du point de vue sensorimoteur que de la physiologie du muscle : effets hémodynamiques (la mastication s'accompagne d'une hyperhémie fonctionnelle)<sup>77</sup> et biochimiques, sachant que dans un muscle douloureux il y

a une hypoperfusion et une « crise d'énergie » (déficit en oxygène<sup>34</sup> et en ATP)<sup>39</sup>.

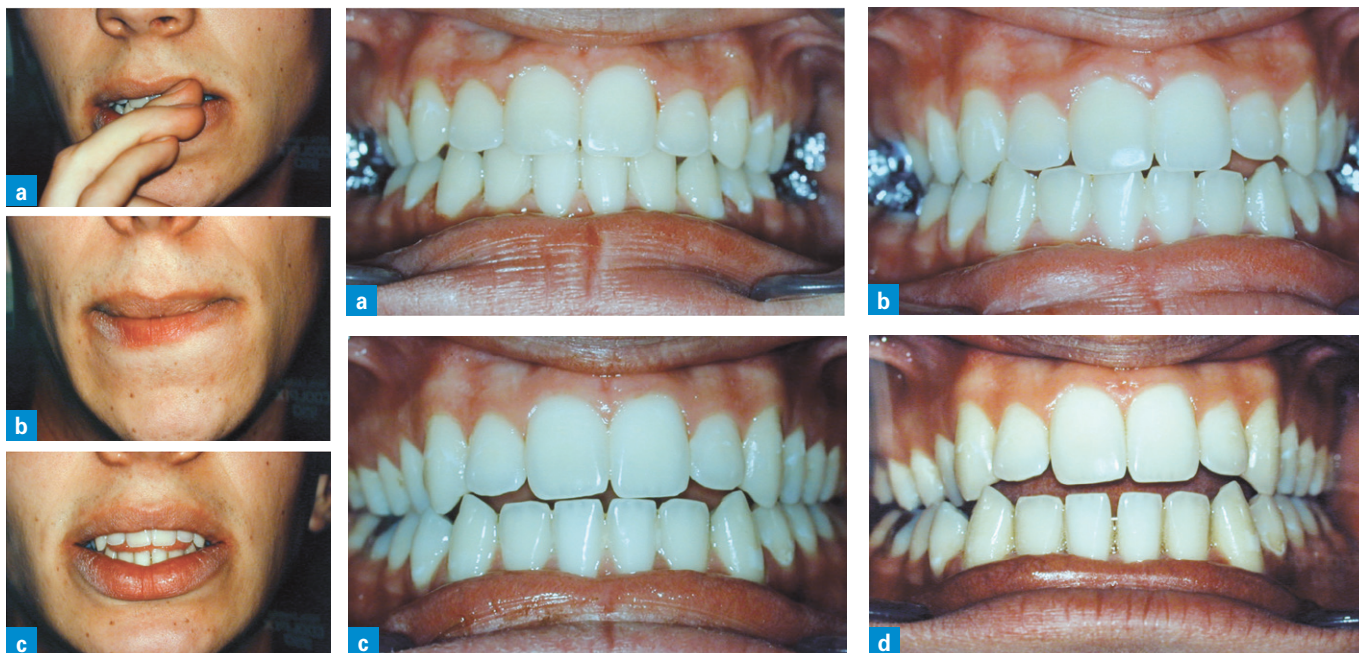
À l'avenir on peut souhaiter définir rationnellement et scientifiquement des protocoles de rééducation de l'appareil manducateur (mâchoire et langue) en se fondant sur des études qui évalueraient la motricité. Ceci devrait permettre de définir des programmes en termes de « dosage » qui soient le plus efficaces possible du point de vue de l'engrammation sensorimotrice et du soulagement. Cependant pour finir, les auteurs s'accordent aussi pour dire que chaque programme doit rester adapté à chaque patient et rester en deçà du seuil de la douleur, qui elle est individuelle. D'un autre côté, le « dosage » des exercices doit aller aux limites de la douleur et surmonter la kinésiophobie, qui est un frein à la rééducation.

## STRESS, DYSFONCTIONS ET PARAFONCTIONS

**Philippe Amat :** *En 2008<sup>3</sup>, nous avons montré que la prise en charge précoce du stress et de ses répercussions (fig. 1 à 6) est aussi essentielle pour l'orthodontiste que celle des dysfonctions orofaciales. C'est une part importante du diagnostic et du traitement, ainsi qu'un élément déterminant de la stabilité des résultats obtenus. Quelles sont pour vous les interrelations entre stress, dysfonctions et para-fonctions ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** En décembre 2003, dans ses recommandations, l'ANAES évoque la prise en charge des dysfonctions orofaciales pour la stabilité du traitement orthodontique. Toutes les mauvaises habitudes orofaciales qui perdurent peuvent générer une contraction musculaire de la sangle labio-jugale et une malposition linguale. Outre le fait que certaines para-fonctions (suction non-nutritive, interposition linguale) peuvent modifier l'équilibre du « couloir dentaire », leur présence tend aussi à entretenir la dyspraxie linguale. En l'occurrence, la suction du pouce s'accompagne souvent du maintien de la langue en position basse, d'une déglutition atypique, de difficultés de prononciation, d'une ventilation buccale et d'une sangle labiale hypotonique. Cependant, la complexité des para-fonctions réside dans leur problématique étiologique, psychologique et affective. De nos jours, l'opinion scientifique admet la composante psychologique des para-fonctions. Cette manifestation somatique d'émotions refoulées permet l'évacuation d'un stress<sup>48</sup>. En étudiant les neurosciences cognitives et affectives, il est indéniable que l'étiologie des para-fonctions





**Figure 1 a à c :** Cas n° 1. Résurgence de tics et para-fonctions lors d'une période de forte tension émotionnelle chez un adolescent de 15 ans, après la dépose de son appareil multibracket.

**Figure 2 a à d :** Cas n° 1. Dégradation progressive de l'occlusion, en lien avec la réapparition des tics et para-fonctions. Vues intraorales prises 1 semaine (a), 2 mois (b), 4 mois (c) et 6 mois (d) après la dépose de l'appareil multibracket (les bagues molaires étaient à l'époque conservées deux mois pour aider à stabiliser l'élastofinisseur).



**Figure 3 :** Cas n° 2. Occlusion de fin de traitement multibracket chez une adolescente de 14 ans.



**Figure 4 :** Cas n° 2. Dégradation de l'occlusion, 3 mois après la dépose de l'appareil multibracket, en lien avec la réapparition de tics et para-fonctions (mordillement de la lèvre inférieure et onychophagie).





**Figure 5 :** Cas n° 2. Occlusion de fin d'un second traitement multibracket, entrepris après l'arrêt des tics et parafunctions.



