

Dysfonctionnements temporomandibulaires, occlusion, posture et orthodontie : une approche clinique basée sur des preuves scientifiques.

Un entretien avec Ambra Michelotti

Ambra MICHELOTTI^{1*}, Philippe AMAT²

Propos recueillis et traduits par Philippe Amat

¹ Via Carlo Poerio 92, 80121 Naples, Italie

² 19, Place des Comtes du Maine, 72000 Le Mans, France



La Professeure Ambrosina Michelotti est reconnue comme l'une des plus importantes chercheuses dans les domaines de l'orthodontie, des dysfonctionnements temporomandibulaires et des douleurs orofaciales. Diplômée en médecine dentaire en 1984 et spécialiste en orthodontie en 1991, elle est maintenant professeure titulaire en orthodontie et en gnathologie clinique. Elle est directrice de l'École postdoctorale en orthodontie et responsable du cours de master « Douleur orofaciale et troubles temporo-mandibulaires » à l'Université de Naples Federico II.

Elle a publié plus de 130 articles dans des revues italiennes et internationales, a rédigé plusieurs chapitres de livres, a collaboré à de nombreux ouvrages et donne de fréquentes conférences dans le monde entier. Elle a été présidente de l'Académie Européenne des Troubles

Craniomandibulaires (EACD) en 2010, du Groupe de Neurosciences de l'IADR (Association Internationale pour la Recherche Dentaire) en 2011, de la SIDA (Società Italiana Disfunzioni ed Algie Temporomandibolari) en 2012 et 2013, et du Consortium CDR/TMD à l'IADR en 2013 et 2014. Elle est également rédactrice en chef du journal Orthodontic and Craniofacial Research, rédactrice associée de l'European Journal of Oral Science, rédactrice associée du Journal of Oral Rehabilitation, membre du comité de rédaction de l'European Journal of Orthodontics et membre des comités de lecture de plusieurs revues nationales et internationales.

Philippe Amat : Professeure Ambrosina Michelotti, vous serez en mars 2021 l'invitée de la conférence de prestige de la SFODF. Vous êtes reconnue comme une autorité mondiale de premier plan dans les domaines du traitement orthopédique fonctionnel des malocclusions de classe II chez les patients en croissance, de la prise en charge des troubles respiratoires obstructifs du sommeil, des dysfonctionnements temporomandibulaires (DTM), et des relations entre l'occlusion et la posture. Nous souhaiterions que cet entretien soit pour vous l'occasion de présenter à nos lecteurs les multiples facettes des interrelations entre DTM, occlusion et posture.

Ambra Michelotti : Je suis vraiment honorée de l'invitation de la SFODF à donner cette journée de conférence l'année prochaine et je répondrai avec plaisir aux questions de cet entretien. J'avais initialement

été gentiment invitée par Olivier Sorel, le président de la SFODF, à être la conférencière de la journée de prestige 2020. La récente pandémie a conduit à l'annulation ou au report de toutes les conférences déjà programmées et nous a tous contraints à de sévères restrictions dans nos vies quotidiennes. J'espère que cette pandémie sera bientôt sous contrôle et que nous pourrons nous rencontrer à nouveau sans restriction aucune.

PA : Vous êtes professeure titulaire en orthodontie et en gnathologie clinique à l'Université de Naples Federico II. Comment l'enseignement et l'accès à la spécialité d'orthodontie est-il maintenant organisé en Italie ?

AM : En Italie, le programme de troisième cycle de spécialité en orthodontie dure trois ans et donne le titre de « Spécialiste en orthodontie ». Notre propre programme de troisième cycle en orthodontie à l'Université de Naples Federico II appartient au Réseau des programmes

* Correspondance : ambramichelotti@gmail.com

européens d'orthodontie basés en Europe (NEBEO) depuis 2015 et suit les lignes directrices publiées dans l'article de Huggare, *et al.*⁷⁶ C'est un programme à temps plein d'une durée de quatre ans, pendant lequel les étudiants traitent à la fois des patients présentant des troubles orthodontiques et/ou des troubles temporo-mandibulaires et des douleurs oro-faciales (TTM-DOF). Si besoin, la prise en charge des patients peut être assurée par une équipe multidisciplinaire, regroupant les spécialistes requis. Après leurs quatre années de cursus, nos étudiants reçoivent le diplôme de spécialiste en orthodontie et le master en TTM-DOF.

PA : *Les diplômes universitaires sont les seules formations diplômantes accessibles en France pour accéder à la somme des données les plus actuelles sur la prévention, le dépistage et la prise en charge multidisciplinaire des DTM. Une récente enquête, menée aux USA¹⁴⁵, a montré que soixante-deux pour cent des orthodontistes ayant participé à l'enquête estimaient qu'ils n'avaient pas reçu une formation suffisante en occlusodontologie au cours de leurs études d'orthodontie. Comment l'enseignement de l'occlusodontologie est-il organisé en Italie ?*

AM : En Italie, le processus éducatif en gnathologie, en troubles temporo-mandibulaires et en douleur orofaciale varie selon les universités. Il permet généralement d'acquérir des connaissances au cours du premier cycle de l'école dentaire et lors des études de troisième cycle, dans le cadre de programmes de maîtrise (généralement d'une durée d'un an). Cependant plusieurs approches pédagogiques coexistent avec des différences d'enseignement des TTM-DOF et des variations dans le temps dévolu aux soins de patients atteints de TTM-DOF. Évidemment, il est important que l'étudiant puisse à la fois bénéficier d'un enseignement théorique et clinique pour acquérir une compétence en matière de TTM-DOF. En général, les cours consacrés aux douleurs orofaciales suivent les lignes directrices pour l'enseignement universitaire de premier cycle sur la douleur orofaciale, telles que décrites par l'Académie européenne des troubles temporo-mandibulaires¹²³.

PA : *Depuis janvier 2018, vous avez accepté de succéder au professeur Anne Marie Kuijpers-Jagtman au poste de rédactrice en chef de la revue Orthodontics & Craniofacial Research. Quel est votre retour d'expérience après ces deux années et demie et quelle orientation éditoriale souhaitez-vous insuffler à cette revue ?*

AM : Tout d'abord, je tiens à exprimer ma gratitude à la professeure Anne Marie Kuijpers-Jagtman qui m'a fait l'honneur de m'inviter à poursuivre son chemin, après qu'elle a elle-même longtemps servi la revue. Je

remercie également l'éditeur Wiley pour son soutien constant. Être rédactrice en chef d'une revue prestigieuse est une grande responsabilité, requiert beaucoup de temps et d'assumer des obligations et une charge de travail quotidienne. C'est pour moi une tâche enthousiasmante et intéressante, qui ne peut toutefois être assumée seule. Pour la mener à bien, je bénéficie de la collaboration d'un groupe d'experts partageant leurs compétences scientifiques et du travail précieux des évaluateurs. Dans le but d'offrir aux lecteurs l'accès à un champ scientifique plus vaste et d'accroître la diffusion et l'impact de la revue, j'ai décidé d'inclure, au sein du comité de rédaction, des rédacteurs associés ayant des compétences variées et issus de pays différents, tels que les pays européens, le Brésil, le Canada, la Chine, le Japon, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis. Également, afin de soutenir la recherche orthodontique, j'ai demandé à Wiley de parrainer deux prix qui seront attribués au « Groupe de recherche craniofaciale » et au « Groupe de recherche orthodontique », appartenant à l'IADR. Au cours de ces deux ans et demi, j'ai pu observer une augmentation du nombre d'articles de qualité soumis pour publication. Le nombre de soumissions a augmenté d'environ 50 % par rapport à 2018, avec près de 400 soumissions en 2020 et un taux de rejet d'environ 75 à 80 %. J'espère que cette tendance positive se poursuivra à l'avenir, contribuant à asseoir la force et le prestige de l'orthodontie.

PA : *Vous êtes également chargée des fonctions de rédactrice associée de l'European Journal of Oral Science, rédactrice associée du Journal of Oral Rehabilitation et membre du comité de rédaction de l'European Journal of Orthodontics. Quelles différences avez-vous pu observer entre ces journaux européens et la revue américaine Orthodontics & Craniofacial Research, en termes d'influence scientifique, de politique éditoriale, de nombre de soumissions d'articles ou d'autres éléments ?*

AM : Effectivement, je travaille dans le domaine éditorial depuis 2007 en tant que membre de comité de rédaction, rédactrice en chef adjointe et rédactrice en chef. Toutes les revues ont des facteurs d'impact similaires et légèrement fluctuants, allant de 1,5 à 2,5. La politique éditoriale concernant la gestion du processus d'évaluation par les pairs est également très similaire. En résumé, le rédacteur en chef et les rédacteurs adjoints sélectionnent les manuscrits à assigner au processus d'évaluation par les pairs. Les évaluateurs sont ensuite sollicités et la décision finale d'acceptation éventuelle, après le processus d'évaluation, est prise par le comité de rédaction. Mon rôle au sein de l'European Journal of

Oral Sciences et du *Journal of Oral Rehabilitation* est de me consacrer plus particulièrement aux thèmes des TTM et de la douleur oro-faciale, et je gère environ 50 manuscrits par an. L'*European Journal of Orthodontics* est lié à la Société Européenne d'Orthodontie et publie davantage d'articles européens ; l'*Orthodontics & Craniofacial Research* rassemble des articles de différents pays et n'est lié à aucune société. Pour l'ensemble des revues, le taux de rejet varie entre 75 et 85 %.

PA : *Ambra, j'ai eu la chance de vous côtoyer au sein de l'Académie Européenne des Troubles Craniomandibulaires (EACD), dont nous étions tous les deux membres titulaires et dont vous avez été présidente en 2010. Elle a laissé place à l'Académie européenne de la douleur et des dysfonctions oro-faciales (EAOPD) en juillet 2017. Comme en témoigne le changement de son nom, cette société scientifique privilégie maintenant l'étude de la douleur cervico-faciale chronique et des neurosciences, en délaissant la recherche de références occlusales optimales. Que pensez-vous de cette évolution ?*

AM : L'EACD et l'EAOPD sont toutes deux des sociétés importantes dans le domaine des troubles temporomandibulaires et des douleurs oro-faciales. Je pense qu'il est important pour les dentistes de considérer positivement cette évolution, qui leur permet d'élargir leurs perspectives et leurs connaissances. Dans un article récemment publié par Greene et Manfredini⁶⁹, les auteurs ont souligné que les TTM représentent l'affection musculosquelettique du système stomatognathique et que sa gestion orthopédique traditionnelle fait appel à des traitements conservateurs et/ou chirurgicaux. Force est de constater que la communauté dentaire a longtemps suggéré que les TTM ont pour étiologie une « mauvaise » relation entre la mandibule et le crâne et a proposé de les prendre en charge au moyen de traitements occlusaux irréversibles variés.

Assurément, l'occlusion est de la plus haute importance dans le domaine dentaire et la recherche de références occlusales reste nécessaire. En effet, les dentistes travaillent sur les dents, ils modifient l'occlusion, ils reconstruisent les dents selon des normes idéales qui devraient être la cible de leurs traitements. Cependant, il est difficile de définir ce qui est « idéal ou optimal », et il est essentiel de reconnaître ce qui est réellement nécessaire pour la santé. Par conséquent, à mon avis, si les dentistes ne doivent pas abandonner la recherche d'une référence occlusale, ils doivent, en revanche, suivre les protocoles médicaux des affections musculosquelettiques

et regarder, au-delà des dents, lorsqu'ils traitent des troubles temporomandibulaires.

1. Dysfonctionnements temporomandibulaires (DTM) : l'approche factuelle

PA : *Le titre choisi pour votre prochaine journée de conférence, « Diagnostic et gestion des Dysfonctionnements temporomandibulaires en orthodontie : une approche clinique basée sur des preuves scientifiques », met en exergue l'approche factuelle de l'EBM. Comment avez-vous intégré cette approche dans votre enseignement ?*

AM : Il est admis en médecine et en médecine dentaire que les décisions diagnostiques ou thérapeutiques concernant chaque patient doivent être prises en tenant compte des principes de l'*Evidence Based*. Selon les règles de la médecine fondée sur les preuves (EBM), le clinicien doit conjuguer son expérience clinique, les valeurs du patient et les meilleures informations de recherche disponibles. Par conséquent, une mise à jour continue des connaissances du clinicien, tant du point de vue clinique que des preuves issues de la littérature évaluée par des pairs, est indispensable.

PA : *Face au défi de la décision thérapeutique¹³, le praticien doit avoir conscience que nos patients sont en droit de ne pas être privés de thérapeutiques efficaces, quelles qu'elles soient. Pour autant, ils le sont également d'être informés de la différence entre convictions et faits scientifiques¹². L'approche fondée sur les faits permet au clinicien de concilier ouverture d'esprit, prudence et circonspection, lui évitant ainsi de sombrer dans un prosélytisme béat. Avez-vous observé une évolution de l'exercice clinique libéral de l'occlusodontologie, notamment de son abord postural, vers des propositions thérapeutiques moins invasives et plus en adéquation avec les données publiées ?*

AM : Oui. Un éditorial intéressant a été publié en 2017 par le professeur Palla¹³⁷ sur la médecine fondée sur la valeur et les soins centrés sur le patient. Il y a souligné un concept important : lors de l'établissement du plan de traitement, le clinicien doit tenir compte à la fois de la médecine fondée sur les preuves et de la médecine fondée sur la valeur (VBM), qui fait référence à l'amélioration du bien-être et de la satisfaction du patient, ainsi que des aspects fonctionnels, émotionnels et psychosociaux. La VBM, selon l'approche centrée sur le patient et le processus décisionnel partagé, représente l'intégration des meilleures données factuelles à l'amélioration perçue de la qualité de vie du patient conférée

par une intervention de soins de santé. Par conséquent, le processus de la prise de décision thérapeutique repose sur l'intégration des résultats de la recherche avec l'état et les préférences du patient dans le cadre de l'éthique médicale.

En ce qui concerne l'occlusion et la posture, même si les recherches menées au cours des deux ou trois dernières décennies ont confirmé la nature biopsychosociale des troubles temporomandibulaires (TTM) et leur étiologie complexe, de nombreux chirurgiens-dentistes continuent de gérer les TTM par des thérapies occlusales. Ils proposent, même et encore, de traiter les problèmes posturaux par des moyens occlusaux, en supposant qu'il existe une relation de cause à effet entre ce qu'on appelle la « malocclusion » et les problèmes de posture corporelle et vice versa. Cependant, la littérature montre qu'il est impossible de définir une « posture idéale » en combinaison avec une « occlusion idéale » et qu'aucune plausibilité biologique ne soutient l'existence d'une relation pathologique entre l'occlusion et la posture corporelle. Les données publiées n'apportent également aucune preuve que les tests stabilométriques et/ou posturographiques aient une quelconque validité diagnostique. Les thérapies occlusales ne peuvent donc pas être considérées comme médicalement acceptables pour le traitement des problèmes posturaux et, inversement, les thérapies posturales/physiques ne peuvent pas être utilisées pour traiter les problèmes occlusaux.

2. DTM : l'état actuel des connaissances

2.1. Définition, prévalence, étiologie et physiopathologie

PA : En 1970, D. Rozenzweig avait proposé le terme de Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur ou SADAM. En 1994, il avait proposé de supprimer le S de SADAM et de ne garder que le qualificatif d'ADAM, car les algies et troubles de l'articulation temporomandibulaire présentent des formes cliniques variées et le terme Syndrome (ensemble de symptômes caractéristiques d'une maladie déterminée et constituant une entité clinique reconnaissable) semble parfois inapproprié, notamment en présence d'une pathologie inflammatoire traumatique, tumorale ou infectieuse des ATM. Les algies n'étant pas systématiquement associées aux dysfonctionnements de l'appareil manducateur, J.D. Orthlieb a recommandé la suppression du A d'ADAM, et proposé de retenir le terme de Dysfonctionnement de l'Appareil Manducateur ou DAM⁹, puis celui de

Dysfonctionnements Temporomandibulaires (DTM)¹³², terme que nous avons retenu pour cet entretien.

Quelle dénomination utilisez-vous dans vos cours et pourquoi ?

AM : Je pense que la littérature offre une grande diversité de définitions différentes, ce qui peut ajouter de la confusion à un domaine déjà complexe. J'utilise pour mes cours le terme « troubles temporomandibulaires » (TTM), tel qu'il est défini dans les Critères de diagnostic des TTM¹⁵⁴.

Il s'agit d'un groupe d'affections musculosquelettiques et neuromusculaires qui touchent les articulations temporomandibulaires, les muscles masticateurs et tous les tissus associés. Les signes et symptômes associés à ces troubles permettent d'individualiser dix affections accompagnées de douleurs et/ou de dysfonctionnements.

En complément, j'utilise la classification figurant dans la publication sur la taxonomie élargie des critères de diagnostic des TTM¹³⁸ pour définir d'autres pathologies liées aux muscles masticateurs et aux ATM. Enfin, j'utilise la classification ICOP (International Classification of Orofacial Pain), récemment publiée⁷⁷, pour la définition des pathologies liées à la douleur orofaciale.

Selon moi, il est important d'utiliser un langage commun, c'est-à-dire une classification commune, pour être compris des cliniciens.

PA : Effectivement, les dysfonctionnements temporomandibulaires (DTM) sont définis comme des myoarthropathies de l'appareil manducateur. Ils englobent un certain nombre de conditions cliniques qui impliquent la mastication, les muscles, les articulations temporomandibulaires et les structures associées¹²⁸. Pouvez-vous résumer pour nos lecteurs les principales données actuelles de leur physiopathologie ?

AM : Il est notoire que l'étiopathogénie des TTM est complexe et multifactorielle.

L'étude OPPERA (Orofacial Pain : Prospective Evaluation and Risk Assessment), une étude de cohorte prospective visant à identifier les facteurs de risque d'apparition de troubles temporomandibulaires (TTM), en a été une étape importante. Un total de 3263 sujets, initialement exempts de TTM, a été recruté sur quatre sites d'étude américains entre 2006 et 2008. Le diagnostic de TTM ultérieur a été posé par un examen physique des articulations et des muscles mandibulaires, à l'aide des Critères diagnostiques de recherche des TTM. Chaque sujet initialement indemne de TTM a été suivi pendant une période médiane de 2,8 ans afin d'identifier les cas de première apparition de TTM^{125,158}.

De nombreux facteurs de risque potentiels ont été évalués, dont la détresse psychologique, l'état d'amplification élevé de la douleur, une mauvaise régulation de la douleur, des antécédents d'affections douloureuses, la présence d'autres comorbidités, des facteurs génétiques, des parafunctions, des troubles du sommeil, des facteurs physiopathologiques tels que la laxité articulaire et les facteurs hormonaux, des facteurs environnementaux tels que les traumatismes, les infections, les facteurs de stress de la vie quotidienne, la culture et la démographie. Il est intéressant de noter que les facteurs squelettiques et occlusaux n'ont pas été évalués dans cette vaste étude car, selon les preuves récentes, le rôle de l'occlusion dans l'étiopathogénie des TTM est faible et largement débattu.

PA : *Vous avez consacré plusieurs études épidémiologiques^{31,78,135,142,167} à la prévalence et aux caractéristiques des DTM. Pouvez-vous nous faire part des principaux résultats de vos recherches ?*

AM : Certainement, je vais vous résumer les conclusions les plus récentes de cette série d'études.

En 2019, nous avons publié une étude épidémiologique¹⁴² sur la prévalence des malocclusions et des parafunctions orales autodéclarées chez 700 écoliers âgés de 9 à 11 ans. Notre étude a montré que les malocclusions et les douleurs liées aux TTM sont fréquentes chez les écoliers italiens. Également, nous avons conclu que certains facteurs occlusaux, occlusion inversée et inocclusion, ainsi qu'une fréquence élevée de parafunctions orales autodéclarées, pourraient être associés aux douleurs liées aux TTM.

En 2020, une autre étude épidémiologique transversale¹³⁶ a été publiée, consacrée à la prévalence des TTM et des parafunctions orales chez 360 adolescents âgés de 14 à 18 ans, afin d'évaluer les associations entre l'âge, le sexe, les habitudes orales et les TTM. Nous avons constaté que près d'un tiers de l'échantillon présentait au moins un diagnostic de TTM, la douleur myofasciale étant la plus fréquente, et que le sexe féminin et les habitudes orales étaient significativement associés aux TTM.

En 2019⁷⁸, nous avons évalué la prévalence de la douleur liée aux TTM, des bruits de l'ATM et des comportements oraux chez 4300 adultes. Nous avons constaté que le symptôme le plus fréquent dans l'échantillon était le claquement de l'ATM (30,7 %), suivi de la douleur liée aux TTM (16,3 %) et du crépitement de l'ATM (10,3 %). Des comportements oraux ont été signalés dans 29 % de l'échantillon. Enfin, dans un échantillon général de la

population adulte italienne, la douleur liée aux TTM est associée au sexe féminin.

Il est important de noter que nos résultats sont similaires à ceux publiés pour d'autres échantillons de population, avec une prévalence de la douleur liée aux TTM d'environ 15 % et une augmentation des claquements de l'ATM entre l'adolescence et l'âge adulte.

PA : *Cette association significative, que vous avez mise en évidence^{31,135}, entre la prévalence des algies liées aux DTM et le sexe féminin, a également été établie par d'autres chercheurs, tant parmi la population générale^{63,65,91,118,121} qu'au sein de populations de patients souffrant de DTM^{94,167}. Quelles explications étiopathogéniques de cette prévalence accrue ont-elles été proposées ?*

AM : Une revue systématique et méta-analyse a récemment été publiée sur ce sujet par Bueno, et al.²³. Les auteurs ont souligné qu'il n'a pas encore été possible de clairement établir quelles sont les caractéristiques biologiques, psychologiques ou sociétales qui prédisposent les femmes à souffrir plus souvent de TTM que les hommes. Les différences séparant les sexes pourraient être liées à des facteurs hormonaux, culturels et sociaux, à un niveau de stress professionnel plus élevé chez les femmes, à des différences de sensibilité à la douleur, ainsi qu'à des comportements de recherche de santé. Rappelons que la dépression et l'anxiété touchent les femmes, presque deux fois plus souvent que les hommes. Même s'il semble que le sexe féminin augmente de plus de deux fois le risque de développer un TTM, d'autres facteurs, tout aussi importants et rapportés dans la littérature récente, doivent également être pris en compte, tels que l'état de santé général autoévalué, les troubles généraux liés à la douleur chronique, l'âge, le lieu d'étude, l'appartenance ethnique et les facteurs psychosociaux et génétiques.

PA : *Vous nous l'avez rappelé : l'étiologie des dysfonctionnements temporomandibulaires (DTM) est multifactorielle et implique de nombreux facteurs étiologiques directs et indirects⁴³. Au sein de ces facteurs, le rôle de l'occlusion n'est effectivement plus reconnu comme primordial^{68,147}. Pouvez-vous nous dresser un tableau des principales données actuelles sur les facteurs étiologiques des DTM ?*

AM : Dans le manuel « Orofacial Pain » publié en 2018 par l'American Academy of Orofacial Pain et édité par De Leeuw et Klasser⁴³, les facteurs étiologiques des TTM sont divisés en trois catégories : facteurs d'initiation (qui peuvent provoquer l'apparition du TTM), facteurs prédisposants (qui augmentent

le risque de TTM) et facteurs de perpétuation (qui peuvent entraver la guérison et favoriser la progression du TTM). Des facteurs individuels peuvent jouer l'un ou l'autre de ces rôles et il n'existe pas de modèle théorique unique pouvant expliquer l'apparition d'un TTM.

Les traumatismes, les facteurs physiopathologiques, les facteurs psychosociaux et les facteurs anatomiques sont pris en compte. Parmi les facteurs anatomiques, les caractéristiques squelettiques et occlusales ont été longuement débattues dans la littérature au cours des dernières décennies et de nombreuses revues narratives et systématiques leur ont été consacrées.

J'ai déjà mentionné, et j'agrée totalement avec les conclusions d'une récente revue narrative de Greene et Manfredini⁶⁹. Les auteurs ont conclu que la validité et l'utilité du « diagnostic » de « bonnes » ou « mauvaises » relations occlusales ou articulaires devraient être remises en question et que le modèle de traitement conservateur/chirurgical à orientation médicale pour diagnostiquer et traiter les TTM devrait être utilisé.

2.2. DTM et bruxisme

PA : *Les interrelations entre DTM et bruxisme¹⁷, d'éveil ou du sommeil, doivent être encore éclaircies^{18,81} 95,124,152. Quel est l'apport des dernières données publiées ?*

AM : Oui et la progression des connaissances en ce domaine commence par le prérequis d'une définition du bruxisme. En 2018, un consensus international a été obtenu sur une définition des bruxismes du sommeil et de l'éveil, comme étant des activités musculaires masticatoires se produisant respectivement, pendant le sommeil (caractérisées comme rythmiques ou non rythmiques) et l'éveil (caractérisées par des contacts interdentaires répétitifs ou soutenus et/ou par des mouvements toniques ou de poussée de la mandibule sans contact dentaire).

Chez les personnes, par ailleurs en bonne santé, le bruxisme ne doit pas être considéré comme un trouble, mais plutôt comme un comportement qui peut être un facteur de risque (et/ou de protection) pour certaines conséquences cliniques⁸⁸. Il convient de noter que tous les sujets affectés d'un bruxisme, du sommeil ou de l'éveil, ne présentent pas nécessairement des signes et des symptômes de TTM.

Par conséquent, le bruxisme ne doit être traité ou pris en charge qu'en présence de conséquences cliniques.

PA : *Le serrement parafonctionnel des dents semble augmenter la douleur temporo-mandibulaire et pourrait conduire à un diagnostic de DTM chez des personnes qui,*

autrement, ne souffriraient pas⁶⁴. Vous avez montré que les personnes souffrant de douleurs musculaires masticatoires ont une fréquence accrue d'épisodes de serrement diurne de forte et de faible intensité³⁵. Quelles implications cliniques en tirez-vous ?