**Figure 6 :** Cas n° 2. Nouvelle dégradation de l'occlusion, en lien avec la réapparition des mêmes tics et parafunctions lors d'une nouvelle période de stress et de surcharge émotionnelle.

comporte le facteur stress avec une composante neurobiologique et hédonique (conception psychanalytique). Au départ, il existerait un lien entre satisfaction, récompense et plaisir. La recherche de l'équilibre homéostatique est récurrente chez chaque être vivant. Le déséquilibre biologique va induire un état de besoin et la mise en jeu du « modèle de réduction des tensions ». Afin d'être comblée, cette sensation de besoin se traduit à plusieurs niveaux. Sur le plan physique, s'ensuit une sécrétion d'hormones du stress, le cortisol et les catécholamines qui vont apporter une réponse adaptative prolongée. Sur un plan psychique, le besoin induit une tension, source d'inconfort, poussant le sujet à se mettre en quête d'une action afin de compenser ce déséquilibre (parafunctions entre autres). Autres avantages collatéraux, le sujet peut en retirer du plaisir et de la satisfaction, comme récompense. C'est pour cette raison qu'il est tellement difficile de demander à un patient de stopper consciemment ses mauvaises habitudes et tics. Si nous reprenons le principe du « modèle de réduction des tensions » et celui du « circuit de la récompense », il serait peut-être possible d'établir un lien entre stress, parafunctions et plaisir.

**Nicolas Fougeront :** Dans les troubles douloureux tels les DTM, les dysfonctionnements neuromusculaires sont provoqués par la douleur mais aussi par le stress qui se traduit par la kinésiophobie (cf. supra) et le catastrophisme, dit aussi dramatisation de la douleur. Le catastrophisme est défini comme « une tendance à exagérer la menace d'un stimulus douloureux, à se sentir désarmé dans un contexte douloureux et être incapable de mettre à distance les pensées relatives à la douleur avant, pendant ou après avoir été confronté à celle-ci »<sup>83</sup>.

Le stress s'exprime aussi par des parafunctions qui sont des activités « à vide » sans but physiologique apparent. Il peut s'agir de : mastication excessive de chewing-gum, tics de mordillements, contractions des muscles masticateurs sans ou avec contacts dentaires. Dans ce dernier cas, ce peut être un bruxisme de l'éveil ou certaines formes cliniques du bruxisme de sommeil, sachant que le bruxisme de sommeil n'est pas toujours lié à l'anxiété<sup>65</sup>.

Enfin, il semble que les dysfonctionnements linguaux peuvent parfois être exacerbés par le stress. Pourrait-on parler alors de « parafunction linguale » ? Nous illustrons cela par ce cas clinique.

**Motif :** Monsieur M, 75 ans, consulte « car depuis quelques mois ses dents ne se touchent plus » et il n'arrive plus à bien mâcher.

**Anamnèse :** Du point de vue de antécédents médicaux récents, le patient rapporte des problèmes de santé (ulcère digestif) qui l'ont stressé.

**Examen clinique :** On observe une béance verticale avec perte des contacts occlusaux jusqu'aux premières molaires (fig. 7 a à c). Cependant, on constate bien des facettes d'usures témoignant d'une fonction masticatrice par le passé, au niveau des dents qui pourtant ne présentent plus à ce jour de contacts dento-dentaires en occlusion d'intercuspidie maximale. Il n'y a pas de maladie parodontale pouvant favoriser une migration dentaire. On note un dysfonctionnement lingual. Sinon, l'appareil manducateur est fonctionnel, il n'y a pas de signes cliniques de troubles articulaires (du type crépitations signant des éventuels remaniements arthrosiques) ou intracapsulaires du type luxation discale.

**Examen complémentaire :** À l'examen par imagerie volumétrique par faisceau conique (Cône Beam), on n'observe ni remaniement des surfaces articulaires, ni « fonte » des condyles mandibulaires (fig. 8 à 11) qui aurait pu expliquer l'apparition de la béance antéro-latérale.

**Diagnostic :** On a donc éliminé une pathologie articulaire qui aurait pu expliquer l'apparition de la béance par diminution de la hauteur verticale postérieure. On pose le diagnostic de survenue d'une béance due à un dysfonctionnement lingual soudain. On émet l'hypothèse que le dysfonctionnement lingual serait apparu et/ou aurait été exacerbé par le stress provoqué par les récents problèmes de santé du patient.

**Traitement :** Une tentative de rééducation par un kinésithérapeute a été entreprise mais n'a pas été concluante.

**Discussion :** Ce dysfonctionnement lingual était peut-être latent, puis il y aurait eu une « décompensation » provoquée par le stress psychologique suscité par les problèmes de santé. Peut-être pourrait-on alors parler ici de « para fonction linguale » ? Cela signe aussi le rôle morphogénétique de la langue même chez un adulte assez âgé. Ici, l'échec de la rééducation est peut-être à mettre sur le compte de l'âge du patient qui serait un frein à de nouvelles engrammations motrices ? Peut-être aurait-on dû tenter l'usage d'une Enveloppe Linguale Nocturne de Bonnet ?

**Philippe Amat :** Le stress représente un facteur de risque qui doit être pris en compte avant, pendant et après tout trai-

tement orthodontique. Nous avons souligné<sup>3</sup> l'intérêt d'une approche cognitivocomportementale de sa prise en charge. Nous utilisons notamment un protocole de renversement des habitudes adapté de celui proposé par Nathan Azrin et Gregory Nunn<sup>12</sup>. Quelles voies de prise en charge privilégiez-vous avec vos patients ?

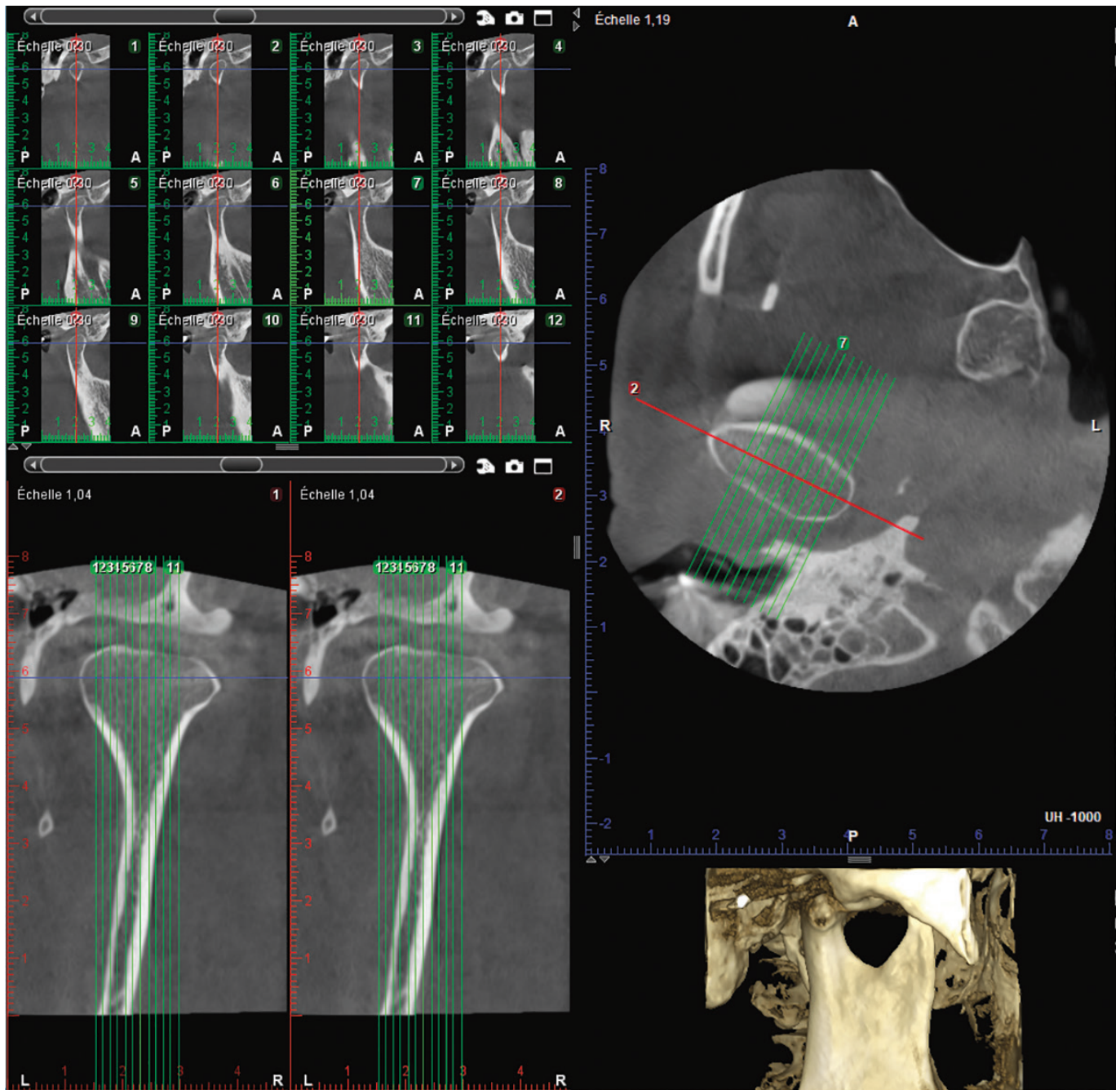
**Frédéric Courson, Hélène Gil :** La complexité des para-fonctions résidant dans leur problématique étiologique, psychologique et affective nous amène à aborder la solution thérapeutique sous un autre angle : il ne s'agit pas de les stopper volontairement mais bien de les faire cesser, en tentant de faire disparaître le besoin. La véritable question des mauvaises habitudes et tics de nos patients n'est pas de savoir vraiment comment les traiter, une multitude de solutions est possible, mais bien pourquoi et quelque part, pour qui ?

Essayer d'apporter une réponse à cette question nécessite de tenir compte de l'âge de l'enfant, sa psychologie, son environnement familial, son désir quant à son envie de s'engager dans la rééducation et de changer quelque part. Cela est primordial afin d'adapter nos outils thérapeutiques. Il s'agit de comprendre au mieux l'enfant afin de le traiter le plus justement possible. Vouloir faire cesser les para-fonctions entraîne inévitablement la notion de « perte ». Si nous prenons comme exemple l'onychophagie : se ronger les ongles pourrait être une réponse à une souffrance psychique. Ainsi, en cas d'instabilité émotionnelle, la quête d'une situation sécurisée se justifierait par l'accomplissement de cet acte qui procurerait du plaisir, aboutissant à un sentiment de calme et d'apaisement<sup>45</sup>. Si nous demandons à nos patients de mettre fin à leurs para-fonctions, c'est leur ôter quelque part un moyen de rétablir l'équilibre homéostatique. Cette « perte » peut générer la survenue d'autres para-fonctions puisque le besoin originel d'une situation sécurisée, agréable est toujours présent. Finalement, comprendre l'origine des mauvaises habitudes et tics ouvre une autre voie d'abord. Que ce soit l'onychophagie, la SNN, le bruxisme dentaire, tous ces troubles seraient un exutoire ou une forme de somatisation des pulsions d'agressivité, que le sujet porte sur lui-même, car ne veut et ne peut porter sur autrui. Cette tension profonde physique traduirait une tension psychique et certainement une difficulté à l'exprimer autrement. Ainsi, dans la genèse des para-fonctions, la morale civilisatrice, inhibante et inhibitrice jouerait peut-être donc un rôle majeur ? C'est pour toutes ces raisons qu'associer la relaxation aux thérapies myofonctionnelles, est fondamental. Cet abord psychosomatique va agir sur le besoin pour faire cesser les stratégies de compensation. À travers et grâce à la relaxation, nous sommes bien au cœur de ce qui doit animer tous soins : permettre au patient d'aller bien globalement et peut-