AM : Le rôle du serrement diurne dans l'apparition ou l'entretien d'une douleur temporo-mandibulaire est largement discuté au sein de la communauté dentaire. Une association significative entre le serrement diurne des dents et la douleur myofasciale des muscles masticateurs a été démontrée. Le rôle contributif des parafonctions orales a été soutenu par la réduction significative des symptômes algiques observée après un traitement de renversement des habitudes. Cependant, les patients n'ont généralement pas conscience de leurs habitudes orales.

En clinique, il serait souhaitable que les orthodontistes gardent présent à l'esprit l'association entre les parafonctions orales, les TTM et des caractéristiques psychologiques de leurs patients, et qu'ils essayent d'identifier les personnes qui pourraient présenter un risque de complications, lors de traitements dentaires et orthodontiques irréversibles et prolongés.

PA : *Le récent numéro spécial international « TROS et ODF » de l'Orthodontie Française atteste de l'importance du problème de santé publique et de sécurité, que représentent les troubles respiratoires obstructifs du sommeil⁷¹. La probabilité d'observer un bruxisme du sommeil est presque quatre fois plus élevée en présence de TROS, avec un lien temporel strict entre l'épisode respiratoire obstructif ou de désaturation et l'épisode de bruxisme qui survient, le plus souvent, dans les 0 à 10 secondes qui suivent²⁵. Quelle place tient la médecine dentaire du sommeil dans votre enseignement et vos consultations d'occlusodontologie ?*

AM : C'est un point important. Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) est un trouble respiratoire chronique du sommeil qui touche 5,9 % des femmes et 12,5 % des hommes de la population générale de plus de 40 ans. Le repositionnement vers l'avant de la mandibule, au moyen d'un dispositif d'avancement mandibulaire (MAD), est une thérapie de choix du SAOS. Elle contribue à élargir la dimension horizontale du pharynx, stabiliser l'os hyoïde et le palais mou, étirer les muscles de la langue et empêcher l'abaissement en rotation postérieure de la mandibule. La thérapie MAD remplit généralement les critères de succès du traitement du SAOS en abaissant l'indice

d'apnée-hypopnée (IAH). Elle améliore à la fois la qualité du sommeil et les performances au travail. La thérapie par MAD est cependant associée à plusieurs effets secondaires : à court terme, des troubles articulaires et musculaires, une irritation des gencives et une salivation excessive, qui peut être gérée ou même évitée grâce à une thérapie comportementale conservatrice ; tandis qu'à long terme, les principaux effets secondaires signalés sont des modifications dento-squelettiques.

Les SAOS non diagnostiqués représentent incontestablement un réel problème de santé publique. L'enseignement de la médecine dentaire du sommeil est donc souhaitable et nécessaire. Les dentistes et les orthodontistes doivent être formés et pouvoir bénéficier d'une mise à jour de leurs connaissances sur le diagnostic et la prise en charge du SAOS.

Prenons l'exemple des orthèses occlusales. Elles sont fréquemment utilisées pour la gestion des troubles temporomandibulaires et du bruxisme, dans le cadre des procédures de réhabilitation des patients souffrant d'usure dentaire occlusale, et comme protection des restaurations dentaires. Cependant, les orthèses occlusales modifient l'espace entre les arcades dentaires et réduisent l'espace disponible pour la langue. Il a été démontré qu'une augmentation de l'espace entre les mâchoires, sans protrusion mandibulaire, pourrait être associée à un risque d'aggravation du SAOS¹²². Avant de prescrire une orthèse occlusale de stabilisation, qui pourrait aggraver les symptômes de l'apnée du sommeil, il est donc important que les dentistes recherchent préalablement l'existence d'un SAOS chez leurs patients souffrant de bruxisme.

PA : *Vous avez participé au développement du Qu-ATEBS, un outil d'évaluation de la qualité en sept points basé sur des preuves et développé pour être utilisé dans des revues systématiques d'études expérimentales sur le bruxisme⁴⁰. Pouvez-vous nous faire part des perspectives d'utilisation de ce nouvel outil ?*

AM : L'apport de ce nouvel outil est lié à l'utilisation du processus Delphi, qui permet de combiner des preuves empiriques avec des avis d'experts. L'objectif est de parvenir à un consensus et de développer un instrument d'évaluation de la qualité, en vue de l'évaluation du bruxisme expérimental lors de la réalisation de revues systématiques. En d'autres termes, cet article visait à développer un outil d'évaluation standardisée de la qualité pour le bruxisme expérimental avec une méthode qui peut également être extrapolée à d'autres modalités de douleur orofaciale.

2.3. DTM, position du processus condyloaire et occlusion dentaire

PA : *Il a été suggéré qu'une interférence occlusale pourrait augmenter l'activité habituelle des muscles manducateurs et conduire à l'apparition de DTM. Vous avez testé ces hypothèses au moyen d'une étude transversale randomisée en double aveugle¹⁰⁸ et l'enregistrement électromyographiques des masséters n'a, soit, pas montré de changement de leur activité, soit mis en évidence une baisse de celle-ci, et aucun des sujets n'a développé de signes et/ou de symptômes de DTM pendant l'étude.*

Vous avez également montré que l'application d'une interférence occlusale active, c'est-à-dire collée sur une zone de contact occlusal, n'a pas influencé de manière significative les seuils de douleur à la pression de ces muscles chez les individus en bonne santé¹⁰⁹, ou des femmes souffrant de myalgies manducatrices³⁴.

Vos études confirment l'important potentiel d'adaptation de l'appareil manducateur face à des périodes de surcharges mécaniques raisonnables et épisodiques¹³³. Selon vous, quelles implications cliniques en découlent ?

AM : Vous évoquez l'un des sujets principaux de mes études, celui de l'évaluation des interférences occlusales sur l'activité des muscles masticateurs, et leurs implications cliniques sur les signes et symptômes des TTM.

Nous avons réalisé une étude pour mesurer l'activité électromyographique des muscles masticateurs et pour évaluer la fréquence, l'amplitude et la durée des épisodes de serrement diurne, chez des patients atteints de TTM et souffrant de douleurs musculaires masticatoires, par rapport à un groupe témoin d'individus non douloureux. Nous avons confirmé que les individus souffrant de douleurs musculaires masticatoires présentent une fréquence plus élevée d'épisodes de serrement diurne que les individus non douloureux³⁵.

Dans une autre étude, nous avons montré que l'application d'une interférence occlusale avait un impact mineur chez les individus ayant une faible fréquence de comportements parafonctionnels, et aggravait les douleurs musculaires masticatoires et les maux de tête chez les individus ayant une fréquence élevée de parafonctions¹⁰⁵.

Dans l'une des études que vous avez citées³⁴, nous avons également étudié les épisodes de serrement après l'application d'une interférence occlusale chez des femmes souffrant de douleurs musculaires masticatoires. Les résultats ont révélé que les patientes n'ont pas évité l'interférence, ce qui contraste avec

le comportement d'évitement enregistré chez des femmes volontaires ne souffrant pas de douleur. Chez ces dernières, après l'insertion d'une interférence occlusale, nous avons montré une réduction de l'activité des masséters pour éviter l'interférence perturbatrice¹⁰⁸. La différence de réaction pourrait être liée au fait que les patientes souffrant de douleurs musculaires masticatoires ont l'habitude de garder leurs dents en contact pendant l'éveil, plus souvent que ne le font les personnes en bonne santé. Ce manque d'adaptation soutient l'hypothèse selon laquelle les sujets atteints de TTM pourraient s'adapter moins bien à l'introduction d'une interférence occlusale que les sujets sans TTM.

Enfin, une autre étude nous a permis de montrer qu'après l'application de séparateurs orthodontiques, les sujets présentant une forte amplification somatosensorielle et une anxiété-trait (qui correspond à une disposition individuelle relativement stable à éprouver de l'anxiété) ont signalé une gêne et une douleur occlusales plus importantes que celles de sujets présentant de faibles amplification somatosensorielle et anxiété-trait³⁶. Cette constatation suggère une hypervigilance occlusale. Elle se caractérise par une attention accrue et persistante portée aux sensations faibles et peu fréquentes, et par une attention accrue portée aux sensations somatiques interprétées comme potentiellement plus alarmantes, menaçantes et dérangeantes.

En résumé, sur le plan clinique, nos résultats ont montré que les patients souffrant de douleurs liées aux TTM semblent être plus conscients des interférences occlusales, en raison de la fréquence plus élevée de leurs comportements parafunctionnels oraux et de leur hypervigilance occlusale.

PA : *Au-delà des défauts d'homogénéité des méthodes employées dans les études et d'une définition trop imprécise des critères diagnostiques des DTM, ne pensez-vous pas que le considérable potentiel d'adaptation-compensation de l'appareil manducateur rende délicate la recherche de corrélations nettes entre les anomalies de l'occlusion et les DTM ?*

AM : Tout à fait. Pour explorer la possibilité d'une relation entre l'occlusion et les TTM, cinq prérequis sont nécessaires : (1) la frontière entre une occlusion acceptable et une occlusion pathologique doit être beaucoup mieux définie ; (2) les variables occlusales existantes, qui ont été l'objet d'une grande attention dans les recherches déjà publiées, doivent être mieux définies sur le plan opérationnel et complétées par des attributs supplémentaires relatifs à l'occlusion ; (3) la fiabilité de l'évaluation et de la classification

des malocclusions doit être démontrée ; (4) les sous-types de TTM, qui peuvent être plus susceptibles d'être affectés par des facteurs structurels, doivent être redéfinis. Ils doivent l'être, d'une part, en fonction des mécanismes par lesquels les facteurs structurels présumés affecteraient différemment les sous-types et, d'autre part, en fonction des raisons pour lesquelles certains sous-types pourraient être plus à risque ; et (5) les hypothèses concurrentes basées sur les preuves actuellement disponibles et suggérant l'importance des facteurs psychosociaux, dans l'étiopathogénie des TTM, doivent être prises en compte simultanément.

La plupart des recherches concernant l'occlusion et les TTM ont été limitées aux caractéristiques structurelles associées à une occlusion purement statique (par exemple, la classification d'Angle) ou à des aspects prédéfinis de l'articulation (par exemple, les interférences du côté balançant), en supposant qu'il existe nécessairement un corrélat ou une conséquence fonctionnelle mesurable de la caractéristique identifiée.

La variabilité interindividuelle reste une réalité clinique. Le défi pour le clinicien consiste à identifier les exceptions, puis à recourir à une démarche de résolution de problèmes exceptionnels. Les données actuelles peuvent être améliorées, pour favoriser l'intégration pratique du domaine psychosocial dans l'exercice orthodontique. La capacité d'adaptation du patient est une notion capitale en médecine dentaire, dans la mesure où une modification occlusale effectuée, dans le cadre d'un plan de traitement restaurateur complet, peut dépasser cette capacité et déclencher l'apparition d'un « TTM » iatrogène. Il est donc essentiel pour le clinicien de bien appréhender son patient, du niveau de son système masticatoire jusqu'à celui de sa personne.

PA : *Vous avez également montré que les effets des interférences occlusales expérimentales varient en fonction du niveau, élevé ou faible, d'activité parafunctionnelle orale diurne¹⁰⁵. Pouvez-vous nous en donner les conclusions et les implications thérapeutiques ?*

AM : L'hyperactivité de l'appareil masticatoire peut concerner des comportements oraux fonctionnels (mastication d'aliments habituels, de gomme, de tabac, de graines de tournesol, etc.). Elle peut aussi impliquer des comportements « parafunctionnels », dont des contacts dentaires non fonctionnels, le serrement et le grincement des dents, la morsure d'objets tels que les ongles, les doigts ou les lèvres et des comportements de mouvements toniques d'immobilisation ou de poussée de la mandibule sans contact

dentaire. La littérature actuelle ne soutient pas la croyance, selon laquelle l'occlusion en soi influence l'apparition de contacts dentaires non fonctionnels. Cependant, l'interaction entre les variables occlusales et les modèles spécifiques associés à l'activité para-fonctionnelle doit être évaluée afin de déterminer les limites de la « normale » pour l'état occlusal de l'individu. Il convient d'examiner plus avant si les modifications occlusales chez les patients atteints de TTM sont plus à risque, si le patient a déjà ou est indépendamment à risque d'une activité musculaire accrue, liée à des comportements para-fonctionnels. Également, il faut évaluer si les individus qui présentent une activité musculaire accrue, mais qui sont par ailleurs négatifs pour les TTM, sont plus à risque de développer un TTM lorsqu'ils subissent une procédure de modification occlusale telle qu'en orthodontie.

PA : *Les résultats de votre étude cas-témoins transversale²⁰ indiquent que les patients souffrant d'algies temporomandibulaires ont une meilleure acuité tactile occlusale par rapport aux témoins non douloureux. Avez-vous constaté que cette acuité accrue complique leur prise en charge thérapeutique ?*

AM : Je vous remercie de souligner cette importante notion. Nous avons effectivement comparé la plus petite épaisseur perceptible entre les dents en occlusion (acuité tactile occlusale - ATO) par des patients souffrant de douleurs liées aux troubles temporomandibulaires avec celle perçue par des témoins. Nous avons constaté que les sujets souffrant de douleurs liées aux TTM présentaient une ATO accrue par rapport aux témoins.