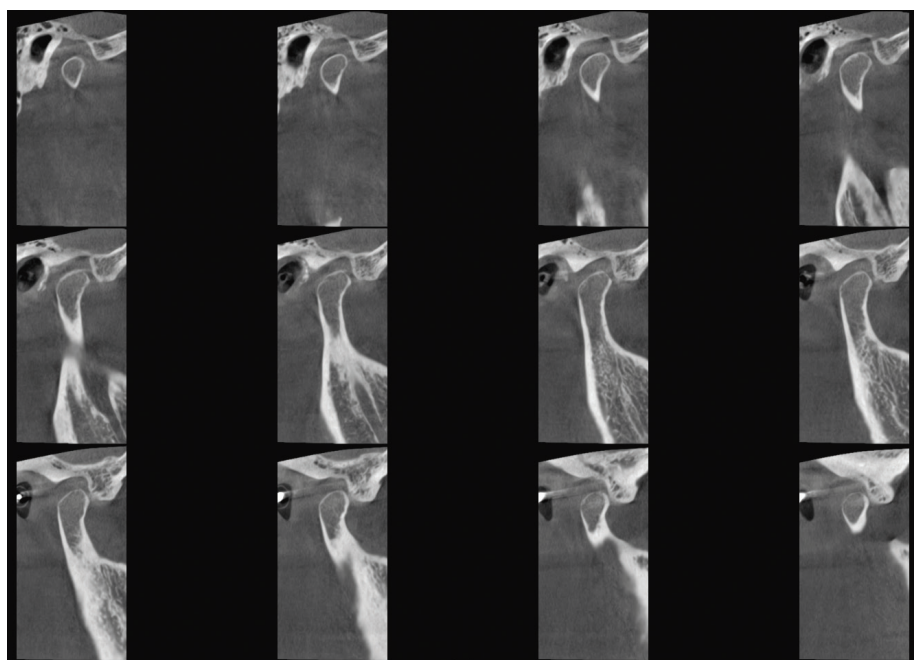




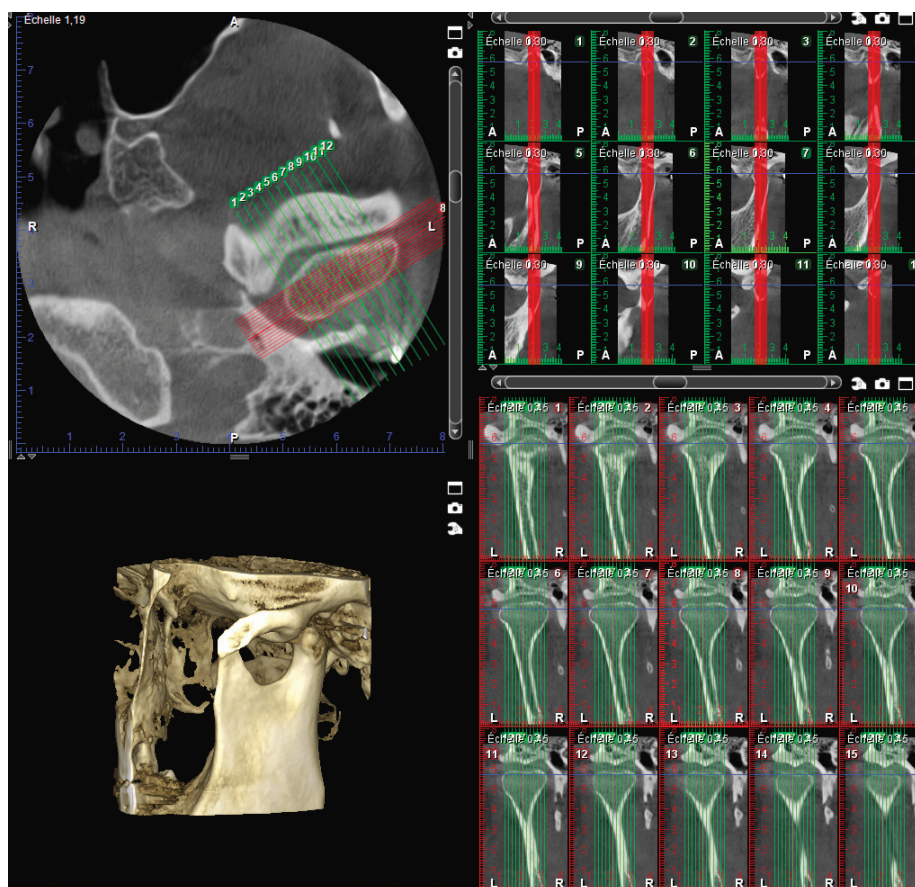
**Figure 7a, b, c :** bénce antérolatérale survenue en quelques mois chez un patient de 75 ans.  
**a :** Vue intraorale droite, **b :** Vue intraorale de face, **c :** Vue intraorale gauche.



**Figure 8 :** imagerie volumétrique par faisceau conique (Cône Beam) de l'ATM droite.

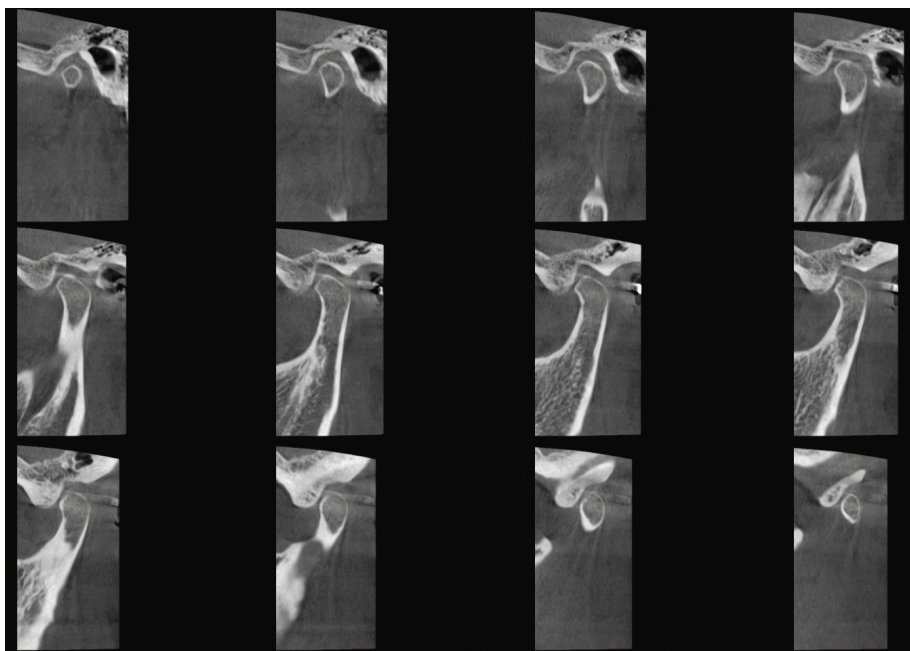


**Figure 9** : coupes sagittales Cône Beam de l'ATM droite.



**Figure 10**: imagerie volumétrique par faisceau conique (Cône Beam) de l'ATM gauche.





**Figure 11** : coupes sagittales Cône Beam de l'ATM Gauche.

être aussi de l'aider à comprendre comment il peut aller mieux, malgré les difficultés de la vie. Cela implique donc d'instaurer, encore plus que jamais, cette relation thérapeutique, cet espace sécurisé et ce temps où l'enfant, l'adulte se sentira en confiance, pour se rééduquer et peut-être aussi pour parler, dire des choses qu'il a du mal à dire à l'extérieur, par peur de blesser, de se sentir jugé. Avoir la possibilité de s'exprimer sans contrainte est indissociable du traitement des parafonctions. Quelque part, lorsque j'amène mes patients à libérer leur parole, ce n'est pas à moi qu'ils disent les choses, mais bien à eux qu'ils s'autorisent à les dire.