Il est important de prendre en compte la perception des symptômes associés aux structures occlusales. En effet, les facteurs cognitifs (par exemple, catastrophiques), attentionnels (par exemple, l'hypervigilance) et perceptifs (amplification des symptômes) contribuent clairement à la réactivité psychophysiologique aux traitements. En particulier, l'hypervigilance explique les résultats rapportés lors du traitement occlusal de patients atteints de TTM et pour lesquels les symptômes associés à l'occlusion sont prédominants. L'hypervigilance peut être considérée comme une « habitude perceptive », dans laquelle l'attention est concentrée sur des sensations d'un type particulier, avec une amplification subjective des perceptions. On peut supposer que l'hypervigilance, associée à d'autres états psychologiques tels que l'anxiété ou la dramatisation, pourrait être un facteur de risque chez les patients atteints de TTM, lorsque la gestion thérapeutique comprend une modification de l'occlusion.

PA : *Vous avez mis en évidence que les malocclusions, les para-fonctions orales autodéclarées et les algies temporomandibulaires sont fréquentes chez les écoliers italiens et que certains traits occlusaux et une activité para-fonctionnelle orale élevée pourraient être associés à ces algies¹⁴². Pouvez-vous nous détailler les conclusions de votre étude et nous indiquer quelles sont ces malocclusions ?*

AM : Bien volontiers. Selon notre étude récemment publiée¹⁴², la prévalence de la douleur liée aux TTM chez les écoliers était de 14,7 %. Une association significative entre la fréquence élevée des scores de para-fonctions orales auto-déclarées et la douleur liée aux TTM a été constatée. Ces résultats sont conformes à l'hypothèse selon laquelle les activités para-fonctionnelles pourraient représenter un facteur de risque de douleur liée aux TTM.

D'autre part, une association significative entre l'infraclusion et une douleur liée aux TTM a également été constatée. Cependant, ce résultat doit être interprété avec prudence en raison du nombre restreint de sujets inclus dans le groupe infraclusion. Enfin, une association entre l'occlusion croisée postérieure et les signes et symptômes de TTM a été trouvée. Cependant, une revue systématique étudiant la relation entre l'occlusion croisée et la douleur musculaire masticatoire chez les adultes a donné lieu à des conclusions controversées. En conséquence, cette conclusion doit également être interprétée avec une grande prudence et ne justifie pas la correction de cette malocclusion, pour prévenir ou guérir les douleurs liées aux TTM.

PA : *Charles S. Greene a attiré l'attention des orthodontistes^{66,70,82} sur ce qu'ils « doivent savoir et faire au sujet des articulations temporomandibulaires »⁶⁶.*

Dans votre Introduction par la rédactrice en chef¹⁰¹, vous présentiez le premier commentaire critique, rédigé sur votre invitation par cet auteur et publié dans Orthodontics & Craniofacial Research⁶⁷. En se basant sur un ensemble de faits anatomiques, statiques et fonctionnels, il y présente une nouvelle perspective de la position que devrait occuper le processus condyalaire au sein de la fosse mandibulaire de l'os temporal. Pouvez-vous nous en livrer les conclusions et faire bénéficier nos lecteurs de vos propres recommandations ?

AM : Certaines personnes semblent penser que l'ATM peut être comparée à la hanche, articulation semblable à une boule articulée dans une cavité. L'ATM est différente et il n'existe pas de relation fonctionnelle entre le processus condyalaire et la fosse mandibulaire (Fig. 1). Bien qu'ils soient clairement voisins sur le plan anatomique, ils n'ont en fait que peu ou pas de contact, aussi bien lorsque



Figure 1

Relation entre le processus condyloire et la fosse mandibulaire.

la bouche est fermée, que lorsque la mandibule est en mouvement. Notamment, les relations fonctionnelles du processus condyloire avec le crâne se produisent toutes sur différentes parties de l'éminence articulaire, partie de l'os temporal sur lequel le processus condyloire glisse lors des mouvements mandibulaires. Pour environ 3/4 de la population, le processus condyloire peut aisément glisser au-delà de la crête de cette éminence lorsque le sujet baille ou mange.

En reconnaissant que l'articulation temporo-mandibulaire fonctionne comme une boule sur une colline, capable de se déplacer sur les deux versants de cette colline, nous pouvons cesser de nous demander si la relation mandibulo-crânienne d'une personne, dentée et en bonne santé, est biologiquement acceptable.

En ce qui concerne les patients souffrant de troubles temporomandibulaires, les données fondées publiées sont suffisamment abondantes pour que le clinicien prenne conscience que l'occlusion et la position des mâchoires ne sont pas des facteurs importants pour discriminer quel patient risque d'évoluer vers un état pathologique ou quelles sont les thérapeutiques à mettre en œuvre pour aider ces patients.

La diversité même de tant d'approches différentes des finitions orthodontique et orthognathique, avec leurs critères spécifiques à atteindre, témoigne de la capacité du corps humain à s'adapter à un changement occlusal massif lorsque cela est nécessaire. Il convient de souligner que le traitement orthodontique est unique en ce sens

qu'il peut durer deux à trois ans, pendant lesquels l'engramme occlusal est complètement perturbé et change quotidiennement. Néanmoins, la nouvelle position condylienne, éventuellement établie par l'orthodontiste une fois que les dents ont été alignées et stabilisées, sera presque toujours biologiquement acceptable. Il est important que tous les chirurgiens-dentistes acceptent de reconnaître que leurs patients, dentés et en bonne santé, sont susceptibles d'avoir une position de la mandibule saine et bien adaptée, qui n'a nul besoin d'être analysée ou modifiée. Il n'existe aucun argument scientifique en faveur de la nécessité médicale d'un repositionnement mandibulaire, prescrit dans un but thérapeutique ou préventif.

PA : *Vous-même avez participé à plusieurs études anatomophysiologiques^{38,52,53,55,99}. Quels en ont été les apports cliniques et quelle place l'anatomie occupe-t-elle dans votre enseignement de l'orthodontie et de l'occlusodontologie ? Vos étudiants ont-ils accès à des travaux pratiques de dissection ?*

AM : En deuxième année d'études odontologiques, un semestre est consacré à l'anatomie et à la physiologie des muscles masticateurs et des articulations temporo-mandibulaires. Ce cours, obligatoire, est important pour aider les étudiants à comprendre les troubles pathologiques. Nos étudiants de troisième cycle ont également l'occasion de participer à des travaux de dissection organisés par des chirurgiens maxillo-faciaux, tant à Naples qu'à Paris. Malheureusement, ces cours, qui eux ne sont pas obligatoires, ne sont pas organisés de façon régulière, et moins encore pendant cette période difficile de COVID-19.

PA : *Vous avez examiné la relation entre la courbe de Spee et la morphologie squelettique craniofaciale⁶⁰. Quelles relations avez-vous mises en évidence entre la courbe du Spee et les variables céphalométriques ? La courbe de Spee était-elle influencée par l'âge et le sexe des sujets étudiés ?*

AM : La courbe de Spee s'est avérée très variable d'un individu à l'autre. L'importance de la courbure était significativement liée à la position horizontale du processus condyloire par rapport à la dentition. Ainsi, plus la denture inférieure était située en avant par rapport au processus condyloire et moins la courbe de Spee était marquée. La courbe de Spee était également influencée par la position de la mandibule par rapport à la base antérieure du crâne (objectivée par l'angle SNB), indépendamment de la position réciproque du maxillaire et de la mandibule dans le plan sagittal

(évaluée avec l'angle ANB). Plus la mandibule était positionnée en avant, moins la courbe était marquée. Enfin, la courbe de Spee était davantage marquée chez les sujets brachyfaciaux et moins marquée chez les sujets dolichofaciaux. La courbe de Spee était indépendante du sexe de l'individu, et aucune preuve n'a été trouvée d'une relation entre l'âge et l'importance de la courbe chez les sujets adultes.

Dans l'ensemble, les résultats de notre étude suggèrent que le système stomatognathique s'adapte aux variations dento-squelettiques en faisant varier la forme de la courbe de Spee, mais dans des proportions limitées. En effet, seul un tiers de la variance de la courbe pourrait être expliquée par des variables céphalométriques. La majeure partie de la variation de la courbe reste inexpliquée par la morphologie cranio-faciale et pourrait probablement mieux s'expliquer par d'autres facteurs tels que l'inclinaison du muscle masséter, qui a déjà été rapportée.

PA : *Quels objectifs de fin de traitement concernant le nivellement de la courbe de Spee enseignez-vous à vos étudiants ? Leur recommandez-vous d'obtenir un nivellement complet de la courbe de Spee, ou bien de restituer les courbes occlusales (Spee et Wilson) adaptées à la morphologie mandibulaire du sujet^{130,131,133,134} ?*

AM : Une meilleure compréhension de la signification morphologique et fonctionnelle de la courbe de Spee pourrait contribuer à améliorer la stabilité des traitements orthodontiques, en particulier la correction des supraclusions profondes. Le nivellement de la courbe de Spee n'a pas pour but d'obtenir une relation occlusale « idéale » et, à ma connaissance, il n'y a pas de preuves en ce sens publiées dans la littérature. Les orthodontistes doivent toujours être conscients que la récurrence est « au coin de la rue » et que l'adaptation n'est pas prévisible.

3. Diagnostic clinique des DTM

PA : *L'étiopathogénie des DTM primaires liés à une origine dysfonctionnelle intrinsèque a évolué d'une vision mécaniste à une approche multifactorielle^{68,147}, intégrant des facteurs biochimiques, neurophysiologiques et psychosociaux. Les facteurs étiologiques peuvent être groupés au sein d'un modèle à trois axes⁷⁴, dont nous souhaiterions que vous présentiez les éléments essentiels à nos lecteurs. Quelle classification diagnostique préférez-vous utiliser dans votre enseignement, celle des critères diagnostiques de recherche pour les désordres temporomandibulaires (RDC/TMD)^{48,126} à laquelle vous avez collaboré^{138,154}*

ou celle proposée par l'American Academy of Orofacial Pain⁴³ (AAOP) ?

AM : Incontestablement, même si l'étiologie et la physiopathologie des TTM sont encore mal comprises, les données actuelles indiquent qu'il n'existe pas une étiologie unique avérée des TTM et que ceux-ci sont plutôt liés à un grand nombre de facteurs étiologiques directs et indirects. Les TTM sont rarement le simple résultat d'un problème structurel agissant de manière isolée.

Les systèmes de classification des critères diagnostiques de la recherche pour les TTM (RDC/TMD)⁴⁸ publiés en 1992, et des critères diagnostiques des TTM (DC/TMD)¹⁵⁴ publiés en 2014, sont basés sur le modèle biopsychosocial de la douleur, qui comprend l'évaluation physique de l'axe I et l'évaluation de l'état psychosocial et du handicap lié à la douleur de l'axe II. Ces critères, fiables et bien exploités, fournissent des diagnostics physiques ainsi que des caractéristiques du patient susceptibles d'influencer l'expression de sa douleur. L'axe III correspond aux biomarqueurs, qui constituent une nouvelle frontière. Un biomarqueur fait généralement référence à un indicateur mesurable d'un état ou d'une condition biologique. Bien qu'il puisse y avoir de nombreux biomarqueurs émergents, il a été suggéré que les bio-échantillons, l'imagerie cérébrale fonctionnelle, l'imagerie structurelle des tissus, notamment cérébrale, le test sensoriel quantitatif et la modulation de la douleur conditionnée pourraient être qualifiés de biomarqueurs potentiels à l'heure actuelle.

3.1. Axe I : diagnostic physique

PA : *Le diagnostic physique s'appuie sur l'axe I, celui de la dimension structurelle locale regroupant l'occlusion, les articulations temporomandibulaires et l'organisation musculosquelettique. Sur quels critères diagnostiques les DTM sont-ils répartis en désordres musculaires, luxations discales, arthralgies, ostéoarthrite et ostéoarthrose ?*

AM : En fait, les critères diagnostiques des troubles musculaires, des luxations discales, des arthralgies, de l'ostéoarthrite et de l'ostéoarthrose étaient des conditions classées dans le RDC/TMD publié en 1992. Le DC/TMD, publié en 2014, fait état d'une classification légèrement différente et couvre les dix types de TTM les plus courants, qui comprennent les troubles liés à la douleur (par exemple, myalgie, douleur myofasciale avec irradiation, céphalées attribuables aux TTM et arthralgie), ainsi que les troubles associés à l'ATM (déplacement du disque avec réduction,

déplacement du disque avec réduction et épisodes de blocage, déplacement du disque sans réduction avec ouverture limitée, déplacement du disque sans réduction et sans ouverture limitée, maladie dégénérative des articulations (Fig. 2) et subluxation). Les principaux critères du diagnostic de la douleur liée aux TTM sont la localisation de la douleur (muscle ou articulation), si la douleur est modifiée par la fonction, la reproduction de la douleur familière lors de la palpation ou des mouvements mandibulaires et le signalement de la douleur à un endroit qui se trouve au-delà de la limite du muscle palpé.