## RÉÉDUCATION MYOFONCTIONNELLE OROFACIALE ET DISPOSITIFS ASSOCIÉS

**Philippe Amat** : *Utilisez-vous ou prescrivez-vous l'utilisation de dispositifs fonctionnels, tels des gouttières de rééducation myofonctionnelle, un écran oral, une enveloppe linguale nocturne, etc. pour la rééducation de vos patients ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil** : La prescription de ces dispositifs se pose fréquemment ; ils accompagnent nos patients dans le cadre de la correction de ces dysfonctions. Ils peuvent être prescrits avant, pendant ou après une prise en charge orthodontique. Je mettrai un peu à part l'enve-

loppe linguale nocturne décrite par le Dr Bonnet car c'est un appareil de rééducation ajusté à la forme d'arcade du patient et dont le port est donc plus régulier, car il est stable en bouche même si la véritable ELN ne présente pas les crochets d'Adams (que lui associent fréquemment beaucoup de prothésistes). On peut ajouter à cette panoplie le Froggy Mouth décrit par le Dr Fellus qui peut jouer un rôle intéressant dans les problèmes de succion-déglutition primaire en « cassant » cette syncinésie musculaire propulsion linguale/contraction labiale.

**Nicolas Fougeront** : On utilise l'enveloppe linguale nocturne (ELN) de Bonnet qui corrige les posture et fonction de la langue, en favorisant une permutation du programme moteur inné de déglutition immature (langue basse) au programme mature (langue haute)<sup>17-19</sup>. Selon son auteur, la normalisation fonctionnelle fait sans doute intervenir des modifications neuroplastiques qui mériteraient d'être étudiées. Il a le grand avantage de corriger la forme secondairement à la normalisation de la posture/fonction de la langue. Ainsi, il s'instaure un cercle vertueux entre la correction de la fonction d'une part et celle de la forme d'autre part.

**Philippe Amat** : *Si vous utilisez ou prescrivez des gouttières de rééducation myofonctionnelle, à quelles difficultés éventuelles êtes-vous confrontés ? Observez-vous une détérioration trop rapide de la gouttière de rééducation, l'apparition d'effets non désirés, par exemple une vestibuloversion*

*des incisives mandibulaires, un défaut d'observance de son port ou la nécessité de rendez-vous supplémentaires pour modifier la gouttière lorsqu'elle blesse ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Ces gouttières ont en effet l'inconvénient de se détériorer dans le temps et nécessitent souvent leur remplacement ; ceci dit, cela signe en général un port suivi par l'enfant. La régularité du port peut être l'autre problématique, la non-observance de la prescription. Il est difficile de dire si cela a des effets indésirables au niveau alvéolaire comme une vestibuloversion des incisives mandibulaires, mais elle est, dans tous les cas, très limitée. Des rendez-vous de contrôle sont donc nécessaires, en général trimestriels.

## CONCLUSION

**Philippe Amat :** *À l'heure de l'orthodontie 2.0 et de la mise au service des patients des objets connectés, quelle est votre vision de l'évolution future de la rééducation myofonctionnelle orofaciale ?*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Nous avons décrit dans un livre récemment<sup>25</sup> que la prise en charge devait s'inscrire dans une médecine 4P définie par Leroy Hood en 2013<sup>38</sup> : Personnalisée, Préventive, Prédicative et Participative. Que l'on pouvait aussi ajouter un 5<sup>e</sup> P avec le référencement de la littérature scientifique de la médecine fondée sur la preuve<sup>6</sup>. Enfin, on avait rajouté, « timidement » certes, l'e-orthodontie pour améliorer la qualité et le suivi de nos patients. La rééducation myofonctionnelle orofaciale peut évidemment bénéficier de l'apport numérique. Un exemple, très fréquent lors de la prescription d'éducateurs fonctionnels, nous donnons l'adresse de sites, malheureusement commerciaux, pour que le patient réalise à domicile des exercices de rééducation. On peut également imaginer améliorer cette RMOF par des outils de diagnostic, de suivis (avec enregistrements vidéos) de fiches pratiques pour les professionnels de santé. Encore faut-il que cette e-orthodontie ne soit pas consommatrice de temps au détriment de la prise en charge thérapeutique !

**Nicolas Fougeront :** On peut imaginer des explications sur la rééducation fonctionnelle disponibles sur internet complétées par des téléconsultations. À l'hôpital Charles-Foix, nous pratiquons depuis longtemps des rendez-vous téléphoniques de contrôle où l'on interroge le patient avec quelques questions clefs (intensité et fréquence de la douleur, aptitude à mastiquer, qualité du sommeil, incidence

du trouble douloureux sur la qualité de la vie quotidienne, etc.).

**Philippe Amat :** *Nous vous remercions tous les trois d'avoir offert aux lecteurs de la Revue d'ODF un éclairage sur les multiples facettes d'une prise en charge par rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF).*

**Frédéric Courson, Hélène Gil :** Comme vous le disiez si justement dans votre éditorial de 2008, intitulé « L'orthodontiste, le clou et le marteau »<sup>2</sup>, notre thérapeutique nécessite une approche holistique qui donnera tout son sens à la prise en charge rééducative. En effet, les échecs en RMOF révèlent bien une réalité clinique : la technique ne suffit pas toujours à corriger durablement une dysmorphose dentaire, un dysfonctionnement temporomandibulaire ou une dyspraxie linguale. Nous ne traitons donc pas que des arcades dentaires, des ATM ou des langues mais surtout un patient dans sa globalité. La médecine ou l'orthodontie intégratives confirment bien cet aspect qui ne doit pas être négligé : ce sont bien des personnes, avec toute leur singularité et leur personnalité qui viennent nous consulter. Alors effectivement, mettre en place une relation thérapeutique demande du temps, des efforts, parfois voués à l'échec mais c'est ce qui nous passionne le plus : aider l'autre, valoriser ce qu'il fait, lui permettre aussi de ne pas être « parfait », c'est tout simplement « être dans l'humain ». Merci à Philippe Amat et à la revue ODF de nous avoir permis de nous exprimer sur ce sujet si important pour une prise en charge thérapeutique efficiente pour nos patients.

**Nicolas Fougeront :** Grâce aux progrès des connaissances, nous découvrons peu à peu la complexité de ces troubles douloureux et parallèlement la prise en charge de ces patients s'est simplifiée, car elle est devenue plus rationnelle. Nous arrivons à délimiter les champs du savoir connu des domaines encore mal connus, par exemple les prédispositions génétiques à la douleur tel que cela est mis en évidence par la vaste étude « OPPERA » (Orofacial Pain : Prospective Evaluation and Risk Assessment) multicentrique et prospective menée depuis 2011 aux États-Unis. Je remercie Philippe Amat et la revue d'ODF de nous avoir permis de faire partager ces connaissances essentielles pour nos patients et passionnantes pour le praticien.