PA : *Vous avez consacré plusieurs études à l'examen de l'activité des muscles manducateurs⁶², notamment chez des femmes souffrant de myalgie temporomandibulaire chronique¹⁶³, ou lors de tâches orales fonctionnelles et non fonctionnelles délibérément effectuées⁶¹. Quelles ont été vos principales conclusions ?*

AM : Si l'on considère les études réalisées chez des sujets sains, l'activité des muscles masticateurs est hétérogène d'un individu à l'autre et varie chez un même individu selon la direction de la force de morsure, ce qui indique que la stratégie motrice du pool de motoneurons est complexe et adaptable. En outre, l'amplitude maximale de l'EMG des masséters et des muscles temporaux antérieurs a été plus fréquemment observée lors de tâches de mastication d'un bol dur que lors de tâches de serrage maximal. Les muscles masséters étaient significativement plus actifs que les muscles temporaux antérieurs lors de tâches impliquant une morsure incisive, une protrusion de

la mandibule, une latérotusion et un exercice contre résistance du menton contre la main. Les muscles temporaux antérieurs étaient significativement plus actifs que les muscles masséters lors des tâches effectuées en position d'intercuspidation, lors du grincement des dents et lors de la mastication d'un bol dur du côté travaillant. Tous les muscles masticateurs étudiés (masséter, temporal antérieur et sus-hyoïdien) ont pu être rassemblés en groupes montrant un niveau d'activité différent pendant toutes les tâches fonctionnelles et non fonctionnelles. Enfin, l'activité EMG des muscles élévateurs de la mandibule, chez les femmes atteintes de myalgie chronique liée aux TTM, montrait une activité musculaire plus importante que celle mesurée chez les individus sains lors d'une tâche de serrement standardisée. Ce travail musculaire plus important suggère que les patients atteints de TTM ont recruté davantage de fibres musculaires. Cela pourrait indiquer que le tonus musculaire des patients atteints de myalgie liée aux TTM était plus important que celui des témoins. Également, l'augmentation du tonus musculaire des muscles douloureux pourrait contribuer à une augmentation de la dureté musculaire. Il a en effet été rapporté que les patients atteints de myalgie liée aux TTM ont des muscles élévateurs de la mandibule plus durs que ceux des sujets sains, et qu'une combinaison de contractions toniques soutenues pourrait en être la cause.

3.2. Axe II : évaluation psychosociale

PA : *Comment est mené le diagnostic selon l'axe II, celui de la dimension psychosociale de la douleur à travers l'anxiété, la dépression et la somatisation ?*

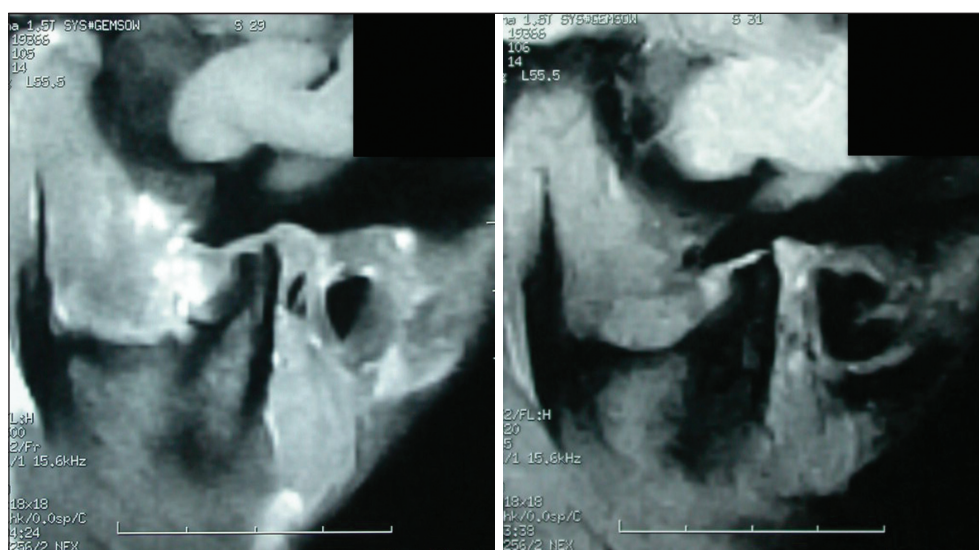


Figure 2
Maladie articulaire dégénérative.

AM : Les instruments recommandés pour l'évaluation du domaine psychosocial de l'axe II selon les DC/TMD¹⁵⁴ ont été sélectionnés pour leur fiabilité, leur validité, leur interprétabilité, leur acceptabilité par les patients et les cliniciens, leur faisabilité, ainsi que pour la disponibilité de versions traduites pour différentes langues et cultures.

Cinq instruments d'auto-évaluation simples ont été sélectionnés pour les tests de dépistage de l'axe II : le Questionnaire 4 de santé du patient (PHQ-4) pour détecter l'anxiété et/ou la dépression ; l'Échelle graduée de douleur chronique (GCPS) pour évaluer l'intensité de la douleur et le handicap lié à la douleur ; le Dessin de la douleur de la tête, de la mâchoire et du corps permettant au patient de signaler l'emplacement de toutes ses plaintes douloureuses ; la version réduite de l'Échelle de limitation fonctionnelle de la mâchoire (JFLS-8) pour évaluer la limitation globale au cours de la mastication, la mobilité mandibulaire et les expressions verbales et émotionnelles ; la Liste de contrôle des comportements oraux (OBC) pour évaluer la fréquence des comportements parafonctionnels oraux.

Les instruments complets du diagnostic selon l'axe II comprennent d'autres questionnaires recommandés par l'Initiative sur les Méthodes, les Mesures et l'Évaluation de la Douleur dans les Essais Cliniques (IMMPACT) : le Questionnaire 9 de santé du patient (PHQ-9) pour évaluer la dépression ; le Trouble d'anxiété généralisée 7 (GAD-7) pour évaluer l'anxiété ; le Questionnaire 15 de santé du patient (PHQ-15) pour évaluer les symptômes physiques et les comorbidités ; la version complète de l'Échelle de limitation fonctionnelle de la mâchoire (JFLS-20).

PA : *Vous avez participé à une revue systématique⁷², dont l'objectif était de fournir une synthèse des études publiées sur la mise en œuvre du dépistage de la comorbidité psychologique dans l'enseignement de la médecine dentaire et de l'hygiène dentaire. Le terme « comorbidité psychologique » faisait référence au degré de coexistence de l'anxiété, de la dépression ou d'autres problèmes de santé mentale chez un patient présentant un état physique. Quelles en ont été les conclusions et comment ce dépistage est-il enseigné dans vos programmes d'études ?*

AM : L'utilisation du modèle biopsychosocial est préconisée dans le cadre d'une approche plus globale, tant en médecine qu'en médecine dentaire. Cependant, les chirurgiens-dentistes ne bénéficient habituellement pas d'un enseignement au dépistage psychosocial dans le cadre de leur formation

pré-doctorale. La revue systématique, à laquelle vous faites référence, a montré que les données publiées sur la mise en œuvre de l'évaluation psychologique des patients, dans l'enseignement de la médecine dentaire et de l'hygiène dentaire, sont limitées. Pour combler cette lacune, nous avons recommandé l'utilisation d'outils de dépistage courts tels que l'Échelle graduée de douleur chronique et le Questionnaire de santé du patient pour la dépression et l'anxiété. Pour que les écoles dentaires puissent offrir à leurs étudiants une éducation complète, nous recommandons que le dépistage de la comorbidité psychologique soit systématiquement intégré dans leurs programmes d'enseignement.

PA : *Vous avez abondamment publié^{2-4,20,22,26,27,30,32,33,36,37,45,47,49,56,59,72,114,127,150,159,160,166} sur les douleurs orofaciales, leurs diagnostics et leur classification, les comportements oraux, l'anxiété et les avantages de la mise en œuvre de l'évaluation psychologique, et l'invalidité liée à la douleur dans la pratique dentaire, chez les patients souffrant de douleurs temporomandibulaires et d'autres problèmes de santé bucco-dentaire¹⁶⁵. Pouvez-vous nous en livrer quelques-unes des principales conclusions ?*

AM : Oui, et c'est une notion capitale. Il est important de prendre en compte les domaines physique et psychosocial lors du diagnostic et de la prise en charge des patients souffrant de douleurs orofaciales et de troubles temporomandibulaires. Pour résumer, en incluant une évaluation de la comorbidité psychologique, les chirurgiens-dentistes peuvent établir une alliance thérapeutique avec leur patient, ce qui peut améliorer leurs résultats. La confiance et le confort de leurs patients lors des soins peuvent augmenter, avec comme corollaire une réduction de leur anxiété.

En outre, le fait de dispenser ainsi à leurs patients des soins de santé davantage personnalisés augmentera leur satisfaction à l'égard du traitement, leur adhésion à ce traitement et la probabilité d'obtenir les résultats souhaités. Un meilleur investissement du patient dans le processus thérapeutique et une plus grande satisfaction personnelle à l'égard de son chirurgien-dentiste sont également susceptibles d'entraîner une meilleure fidélisation du patient.

Clairement, le dépistage et l'évaluation psychologiques profitent à la fois aux étudiants/praticiens et aux patients qui reçoivent les soins. Pour que les étudiants apprennent à davantage traiter le patient plutôt que la seule maladie, il convient d'encourager l'utilisation d'outils structurés valides et fiables.

3.3. Les clés de l'anamnèse en pratique clinique

PA : *L'American Association for Dental Research (AADR) recommande d'appuyer en premier lieu le diagnostic des DTM, et des douleurs orofaciales éventuellement associées, sur les informations recueillies lors de l'anamnèse. Comment conduisez-vous celle-ci, quelles en sont les clés et utilisez-vous une fiche, comme celle de l'European Academy of Craniomandibular Disorders (EACD)⁴¹ ?*

AM : À ce jour, les critères de diagnostic s'appuient principalement sur les informations recueillies à partir de l'histoire du patient, combinées à l'examen clinique fonctionnel standardisé, et le recours si nécessaire à l'imagerie de l'ATM. Les informations sur les antécédents peuvent être recueillies au moyen de questionnaires et/ou verbalement. Lors de l'anamnèse, le clinicien doit d'abord obtenir des informations sur la plainte principale, c'est-à-dire la raison pour laquelle le patient cherche un traitement. Il est recommandé de faire bénéficier son patient des avantages de la médecine narrative, qui favorise une meilleure compréhension du patient et améliore la relation praticien-patient. Si le patient fait état de douleurs, le clinicien doit obtenir des informations sur les caractéristiques de la douleur : apparition, localisation, intensité, type de symptômes (c'est-à-dire constant ou intermittent, sourd ou aigu), comportement des symptômes (facteurs déclenchants ou atténuants), comorbidités et parafunctions orales. En outre, il est important de recueillir des informations sur les éventuels traitements antérieurs.

PA : *Les acouphènes sont un des motifs de consultation occasionnellement formulés lors de l'anamnèse et sont souvent associés à une altération de la qualité de vie⁸⁵. Une récente revue systématique⁹³ a montré une prévalence plus élevée des acouphènes chez les patients atteints de DTM par rapport à la population générale. Vous avez très récemment publié une étude²⁹ consacrée à la prévalence des DTM dans un échantillon de patients souffrant d'acouphènes et à l'association entre les acouphènes, les DTM, l'incapacité cervicale et les parafunctions orales. Quelles en étaient les conclusions et quelle est votre approche thérapeutique chez ces patients ?*

AM : Plusieurs éléments ont effectivement été identifiés comme facteurs étiologiques possibles et/ou facteurs de risque pour le développement et le maintien des acouphènes, mais dans de nombreux cas il a été rapporté que l'étiologie des acouphènes

est multifactorielle. La cause principale de l'apparition des acouphènes est la perte auditive, qui est présente chez jusqu'à 90 % des personnes souffrant d'acouphènes. Les troubles temporomandibulaires et les blessures à la tête et au cou ont souvent été associés au développement ou à la persistance des acouphènes, mais le lien entre eux et ces affections n'est pas encore éclairci.

De récentes revues systématiques ont montré une association claire entre les TTM et les acouphènes, ce qui confirme la nécessité d'explorer les signes et symptômes de TTM chez les patients souffrant d'acouphènes, ainsi que celle d'étudier les acouphènes chez les personnes qui se plaignent de TTM. En outre, chez certaines personnes, les acouphènes peuvent être spécifiquement suscités et/ou modulés par des mouvements de la tête, du cou ou des mâchoires, et sont dénommés « acouphènes somatosensoriels ».

Dans l'étude²⁹ de 2020 que vous avez citée, nous avons effectivement montré une prévalence significative des TTM chez les patients adultes souffrant d'acouphènes. De plus, les patients souffrant de TTM douloureux présentaient plus souvent des acouphènes sévères que les patients indemnes de TTM. Également, la fréquence plus élevée de comportements oraux autodéclarés en temps de veille était significativement corrélée à une augmentation de la gravité des acouphènes. C'est pourquoi nous avons suggéré d'introduire l'évaluation des TTM et l'étude des comportements oraux dans l'évaluation diagnostique des patients souffrant d'acouphènes.

Je tiens à souligner qu'il n'existe aucune preuve que le port d'une orthèse occlusale soit efficace pour réduire les acouphènes. D'autre part et même s'il n'existe aucune preuve de son efficacité dans la littérature, une thérapie comportementale visant à réduire les parafunctions orales peut être suggérée chez les patients souffrant d'acouphènes, car elle présente un rapport coût-bénéfice favorable.