---

## CONFLIT D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Abramovitch K, Langlais RR, Bradley GR. Physical therapy. Chap 24 In: A Textbook of Occlusion. Mohl ND, Zarb GA, Rugh JD, Carlson GE. Eds Quintessence Publ. Co., 1988.
2. Amat P. L'orthodontiste, le clou et le marteau. *Rev. Orthop. Dento-Faciale* 2008;42:259-261.
3. Amat P. Stress et orthodontie. XXV<sup>e</sup> Journées Internationales du Collège National d'Occlusodontologie. Stress, douleurs et dysfonctionnements. Brest, 13 et 14 mars 2008.
4. Amat P, Carolus S. Orthodontie et adolescence, les clés d'une relation thérapeutique réussie : entretien avec Olivier Revol. *Rev Orthop Dento Faciale* 2011;45:37-55.
5. Amat P. Prise en charge thérapeutique des DAM par rééducation maxillo-faciale, intégrée à une éducation thérapeutique du patient : pourquoi, quand, comment ? *Rev Orthop Dento Faciale* 2011;45:175-195.
6. Amat P. Dentisterie fondée sur les faits en omnipratique et en orthodontie. Paris : Editions CdP, collection Memento, 2012.
7. Amat P, Tran Lu Y. Apport de la rééducation myofonctionnelle orofaciale au traitement du syndrome d'apnées obstructives du sommeil : une revue systématique de la littérature. *Orthod Fr* 2019;90:343-370.
8. Amat P, Fougeront N, Alvarado C. Collaboration de l'orthodontiste, de l'occlusodontiste et du kinésithérapeute à la prise en charge des dysfonctionnements temporomandibulaires par rééducation myofonctionnelle orofaciale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:523-42.
9. Armijo-Olivo S, Silvestre R, Fuentes J, da Costa BR, Gadotti IC, Warren S, Major PW, Thie NMR, Magee DJ. Electromyographic activity of the cervical flexor muscles in patients with temporomandibular disorders while performing the craniocervical flexion test: cross-sectional study. *Phys Ther* 2011;91(8):1184-97.
10. Asok A, Leroy F, Rayman JB, Kandel ER. Molecular Mechanisms of the Memory Trace. *Trends Neurosci.* 2019 Jan;42(1):14-22.
11. Avivi-Arber L, Martin R, Lee J-C, Sessle BJ. Face sensorimotor cortex and its neuroplasticity related to orofacial sensorimotor functions. *Arch Oral Biol* 2011;56(12):1440-65.
12. Azrin NH, Nunn RG. Habit-reversal : a method of eliminating nervous habits and tics. *Behaves Ther* 1973;11:619-28.
13. Barret RH. One approach to deviate swallowing. *Am J Orthod* 1961;47:726-736.
14. Benoit R. Analyse génétique et physiologique. *Rev Orthop Dento Faciale* 2018;52 :351-372.
15. Bergendal B, Bakke M, McAllister A, Sjögreen L, Åsten P. Profiles of orofacial dysfunction in different diagnostic groups using the Nordic Orofacial Test (NOT-S)--a review. *Acta Odontol Scand.* 2014 Nov;72(8):578-84.
16. Blandin PF. Anatomie du système dentaire considéré dans l'homme et les animaux. Paris : Ed. J.-B. Baillière, 1836.
17. Bonnet B. Un appareil de reposturation linguale : l'Enveloppe Linguale Nocturne (ELN). *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;26:329-48.
18. Bonnet B. L'Enveloppe Linguale Nocturne de Bruno Bonnet. In Chateau M (Ed.). *Orthopédie dento-faciale, clinique (Tome 2)*. Paris : Editions CdP, 1993. p. 248-52.
19. Bonnet B, Lejoyeux E. Le traitement des Classes III. In Lejoyeux E, Flageul F (Ed.) *Orthopédie dento-faciale, une approche bioprogressive*. Paris : Ed. Quintessence, 1999. p. 105-116.
20. Boudreau SA, Farina D, Falla D. The role of motor learning and neuroplasticity in designing rehabilitation approaches for musculoskeletal pain disorders. *Man Ther* 2010;15(5):410-414.
21. Cauhépé J, Fieux J, Coutand A, Bouvet JM. Le rôle morphogénétique du comportement neuromusculaire. *Rev Stom* 1955;56(7):535-546.
22. Chauvois A, Fournier M, Girardin F. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Édition SID, Paris. 1991.
23. Cho YD, Kim WJ, Ryoo HM, Kim HG, Kim KH, Ku Y, Seol YJ. Current advances of epigenetics in periodontology from ENCODE project: a review and future perspectives. *Clin Epigenetics.* 2021 Apr 26;13(1):92.
24. Collège Universitaire de Médecines Intégratives et Complémentaires (CUMIC). Disponible sur : <https://cumic.net>.
25. Courson F et al. Orthopédie dento-faciale en dentures temporaire et mixte. Interception précoce des malocclusions. Paris : Editions CdP, collection JPIO, 2021, 301p.
26. Courson F, Landru M-M, Gerval J. La carie dentaire. Paris : Editions Hermann, 1998.
27. Courson F, Landru M-M. Odontologie pédiatrique au quotidien. Paris : Éditions CdP, 2005.
28. de Felício CM, da Silva Dias FV, Trawitzki LVV. Obstructive sleep apnea: focus on myofunctional therapy. *Nat Sci Sleep.* 2018 Sep 6;10:271-286.
29. de Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, APM. Medeiros. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2010 Nov;74(11):1230-9.
30. Eklund A, Wiesinger B, Lampa E, Österlund C, Wänman A, Häggman-Henrikson B. Jaw-neck motor function in the acute stage after whiplash trauma. *J Oral Rehabil* 2020;47(7):834-42.
31. Eriksson PO, Häggman-Henrikson B, Zafar H. Jaw-neck dysfunction in whiplash-associated disorders. *Arch Oral Biol* 2007; 52(4):404-8.
32. Fassiccollo CE, Machado BCZ, Garcia DM, de Felício CM. Swallowing changes related to chronic temporomandibular disorders. *Clin Oral Investig* 2019;23(8):3287-96.
33. Felício CM, Folha GA, Gaido AS, Dantas Mde M, Azevedo-Marques PM. Computerized protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: usability and validity. *Codas.* 2014 Jul-Aug;26(4):322-7.
34. Ferreira CLP, Bellistri G, Montagna S, de Felício CM, Sforza C. Patients with myogenic temporomandibular disorders have reduced oxygen extraction in the masseter muscle. *Clin Oral Investig.* 2017;21(5):1509-18.
35. Findlay IA. Mandibular joint pressures. *J Dent Res* 1964;43:140-48.
36. Fleiter B, de Jaegher P, Fougeront N. Troubles musculo-squelettiques de l'appareil manducateur. Paris : Ed. Quintessence International, 2016, page 86.
37. Fleiter B, Pianello C, Amat P. Fiches de rééducation maxillo-faciale. Diplôme Universitaire d'Occlusodontie. Paris V.