3.4. Imagerie des ATM

PA : *Le recours à l'imagerie (IRM, scanner de l'ATM) est limité. Selon White, et al.¹⁶⁹, les déplacements discaux, réductibles et non réductibles, ne justifient pas le recours à un examen complémentaire par imagerie. Quelles restent pour vous les indications actuelles des techniques d'imagerie des articulations temporomandibulaires ?*

AM : L'imagerie de l'articulation temporomandibulaire (ATM) a continuellement évolué en même temps que les technologies d'imagerie. L'utilisation de l'ima-

gerie par résonance magnétique (IRM) a augmenté en raison de sa grande résolution de contraste, de sa capacité à mettre en évidence les structures des tissus mous et les signes d'inflammation, et de sa capacité à acquérir une imagerie dynamique pour observer le fonctionnement de l'articulation. Indépendamment des considérations cliniques, l'IRM permet d'identifier la direction du déplacement discal. Également, l'IRM peut détecter simultanément des déplacements du disque, un épanchement articulaire et un œdème de la moelle osseuse et joue un rôle crucial dans le diagnostic précoce et différentiel de tous les troubles articulaires dégénératifs.

Les avantages de la tomographie assistée par ordinateur (CT) sont une définition accrue des détails osseux et l'évaluation en 3D des anomalies congénitales, développementales et traumatiques.

La tomодensitométrie à faisceau conique (CBCT) permet une reconstruction multi-plan à haute résolution de l'ATM, avec une faible dose de rayonnement et sans superposition des structures osseuses. La tomодensitométrie offre une haute résolution spatiale et une grande précision de diagnostic pour les altérations dégénératives de l'ATM (érosion, sclérose sous-chondrale et généralisée, ostéophytes, œdème osseux, kystes sous-corticaux). Il est à noter que les rhumatismes inflammatoires tels que la polyarthrite rhumatoïde (PR), l'arthrite idiopathique juvénile (AJI) et la spondylarthrite (SpA) peuvent aussi concerner les ATM.

PA : *Même si la tomographie volumique à faisceau conique, ou Cône Beam, a permis d'accroître les possibilités d'évaluation des rapports articulaires^{83,90}, son utilisation pour définir ces rapports vous semble-t-elle encore fondée ?*

AM : Le CBCT de l'ATM a effectivement pu être utilisé pour l'évaluation de la concentricité de la relation processus condyloire-fosse mandibulaire. Cependant, il n'existait pas de valeurs de base ou de plages de normalité pour déterminer ce que devrait être une « bonne » ou une « mauvaise » position du processus condyloire. De surcroît, l'anatomie fonctionnelle de l'ATM n'est pas reproductible par l'imagerie ou les articulateurs. Comme je l'ai exprimé dans une de mes précédentes réponses, les cliniciens devraient cesser de se demander si la relation inter-arcades d'une personne dentée et en bonne santé est biologiquement acceptable. En outre, pour les TTM, il existe suffisamment de preuves que l'occlusion et la position des mâchoires ne sont pas les facteurs importants à prendre en compte pour déterminer qui est à risque de développer un TTM.

4. Prise en charge thérapeutique des DTM

4.1. Kinésithérapie, conseils aux patients, et auto-éducation

PA : *Le consensus qui émane des données fondées de la littérature scientifique^{87,146} réaffirme le principe du primum non nocere¹⁰ et indique que la prise en charge thérapeutique des patients souffrant de DTM doit reposer, en première intention, sur des traitements conservateurs simples et réversibles¹⁵¹, dont la rééducation maxillo-faciale complétée par des programmes d'auto-prise en charge^{11,157}. Quelle approche thérapeutique privilégiez-vous et quels en sont les points clés ?*

AM : C'est une question importante. Pour la gestion des TTM, plusieurs protocoles thérapeutiques ont été proposés. La question de la gestion des TTM a été largement débattue et il existe un consensus sur le fait que les stratégies de traitement doivent être réversibles.

Les thérapies réversibles, couramment utilisées pour la prise en charge des TTM, comprennent la physiothérapie, la pharmacothérapie, la thérapie occlusale (orthèses occlusales) et la thérapie psychologique (thérapie cognitivo-comportementale). La délivrance de conseils est toujours une bonne première approche. Parmi les modalités mentionnées, la physiothérapie peut être efficace pour la plupart des patients souffrant de douleurs et de restrictions de mouvements liées aux TTM. La nécessité et l'efficacité d'une prise en charge initiale non invasive des troubles temporomandibulaires sont établies de longue date avec la proposition d'approches multimodales et « sur mesure ». L'autosoins ou auto-gestion comprend : des exercices de la mandibule (à destination des muscles), la relaxation et l'entraînement à la posture ; des stratégies de relaxation ; l'éducation sur les TTM ; des conseils d'autosurveillance des habitudes.

L'autogestion est la première étape essentielle après le diagnostic. Elle fait partie de la prise en charge continue du patient, l'intention étant qu'il l'utilise selon ses besoins tout au long de sa vie. Elle doit être dispensée verbalement et accompagnée d'informations/instructions écrites et doit être adaptée à tout environnement clinique. Elle ne doit pas nécessairement être dispensée par un spécialiste ou un clinicien. Elle comprend également une éducation thérapeutique adaptée au contexte, dont des explications, des conseils et du réconfort. Enfin, elle peut être révisée pour garantir la compréhension et l'adhésion.

PA : Vous avez décrit¹⁰⁶ des programmes d'exercices à domicile. Pouvez-vous nous présenter les modalités thérapeutiques des programmes de rééducation maxillo-faciale que vous utilisez dans la prise en charge des DTM et nous citer quels sont les types d'exercices prescrits et leurs indications ?

AM : Oui. L'exercice thérapeutique implique l'application progressive de forces du type et de la quantité appropriés au système corporel afin de remédier à la déficience, d'améliorer la fonction musculosquelettique et de maintenir un état de bien-être.

Le programme de kinésithérapie comprend plusieurs exercices. Ils aident à soulager les douleurs musculosquelettiques et à rétablir une fonction normale en réduisant l'inflammation, en diminuant et en coordonnant l'activité musculaire, et en favorisant la réparation et la régénération des tissus. Le programme proposé aux patients souffrant de douleurs musculaires et/ou d'une ouverture limitée de la bouche comprend des exercices de relaxation avec respiration diaphragmatique, l'automassage des muscles masticateurs et l'application de chaleur humide sur les muscles douloureux. Sont également prescrits des étirements et des exercices de coordination, ainsi qu'un entraînement proprioceptif et pour la posture. Afin que le programme de kinésithérapie à domicile soit correctement exécuté, il est primordial de motiver et d'instruire soigneusement le patient afin d'obtenir ainsi une bonne observance de sa part.

La massothérapie est un type de thérapie très ancien et fréquemment utilisé. Nous incluons la massothérapie d'une façon telle qu'elle puisse être effectuée par le patient lui-même. Le patient doit trouver la zone douloureuse et la pétrir pendant au

moins une minute. Le temps de traitement est lié à la vitesse d'adaptation. La chaleur humide superficielle et la cryothérapie peuvent être utilisées comme thérapie palliative. Le massage à la glace, comparé au contrôle, a eu un effet statistiquement bénéfique sur l'amplitude de mouvement, la fonction et la force, tandis que les compresses froides ont diminué le gonflement.

Les exercices d'étirement des muscles manducateurs sont surtout utilisés chez les patients chez lesquels a été posé un diagnostic de douleur myofasciale associée à une ouverture limitée de la bouche. L'étirement peut être exécuté dans le cadre d'une stratégie de maintien-détente dynamique ou d'un étirement statique.

Les exercices de coordination sont effectués par le patient trois fois par jour. Il peut également être utile d'inclure une adaptation posturale, en particulier, du quart supérieur, pendant cet exercice, car les muscles de la mandibule et du cou présentent une coactivité.

Les exercices de mobilisation sont très utiles pour les problèmes d'ATM de type déplacement antérieur du disque avec ou sans réduction. En présence d'un déplacement antérieur du disque avec réduction (Fig. 3), on dit au patient de commencer les exercices après avoir capturé le disque et de faire attention à ne pas le perdre.

PA : Intégrez-vous la rééducation maxillofaciale dans une démarche planifiée d'éducation thérapeutique du patient^{11,42,96} ? Quels supports éducatifs utilisez-vous ?

AM : La thérapie comportementale est généralement considérée comme une première approche conservatrice du traitement des patients souffrants de TTM. Le choix de la thérapie comportementale

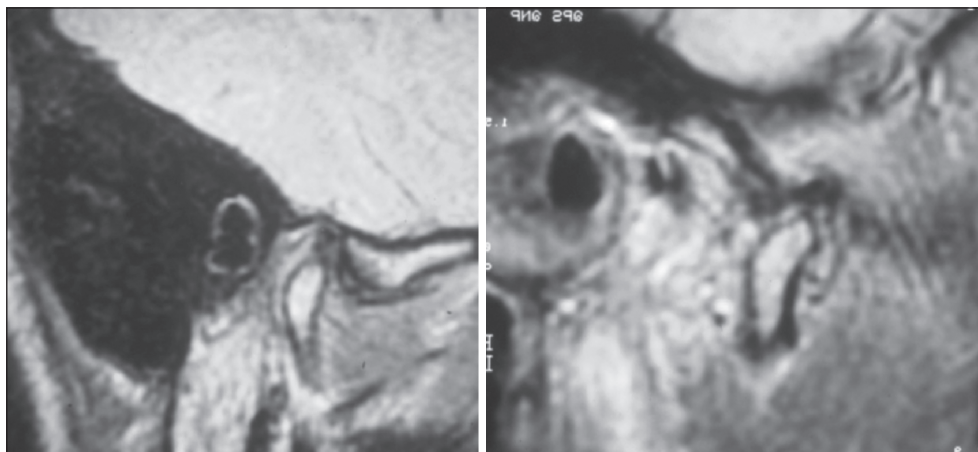


Figure 3
Déplacement du disque avec réduction.

est motivé par la responsabilité de l'activité para-fonctionnelle et des facteurs psychosociaux, dans la pathogénie des douleurs musculosquelettiques.

Les objectifs de l'éducation thérapeutique sont de rassurer le patient, et de lui expliquer la nature, l'étiologie et le pronostic de son problème. Ils sont également de réduire la tension répétitive du système masticoire (par exemple, le bruxisme diurne), d'encourager la relaxation et de contrôler la quantité d'activité masticoire. Le patient doit être rassuré et on doit lui indiquer que son TTM est bénin, et que le pronostic en est bon.

Le patient a besoin de recevoir une information de qualité pour modifier son comportement. La fonction normale des muscles manducateurs doit être expliquée, en insistant pour que le patient évite la surcharge de son système masticoire, qui pourrait être la cause principale des plaintes. Le patient doit être très attentif à l'activité de ses muscles manducateurs, afin d'éviter ses habitudes orales néfastes et ses mouvements mandibulaires excessifs. Dans les cas aigus, il doit éviter les aliments durs, couper les aliments résistants en petits morceaux, mâcher avec les dents distales des deux côtés et éviter le chewing-gum. Ultérieurement, son programme de réadaptation prévoira le retour à des niveaux d'activité et de participation normaux ou souhaités. Le patient doit apprendre à maintenir ses muscles détendus en gardant sa mandibule en position de repos, dents disjointes, plutôt qu'en occlusion, car cette position de la mandibule nécessite une contraction musculaire « involontaire ».

Des stratégies de modification du comportement telles que l'inversion des habitudes sont couramment utilisées. Le patient doit être conscient que les habitudes ne changent pas spontanément et qu'il est responsable de ce changement. Pour cette raison, il est important de lui souligner la nécessité de mettre en pratique ce qu'il a appris, à la maison et au cours de ses activités communes, et de contrôler son suivi à l'aide d'un retour d'information visuel.

PA : *Vous avez montré²¹ que la répétition d'exercices excentriques-concentriques de fermeture des mâchoires chez des sujets sains, induit des signes d'entraînement musculaire. Depuis cette première étude, avez-vous conduit d'autres travaux pour déterminer si cet entraînement moteur représente une piste utile pour le traitement des myalgies ?*

AM : Absolument, la thérapie par l'exercice est généralement recommandée dans les troubles musculosquelettiques car elle est de mise en œuvre aisée et ses résultats sont favorables pour les patients.

La thérapie par l'exercice nécessite une personnalisation et une adaptation individuelle du point de vue du raisonnement clinique, afin de répondre aux besoins individuels de chaque patient. Les exercices de la mandibule sont recommandés aux patients souffrant de myalgie des muscles manducateurs. Les patients doivent toujours être instruits dans le cadre d'un programme d'exercices de la mandibule, structuré et individualisé. Ils doivent bénéficier à la fois de conseils verbaux et d'informations écrites sur les modalités de leur traitement. Ces exercices de la mandibule sont efficaces pour le traitement des myalgies des muscles manducateurs et pour l'augmentation de la capacité d'ouverture de la bouche, car ils ciblent l'hyperactivité des muscles élévateurs de la mandibule. Même si ces exercices peuvent aggraver la douleur du TTM dans certains cas, ils sont considérés comme un traitement sans effets indésirables majeurs.