38. Flores M, Glusman G, Brogaard K, Price ND, Hood L. P4 medicine: how systems medicine will transform the healthcare sector and society. *Per Med* 2013; 10(6): 565-576.
39. Fougeront N, Fleiter B. Localised muscle pain and dysfunction: a review of theoretical and suppositional biological effects of jaw exercises. *J Stomat Occ Med* 2010;3(3):150-8.
40. Fougeront N, Fleiter B. Temporomandibular disorders and co-morbid neck pain: facts and hypotheses regarding pain-induced and rehabilitation-induced motor activity changes. *Can J Physiol Pharmacol* 2018;96(11):1051-59.
41. Fournier M, Brulin F. Le moment de la rééducation en O.D.F. *Rev Orthop Dento Faciale* 1975;9:37-47.
42. Garland MA, Reynolds K, Zhou CJ. Environmental mechanisms of orofacial clefts. *Birth Defects Res.* 2020 Nov;112(19):1660-98.
43. Garland MA, Sun B, Zhang S, Reynolds K, Ji Y, Zhou CJ. Role of epigenetics and miRNAs in orofacial clefts. *Birth Defects Res.* 2020 Nov;112(19):1635-59.
44. Garliner D. Myofunctional therapy in dental practice: abnormal swallowing habits: diagnosis-treatment. Brooklyn (NY): Bartel Dental Book Company, Inc; 1971.
45. Ghanizadeh A. Nail biting ; etiology, consequences and management. *Iran J Med Sci.* 2011;36(2): 73-9.
46. Ghez C. Muscles : effectors of the motor system. In *Principles of neural science*. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM (Ed.) 3rd ed. New York : Ed. Elsevier, 1991. p. 548-63.
47. Gil H. Troubles temporo-mandibulaires d'origine musculaire et orthodontie. *Rev Orthop Dento Faciale* 2018;52:207-17.
48. Gil H, Berges-Bounes M, Courson F. Parafonctions : mieux les comprendre pour mieux les traiter. *Orthod Fr*, accepted In Press 2021.
49. Gil H, Courson F. La rééducation maxillo-faciale : réussite ou échec ? pourquoi ? *Orthod Fr* 2018;89:387-96.
50. Gil H, Fougeront N. Dépister un dysfonctionnement lingual : bilan à l'usage des prescripteurs. *Rev Orthop Dento Faciale* 2015;49:277-92.
51. Gil H, Fougeront N. Traiter un dysfonctionnement lingual : rééducation à l'usage des prescripteurs. *Rev Orthop Dento Faciale* 2018;52:343-50.
52. Grabowski R, Kundt G, Stahl F. Interrelation between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition: Part III: Interrelation between malocclusions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2007 Nov;68(6):462-76.
53. Greenlee H, DuPont-Reyes MJ, Balneaves LG, Carlson LE, Cohen MR, Deng G, et al. Clinical practice guidelines on the evidence-based use of integrative therapies during and after breast cancer treatment. *CA Cancer J Clin.* 2017 May 6;67(3):194-232.
54. Gugino CF, Dus I. Unlocking orthodontic malocclusions : an interplay between form and function. *Semin Orthod* 1998;4(4):246-55.
55. Guimaraes KC. [Soft tissue changes of the oropharynx in patients with obstructive sleep apnea]. *J Bras Fonoaudiol* 1999;1:69-75.
56. Guiral-Desnoës H, Gil H. Interview d'Hélène Gil par Hélène Guiral-Desnoës. Comment rééduquer un dysfonctionnement lingual ? *Rev Orthop Dento Faciale* 2017;51:195-206.
57. 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 May 15;16(5):785-801.
58. Huang J, Plass C, Gerhauser C. Cancer chemoprevention by targeting the epigenome. *Curr Drug Targets.* 2011 Dec;12(13):1925-56.
59. Johnson LR. Control of habits in treatment of malocclusion. *Am J Orthod Oral Surg* 1938;24(10):909-24.
60. Kandel E. À la recherche de la mémoire : une nouvelle théorie de l'esprit. Paris : Ed. Odile Jacob, 2007, 512 p.
61. Kandel ER, Dudai Y, Mayford MR. The molecular and systems biology of memory. *Cell.* 2014 Mar 27;157(1):163-86.
62. Kandel ER. Eric Kandel : a life in learning and memory. *Drug Discov Today.* 2005 Mar 1;10(5):302-4.
63. Koletsi 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. *Orthod Craniofac Res.* 2018 Nov;21(4):202-15.
64. Kumar A, Kothari M, Grigoriadis A, Trulsson M, Svensson P. Bite or brain: Implication of sensorimotor regulation and neuroplasticity in oral rehabilitation procedures. *J Oral Rehabil.* 2018;45(4):323-33.
65. Lalueque JF, Brocard D, d'Incau E. Comprendre les bruxismes. Paris : Ed. Quintessence Publishing, 2017.
66. Landru M-M, Courson F. Odontologie pédiatrique au quotidien. Paris : Éditions CdP, 2001
67. Larsen DB, Graven-Nielsen T, Boudreau SA. Pain-Induced Reduction in Corticomotor Excitability Is Counteracted by Combined Action-Observation and Motor Imagery. *J Pain* 2019 Nov;20(11):1307-16.
68. Le Gall MG, Lauret JF. Occlusion et fonction. Une approche clinique rationnelle. Paris : Éditions CdP, 2002.
69. Lee SY, Guilleminault C, Chiu HY, Sullivan SS. Mouth breathing, «nasal disuse,» and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Breath.* 2015 Dec;19(4):1257-64.
70. Lin Y, Zheng L, Fan L, Kuang W, Guo R, Lin J, Wu J, Tan J. The Epigenetic Regulation in Tooth Development and Regeneration. *Curr Stem Cell Res Ther.* 2018;13(1):4-15.
71. Maclean PD. Les trois cerveaux de l'homme, Paris : Robert Laffont, 1970.
72. Maizes V, Horwitz R, Lebensohn P, McClafferty H, Dalen J, Weil A. The evolution of integrative medical education: the influence of the University of Arizona Center for Integrative Medicine. *J Integr Med.* 2015 Nov;13(6):356-62.
73. Marim GC, Machado BCZ, Trawitzki LVV, de Felício CM. Tongue strength, masticatory and swallowing dysfunction in patients with chronic temporomandibular disorder. *Physiol Behav.* 2019;15:210:112616.
74. Melis M, Di Giosia M, Zawawi KH. Oral myofunctional therapy for the treatment of temporomandibular disorders: A systematic review. *Cranio.* 2019 Sep;17:1-7.
75. Michelotti A, Amat P. Dysfonctionnements temporomandibulaires, occlusion, posture et orthodontie : une approche clinique basée sur des preuves scientifiques. Un entretien avec Ambra Michelotti *Orthod Fr* 2020;91:269-302.
76. Mills CS. International Association of Orofacial Myology History: origin - background - contributors. *Int J Orofacial Myology* 2011;37:5-25.
77. Møller E. The myogenic factor in headache and facial pain. In: Kawamura Y, Dubner R. Oro-Facial Sensory and Motor Functions. Tokyo : Ed. Quintessence, 1981:225-239.