PA : *Vous avez montré⁵⁰ que le rythme cardiaque et la pression artérielle augmentaient de manière significative pendant les tâches de mastication et que ces accroissements sont, parallèlement à l'activité musculaire, d'autant plus prononcés que la gomme à mastiquer est dure. Pour autant, une de vos autres études⁵¹ a montré que les muscles manducateurs se remettent rapidement d'une activité masticoire prolongée chez les sujets exempts de DTM. Que conseillez-vous à vos patients ?*

AM : Dans une étude, nous avons effectivement montré que le travail des muscles manducateurs, comme celui des autres muscles, induit des modifications du rythme cardiaque et de la pression artérielle, pendant la mastication, en conséquence du travail musculaire en général.

Par conséquent, les principes généraux de la physiologie du travail doivent également être pris en compte lors de l'évaluation de la fonction des muscles manducateurs. La mastication peut être considérée comme un entraînement musculaire et les muscles manducateurs se remettent rapidement après une mastication prolongée de chewing-gum, chez des sujets sains.

Chez des patients souffrant de TTM, en revanche, la mastication doit être effectuée selon un programme d'exercices contrôlé. En effet, la réadaptation physique avec un protocole d'exercices axé sur l'entraînement de l'endurance musculaire locale atténue la douleur orofaciale perçue, réduit la fatigue et améliore l'efficacité musculaire de ces sujets.

PA : *Également, vous avez montré¹⁹ que les personnes ayant une fréquence élevée de para-fonctions orales éveillent*

lées autodéclarées présentaient une plus grande sensibilité occlusale et vous avez étudié le rôle de ces parafunctions orales¹⁰⁴, en tant que facteurs de risque pour les sous-groupes diagnostiques de DTM. Quelles en étaient les conclusions et quelles sont vos recommandations cliniques actuelles ?

AM : Nous avons effectivement récemment publié cette étude¹⁹. Elle montre que les individus ayant une fréquence élevée de parafunctions orales autodéclarées affichent de meilleures performances au test de perception occlusale que les individus ayant une faible fréquence de ces comportements. Ces résultats concordent avec ceux d'autres études montrant une activité parodontale accrue chez les bruxomanes ou après une séance de mastication intense. Ces observations soutiennent l'hypothèse selon laquelle l'hyperactivité du ligament parodontal pourrait améliorer la perception occlusale. Une explication possible peut en être trouvée dans le mécanisme de neuroplasticité du cerveau. En effet, des stimuli sensoriels périphériques répétés déterminent une augmentation de l'acuité tactile et de la discrimination due à la réorganisation corticale de la zone du cerveau représentant la partie stimulée du corps. Que les personnes ayant une fréquence élevée de parafunctions orales autodéclarées aient une sensibilité occlusale plus élevée que celles ayant une fréquence faible, soutient la recommandation clinique de réduire les activités parafunctionnelles pour la gestion à la fois du TTM et de la sensibilité occlusale ou de la dysesthésie.

PA : *Vous avez mené une étude⁷⁸ chez des adultes, pour évaluer la prévalence des douleurs liées aux DTM, des gnathosonies et des comportements oraux, et leur association possible avec le sexe, les comportements oraux, les traumatismes faciaux autodéclarés et les traitements orthodontiques. Pouvez-vous nous livrer les conclusions de cette étude ainsi que celle d'une autre étude¹³⁵, similaire et conduite chez des adolescents ?*

AM : Avec plaisir. Nous avons réalisé cette étude épidémiologique⁷⁸ sur un large échantillon (4300 sujets) de la population générale, âgée de 18 à 80 ans et recrutée dans les espaces publics au cours de la vie quotidienne (c'est-à-dire dans les supermarchés, les cinémas et les centres commerciaux). Les résultats de cette enquête ont confirmé la forte prévalence de la douleur liée aux TTM et des claquements des ATM dans la population générale. Une association significative a été trouvée entre la

douleur des TTM et le sexe féminin, le crépitement de l'ATM et l'âge avancé, ainsi qu'entre les symptômes de TTM et les comportements oraux et les traumatismes faciaux.

Un traitement orthodontique en cours semble augmenter temporairement le risque de douleur liée aux TTM et de bruits d'ATM, alors qu'aucune association n'a été trouvée entre un traitement orthodontique antérieur et les symptômes de TTM. La taille de l'échantillon et les méthodes de sélection renforcent la validité externe de ces résultats.

Dans l'étude épidémiologique menée sur des adolescents¹³⁵, nous avons constaté que les TTM touchaient environ un tiers des adolescents examinés, le déplacement de disque avec réduction étant le diagnostic le plus fréquemment observé.

Par conséquent, les cliniciens devraient être encouragés à inclure dans leur évaluation dentaire de routine un examen standardisé des articulations temporomandibulaires et des muscles afin de poser le diagnostic précis d'un éventuel TTM, car un tel diagnostic précoce et une prise en charge adaptée peuvent contribuer à empêcher la progression de la maladie.

PA : *Je termine cette partie par une dernière question sur la prise en charge des algies temporomandibulaires. Vous avez consacré de nombreuses publications^{16,24,46,87,106,115,117} à l'évaluation des effets de la kinésithérapie et du conseil dans le traitement de la douleur myofasciale des muscles manducateurs. Pouvez-vous en offrir quelques-unes des principales conclusions à nos lecteurs ?*

AM : Oui, en voici les principales. Dans un essai clinique prospectif randomisé, nous avons comparé l'efficacité de la seule éducation thérapeutique des patients et de la combinaison de cette éducation thérapeutique avec un programme de physiothérapie à domicile, pour le traitement de la douleur myofasciale des muscles manducateurs sur une période de trois mois. Les résultats de cette étude ont montré que la combinaison de l'éducation et de la physiothérapie à domicile est efficace à court terme. En particulier, les patients ont fait état d'une plus grande amplitude de mouvements mandibulaires et d'un meilleur sentiment subjectif de récupération. La délivrance de conseils et la physiothérapie peuvent être préférées comme thérapie initiale du TTM myogène de base, qui n'est pas aggravé par des problèmes psychologiques majeurs, avec un bon taux de réussite et d'efficacité au moins à court terme.

La physiothérapie, qui comprend, outre le massage et les exercices, des aspects de thérapie cognitivocomportementale, doit être considérée comme une thérapie de base des TTM myogènes.

4.2. Orthèses occlusales

PA : *Le recours en première intention à une orthèse occlusale dans le traitement d'un DTM est de moins en moins usité et leur efficacité réelle fait débat^{5,100,148,168,173}. Une revue systématique de la littérature¹⁰⁰ conclut que les programmes comprenant des techniques de relaxation, du biofeedback, des exercices avec électromyographie et de la rééducation proprioceptive pourraient être plus efficaces qu'un traitement par seule orthèse occlusale. Quel est votre avis ?*

AM : Une réponse est apportée par un article intéressant publié en 2017 par Van Grootel, *et al.*¹⁶⁴. Les auteurs préconisent une stratégie thérapeutique à plusieurs étapes pour les patients atteints de TTM. Elle comprend de la physiothérapie et le port d'une orthèse occlusale, prescrits dans le cadre d'un protocole thérapeutique spécifique au TTM et au patient. Ainsi, si un traitement initial échoue, une trajectoire de soins échelonnés est possible pour augmenter le taux de réussite global de la prise en charge thérapeutique. En d'autres termes, le protocole thérapeutique commence par un premier type de thérapie qui, en cas d'échec, est suivi d'un second type. Par conséquent, les patients dont la physiothérapie a échoué peuvent poursuivre avec une thérapie par orthèse.

La physiothérapie peut être préférée comme thérapie initiale à la thérapie par orthèse occlusale dans les soins échelonnés des patients atteints de TTM, car la durée de la physiothérapie est plus courte et présente un rapport coût/bénéfice favorable.

Je pense que tous les patients de médecine dentaire devraient bénéficier de conseils, que les patients atteints de TTM devraient recevoir en premier lieu une physiothérapie et que la thérapie par orthèse occlusale devrait être réservée à l'étape suivante, si nécessaire.

PA : *Effectivement et pour rebondir sur votre réponse, vous aviez montré¹¹² que, sur une courte période, un programme d'éducation a été légèrement plus efficace qu'une orthèse occlusale, posée sans programme d'éducation, pour réduire la douleur musculaire spontanée chez les patients atteints de DTM. En conclusion de cette partie de votre entretien, qu'enseignez-vous actuellement à vos étudiants et prescrivez-vous encore des orthèses occlusales ?*

AM : Nous avons effectivement mené cet essai clinique¹¹² pour comparer l'efficacité d'un programme d'éducation à celle d'une orthèse occlusale (Fig. 4) dans le traitement des douleurs myofasciales des muscles manducateurs sur une courte période. Nous avons réparti les patients au hasard entre deux groupes de traitement : le premier groupe avait reçu des informations concernant la nature du trouble temporomandibulaire et



Figure 4
Orthèse de libération occlusale.

sa gestion par auto-prise en charge, tandis que le second groupe avait reçu une orthèse occlusale sans autre information. Les résultats évalués du traitement comprenaient une ouverture maximale de la bouche sans douleur, des douleurs musculaires spontanées, des douleurs lors de la mastication et des maux de tête. Au bout de trois mois, les douleurs musculaires spontanées étaient significativement moins importantes dans le groupe avec éducation par rapport au groupe ayant reçu une orthèse occlusale. L'ouverture maximale de la bouche sans douleur, les maux de tête et les douleurs lors de la mastication n'avaient pas différé de manière significative entre les groupes.

Nous avons conclu que pendant une courte période, l'éducation était légèrement plus efficace qu'une orthèse occlusale fournie sans éducation pour réduire la douleur musculaire spontanée chez les patients atteints de TTM.

Par conséquent, le principal message que je délivre à mes étudiants est que des interventions minimales, soigneusement structurées et mettant l'accent sur l'autogestion du TTM, peuvent offrir un réel avantage à un nombre important de patients atteints de TTM myogène. Également, la prise en compte des facteurs dentaires et psychologiques par le biais de la gestion du stress donne de meilleurs résultats à long terme que l'utilisation d'une orthèse intra-orale seule.

4.3. Photobiomodulation

PA : *Plusieurs revues systématiques de la littérature et méta-analyses ont été consacrées au traitement des DTM par photobiomodulation (Low Level Laser Therapy, LLLT). Leurs conclusions ont évolué, d'une absence de preuve de l'efficacité de la LLLT dans le traitement des DTM en 2011¹⁴⁴, à des résultats qui suggèrent que la LLLT soulage efficacement la douleur et améliore les résultats fonctionnels chez les patients atteints de DTM, en 2018^{120,171}. Quelle est votre opinion et utilisez-vous la photobiomodulation en clinique ?*

AM : L'utilisation de la thérapie laser à faible intensité (LLLT) est devenue plus fréquente pour le traitement des affections musculosquelettiques, dont les TTM. La LLLT est un type de lumière non-thermique qui provoque des changements internes dans les cellules et les tissus et une activation métabolique. Bien qu'aucune théorie claire ne puisse expliquer les effets de la LLLT, il a été signalé que la LLLT pouvait provoquer une analgésie ainsi que des effets anti-inflammatoires.

Des revues systématiques ont été publiées concernant l'efficacité de la thérapie laser pour les TTM, et bien qu'elles aient inclus différentes études, elles ont conclu que les preuves de l'utilisation de la LLLT pour le traitement des TTM ne sont pas concluantes. L'effet de la LLLT sur l'intensité proprement dite de la douleur n'a pas été jugé plus probant que celui d'un placebo. En revanche, il a été démontré que la LLLT pourrait être cliniquement efficace pour améliorer l'ouverture verticale de la bouche et réduire la douleur chez les patients atteints de TTM. L'hypothèse selon laquelle la LLLT agit par un effet anti-inflammatoire, spécifique à la dose, dans la capsule articulaire irradiée est une explication possible de ces résultats positifs.

Mon expérience personnelle dans l'utilisation de la photobiomodulation est très limitée et je ne l'utilise pas dans ma pratique clinique.

5. DTM et orthodontie

PA : *Les données de la littérature^{86,89,119} montrent que les traitements orthodontiques ne semblent pas augmenter la prévalence des DTM et qu'on ne peut justifier l'indication d'un traitement orthodontique avec l'unique objectif de traiter un DTM. Vous avez consacré une revue systématique de la littérature¹¹⁰ à cette importante question. Pouvez-vous nous en rappeler les conclusions et leurs implications cliniques ?*

AM : Oui, et nous avons récemment publié un autre article dans le *Journal of World Federation of Orthodontics*¹¹⁶ dans lequel nous avons abordé le sujet « Occlusion, orthodontie et troubles temporomandibulaires : à la pointe des connaissances actuelles ». La relation entre l'occlusion et les troubles temporomandibulaires (TTM) représente l'une des principales controverses rapportées dans la littérature scientifique. Néanmoins, des preuves solides et issues de grandes enquêtes menées auprès de la population, indiquent seulement des associations faibles et incohérentes, et montrent que le rôle de l'occlusion dans l'étiologie des TTM ne doit pas être surestimé.