78. Ng JY, Nault H, Nazir Z. Complementary and integrative medicine mention and recommendations: A systematic review and quality assessment of lung cancer clinical practice guidelines. *Integr Med Res.* 2021 Mar;10(1):100452.
79. Palla S, Farella M. Masticatory muscle pain. In Mense S, Gerwin RD (Ed.). *Muscle pain.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 2010. p. 193-226.
80. Pépin C. *Les vertus de l'échec.* Paris : Allary Editions, 2016.
81. Philippe J. Histoire de la thérapie comportementale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2012;46:111-7.
82. Principes de traitement des dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM), Nouvelles recommandations de l'American Association of Dental Research (AADR) 2010. Disponible sur : <http://www.aadronline.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3465> (traduction française : Comité Scientifique du Collège National d'Occlusodontologie).
83. Quartana PJ, Campbell CM, Edwards RR. Pain catastrophizing : a critical review. *Expert Rev Neurother* 2009;9(5):745-58.
84. Racy E, Le Norcy E. Protocole orthodontique et chirurgical : systématisation de la consultation d'annonce et apport de la médecine intégrative. *Orthod Fr* 2017;88:367-75.
85. Rainville P, Duncan GH, Price DD, et al. Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science* 1997;277:968-71.
86. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54(7):495-507.
87. Rogers AP. Exercises for the development of muscles of face with view to increasing their functional activity. *Dental Cosmos LX* 1918;59:857-76.
88. Rogers AP. Muscle training and its relation of orthodontia. *Int J Orthod.* 1918;4:555-577.
89. Rogers AP. A restatement of the myofunctional concept in orthodontics. *Am J Orthod.* 1950;36:845-855.
90. Rollet D. De l'éducation fonctionnelle à l'occlusion fonctionnelle. In: Lejoyeux E. et Flageul F. *Propositions orthodontiques / Classe II / Situations critiques.* Paris : Ed. Quintessence, 2011:12-28.
91. Romette D. Pratique orthodontique quotidienne et comportement neuromusculaire de la région maxillo-faciale. *Chir Dent Fr* 1974;44(222):63-6.
92. Rozencweig D. *Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur.* Paris : Editions CdP, 1994.
93. Rozencweig D, Rozencweig S, Rozencweig G. Traitements complémentaires des A.D.A.M. : traitements accessoires ou traitements prioritaires ? *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;35:43-77.
94. Ruan QZ, Chen AD, Tran BNN, Epstein S, Fukudome EY, Tobias AM, Lin SJ, Lee BT, Yeh GY, Singhal D. Integrative Medicine in Plastic Surgery: A Systematic Review of Our Literature. *Ann Plast Surg.* 2019 Apr;82(4):459-68.
95. Seemann J, Kundt G, Stahl de Castrillon F. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition: part IV: interrelation between space conditions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2011 Mar;72(1):21-32.
96. Selye H. Thymus, Adrenals in the Response of the Organism to Injuries and Intoxications. *Br J Exp Pathol* 1936;17(3):234-48.
97. Slade GD, Rosen JD, Ohrbach R, Greenspan JD, Fillingim RB, Parisien M, Khoury S, Diatchenko L, Maixner W, Bair E. Anatomical selectivity in overlap of chronic facial and bodily pain. *Pain Rep* 2019;4(3):e729.
98. Soulet A. Éducation neuro-musculaire des fonctions oro-faciales. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1989;23(2):135-75.
99. Strang HHW. *A Text-book of Orthodontia.* Philadelphia : Lea and Febiger, 1943.
100. Straub WJ. Malfunction of the tongue: Part I. The abnormal swallowing habit: Its cause, effects, and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. *American Journal of Orthodontics* 1960;46:404-24.
101. Subtelny JD, Subtelny JD. Malocclusion, speech, and deglutition. *Am J Orthod.* 1962;48:685-97.
102. Swinehart EW. Preventive orthodontia. *Dental Cosmos* 1927:903-10.
103. Talmant J, Talmant J-C, Deniaud J, Amat P. Du traitement étiologique des apnées obstructives du sommeil. *Orthod Fr* 2019;90:423-8.
104. Testa M, Geri T, Gizzi L, Petzke F, Falla D. Alterations in masticatory muscle activation in people with persistent neck pain despite the absence of orofacial pain or temporomandibular disorders. *J Oral Facial Pain Headache* 2015;29(4):340-8.
105. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L, et al. Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, Division 1 malocclusion during the mixed dentition phase. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:417-22.
106. Truesdell B. et F. Deglutition: with special reference to normal function and diagnosis. *Angle Orthod* 1937;7(2):90-9.
107. Vergnes F. Apnées obstructives du sommeil chez l'enfant. Diagnostic et prise en charge. *Anesth Reanim* 2015;1:479-86.
108. Visscher C.M., Ohrbach R., van Wijk A.J., Wilkosz M., Naeije M. 2010. The Tampa Scale for Kinesiophobia for temporomandibular disorders (TSK-TMD). *Pain* 2010;150(3):492-500.
109. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, van Eek H. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain* 1995;62(3):363-72.
110. Waddington CH. Canalization of development and the inheritance of acquired characters. *Nature* 1942;150:563-65.
111. Weber P, Corrêa EC, Bolzan Gde P, Ferreira Fdos S, Soares JC, Silva AM. Chewing and swallowing in young women with temporomandibular disorder. *Codas.* 2013;25(4):375-80.
112. Williams SD, Hughes TE, Adler CJ, Brook AH, Townsend GC. Epigenetics: a new frontier in dentistry. *Aust Dent J.* 2014 Jun;59 Suppl 1:23-33.
113. Wilson WE. Common perversions of functions of facial muscles with practical methods for their correction. *Dental Cosmos* 1927:351-9.

## NDLR

Les lecteurs intéressés par le training autogène de Schultz peuvent trouver davantage d'informations sur le site de : [passeportsante.net](https://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx?doc=training_autogene_th) à l'adresse [https://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx?doc=training\\_autogene\\_th](https://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx?doc=training_autogene_th)