En outre, quels que soient les types de dispositifs employés, le traitement orthodontique traditionnel semble jouer un rôle neutre en ce qui concerne l'apparition des TTM. Il a notamment été rapporté que cette approche thérapeutique ne prévient pas et n'augmente pas non plus le risque de développement d'un TTM.

Il est donc temps de faire passer le concept d'occlusion d'une interprétation purement mécaniste,

basée sur la relation dent à dent (entrée périphérique), à une vision plus large qui inclut l'interprétation de l'entrée au niveau du système nerveux central. Dans ce contexte, la capacité d'adaptation individuelle des patients doit être prise en compte par les cliniciens pour prévenir des comportements iatrogènes inadaptés. Les orthodontistes et les chirurgiens-dentistes en général, doivent être conscients de l'étiologie multifactorielle des TTM et doivent être informés des outils disponibles pour gérer les patients avant, pendant et après toute intervention dentaire ou orthodontique.

Ils doivent apprendre à diagnostiquer et à gérer les TTM avec des thérapies conservatrices et réversibles. Le cas échéant, il leur faut ne pas hésiter à solliciter la participation d'autres professionnels de médecine dentaire ou de santé, pour offrir une gestion multidisciplinaire de son TTM à leur patient.

Dans notre propre pratique clinique quotidienne, il n'est pas rare que nous recevions des patients qui se présentent avec des antécédents de douleur orofaciale. Par conséquent, je conseille à mes étudiants de mener un examen de routine à la recherche de TTM avant tout début de traitement orthodontique.

PA : *Vous venez de le rappeler, nos patients peuvent souffrir de dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DTM), présents avant traitement ou diagnostiqués au cours des soins.*

Nous sommes alors confrontés à un triple objectif :

- répondre à la plainte algique ;
- mettre en œuvre une prise en charge adaptée du trouble fonctionnel ;
- moduler le traitement orthodontique, en fonction de la symptomatologie et de l'apparition d'éventuelles modifications structurelles.

Quelles sont vos recommandations pour le suivi de ces patients avant, pendant et après un traitement orthodontique ?

AM : Merci d'avoir posé cette question. Avant de commencer un traitement orthodontique, il est conseillé de toujours effectuer un examen de dépistage à la recherche d'un éventuel TTM. Pour des raisons médico-légales, tout résultat, y compris les bruits de l'ATM, les déviations lors des mouvements mandibulaires ou les douleurs, doivent être enregistrés et mis à jour tous les six mois, et le patient doit signer un consentement éclairé.

En présence d'un TTM, les orthodontistes et les chirurgiens-dentistes généralistes doivent impérativement commencer par une anamnèse exhaustive et

un examen complet du TTM, afin d'évaluer l'intensité de la douleur, ses répercussions fonctionnelles et l'état psychologique du patient.

Des outils cliniques et instrumentaux valides et fiables pour le diagnostic des troubles liés à la douleur et aux dysfonctionnements sont à la disposition des cliniciens et des chercheurs pour évaluer les patients qui sont potentiellement à risque de développer des troubles orofaciaux.

Les Critères de Diagnostic des TTM comprennent une procédure de diagnostic standardisée, traduite dans de nombreuses langues pour une utilisation appropriée dans le monde entier. Cet outil comprend deux dimensions : l'axe I pour le diagnostic physique et l'axe II pour l'évaluation psychosociale. Ces axes permettront de recueillir des informations utiles pour poser un diagnostic standardisé et mesurer les dimensions cognitives, émotionnelles et comportementales qui peuvent jouer un rôle dans le maintien ou l'aggravation de la douleur, interférant alors avec la planification du traitement et l'évaluation du pronostic.

Les orthodontistes et les chirurgiens-dentistes en général disposent ainsi des outils appropriés pour effectuer un diagnostic différentiel et reconnaître les patients souffrant de douleurs faciales, qui, en règle générale, ne sont pas des candidats idéaux pour entamer un traitement de restauration ou d'orthodontie, tant que leur douleur n'est pas maîtrisée.

Clairement, si le patient présente des signes ou des symptômes de TTM avant le début d'un traitement orthodontique, la première étape consiste à établir le diagnostic.

La seconde étape consiste à prendre en charge sa douleur en suivant un protocole de traitement conservateur, comprenant une pharmacothérapie, des conseils, une thérapie comportementale, des exercices à domicile, une thérapie physique et/ou des orthèses occlusales. En règle générale, un traitement orthodontique ne doit pas être entrepris tant que le patient souffre de douleurs faciales.

La troisième étape débute une fois que la douleur a disparu et que l'état est jugé stable pendant une période raisonnable. Il est alors possible d'envisager de commencer un traitement orthodontique. Le plan de traitement doit toujours être adapté en fonction de la liste des problèmes du patient, des principes de l'odontologie factuelle et du bon sens, en tenant compte des caractéristiques de chaque patient et des raisons pour lesquelles le patient demande un traitement.

Les signes et symptômes de TTM sont fluctuants et imprévisibles et peuvent aussi apparaître au cours d'un traitement orthodontique. L'orthodontiste doit informer le patient qu'en raison de leur forte prévalence dans la population générale et de leur étiologie multifactorielle, il n'est scientifiquement pas possible d'établir une corrélation entre leur apparition et la conduite du traitement orthodontique. Chaque fois que des signes et symptômes de TTM apparaissent au cours d'un traitement orthodontique ou de médecine dentaire, il est généralement suggéré de suspendre le cours du traitement actif et de gérer la douleur au moyen de toutes les méthodes disponibles. Une fois ceci fait et que le patient ne ressent plus aucune douleur (ou lorsque la douleur est gérée de manière fiable), le traitement orthodontique ou de médecine dentaire peut être repris comme prévu ou, si nécessaire, modifié en fonction de l'état du patient.

6. DTM et chirurgie orthognathique

PA : *La prise en compte explicite de l'esthétique du visage au sein d'un modèle centré sur les tissus mous représente un changement de paradigme récent¹. Bjørn U. Zachrisson¹⁷², Renato Cocconi et Mirco Raffaini³⁹ ont montré, lors de leurs invitations aux précédentes conférences de prestige de la SFODF, pourquoi, comment l'esthétique de la face, plutôt que la seule occlusion, devrait guider la définition de nos objectifs thérapeutiques, dont le corollaire est un recours plus fréquent à la chirurgie orthognathique. Quelle approche préconisez-vous et quelle est la place de la chirurgie orthognathique dans votre enseignement ?*

AM : Tout à fait, et il est notoire que les patients souffrant de difformités dento-faciales éprouvent des difficultés fonctionnelles, des déficiences esthétiques et des problèmes psychosociaux. La chirurgie orthognathique peut avoir un effet positif sur la qualité de vie du patient. Une discussion approfondie avec le patient doit avoir lieu lors de la phase de pré-traitement afin de déterminer le motif de consultation et les attentes du patient. Selon le modèle explicatif, le traitement doit être planifié en tenant compte de la satisfaction du patient. Dans le cas de la chirurgie orthognathique, les patients recherchent principalement une amélioration de l'esthétique de leur visage, puis un mieux-être psychologique et enfin une amélioration de leurs capacités fonctionnelles. Par conséquent, la décision de prescrire ou non une chirurgie orthognathique

dépend de l'impact esthétique, fonctionnel et social négatif que la déformation dento-faciale a sur la qualité de vie de chaque patient. Le niveau de satisfaction dépendra non seulement du point de vue normatif énoncé par les professionnels, mais aussi du point de vue subjectif énoncé par le patient. En conclusion, la planification du traitement aura pour objectifs, non seulement de traiter les composantes fonctionnelles et esthétiques des déformations dento-faciales, mais aussi de prendre en compte la dimension psychologique du patient.

PA : *La délicate question de l'incidence de la chirurgie orthognathique sur les DTM a été posée et fait toujours débat^{6,7}. Des études semblent indiquer que les signes cliniques et les symptômes de DTM pourraient être améliorés par une prise en charge associant orthodontie et chirurgie orthognathique^{155,162}. D'autres études montrent que la chirurgie orthognathique pourrait initier ou aggraver les DTM¹⁷⁰. Quels sont les facteurs qui pourraient expliquer ce défaut de cohérence des résultats d'une étude à l'autre ?*

AM : Les deux intéressantes revues systématiques et méta-analyses (RS/MA) que vous avez citées ont été publiées en 2017 par Al-Moraissi, et al.^{6,7}. Leurs auteurs ont analysé si les patients souffrant de malocclusion et nécessitant le recours à une chirurgie orthognathique avaient une prévalence plus élevée de troubles temporomandibulaires (TTM) que les témoins, à la fois avant le traitement et après la chirurgie orthognathique⁶. Ils ont également étudié si la chirurgie orthognathique avait un effet bénéfique ou délétère sur les TTM préexistants⁷.

Les résultats de la première RS/MA⁶ ont montré que les patients qui vont subir une correction de leur malocclusion par un traitement orthodontique associé à une chirurgie orthognathique, présentent une prévalence significative de TTM par rapport à une population témoin, mais qu'après traitement, leur prévalence de TTM ne diffère pas de celle de la population témoin.

Les résultats de la seconde RS/MA⁷ ont montré que la chirurgie orthognathique a entraîné une diminution des symptômes de TTM chez de nombreux patients qui présentaient des symptômes avant l'opération, mais qu'elle a induit l'apparition de symptômes dans un groupe, plus restreint, de patients qui étaient asymptomatiques avant l'opération.

L'étude de la présence de symptômes de TTM avant l'opération ou du type de déformation dento-faciale n'a pas permis d'identifier les TTM des

patients qui s'amélioreraient, resteraient stables ou s'aggraverait après l'opération.

Enfin, l'hypothèse selon laquelle la chirurgie orthognathique pourrait être proposée comme traitement des troubles temporomandibulaires n'est pas étayée par les preuves publiées⁴⁴. En effet, les essais cliniques bien contrôlés qui soutiendraient l'utilisation de la chirurgie orthognathique comme traitement principal des troubles temporomandibulaires font encore défaut. La plupart des études publiées manquent d'une conception expérimentale adéquate pour en minimiser les biais. Les études qui ont contrôlé certains de ces biais montrent une réduction globale de la fréquence des signes et symptômes des TTM chez certains patients de classe III et de classe II, ayant subi une chirurgie orthognathique. Cependant, la correction de classe II avec une rotation antihoraire de la mandibule, elle, a augmenté les TTM. Clairement, la variabilité individuelle empêche de prédire l'évolution des TTM après l'intervention chirurgicale.

Les thérapies irréversibles, telles que la chirurgie orthognathique, ne doivent donc pas être proposées comme traitement primaire dans la gestion ou la prévention des TTM.

PA : *Vous avez également consacré une étude longitudinale⁴ à l'influence de la chirurgie orthognathique sur les DTM. Quelles en étaient les conclusions ?*

AM : Comme vous l'avez souligné supra, l'influence de la chirurgie orthognathique sur les TTM est toujours en débat. Certaines publications suggèrent que la chirurgie peut atténuer les signes et les symptômes de TTM et d'autres indiquent que la chirurgie pourrait initier ou aggraver un trouble temporomandibulaire.

En complément de ma réponse à votre précédente question, l'absence de résultats cohérents d'une étude à l'autre peut être attribuée à différents facteurs, notamment les différentes méthodes utilisées pour évaluer la fonction et le dysfonctionnement stomatognathiques. Pourraient également jouer un rôle, l'absence d'évaluation séparée des problèmes musculaires et articulaires, l'inclusion de différentes malocclusions squelettiques dans les échantillons étudiés, l'utilisation de différentes techniques chirurgicales et la durée limitée du suivi.

L'étude longitudinale⁵⁴, à laquelle vous faites référence, avait pour objectif de déterminer les effets sur les signes et symptômes musculaires et articulaires de TTM, d'une procédure orthognathique effectuée

dans un groupe de patients présentant une malocclusion de classe III. Nous avons constaté que l'ostéotomie bimaxillaire n'avait pas initié ou aggravé les signes et symptômes de TTM dans l'échantillon de patients en classe III pendant toute la durée de l'étude. Les claquements articulaires avaient fluctué, l'amplitude de mouvement mandibulaire avait été temporairement réduite immédiatement après l'opération et les douleurs musculaires masticatoires n'avaient pas différé pendant l'étude. Ces résultats soulignent l'importance de l'adaptabilité individuelle et imprévisible des patients.

PA : *Pour conclure cette partie de votre entretien, quelles précautions préconisez-vous, tant sur le plan orthodontique que chirurgical, quand des DTM¹⁵⁶ préexistent avant un traitement mixte, orthodontie-chirurgie orthognathique ?*

AM : Selon notre expérience clinique, le protocole que nous suivons pour tous les patients orthodontiques, y compris ceux qui doivent subir une chirurgie orthognathique, consiste à toujours rechercher les signes et symptômes de troubles temporomandibulaires. Il est obligatoire de commencer par une anamnèse complète et un examen temporomandibulaire suffisamment complet. Les diagnostics sont faits selon le DC/TMD, y compris l'évaluation psychosociale et bio-comportementale.

Si le patient présente des douleurs, celles-ci doivent être résolues en suivant un protocole de traitement comportemental et axé sur les symptômes.

En règle générale, un traitement orthodontique ou chirurgical ne doit pas être entrepris tant que le patient souffre de douleurs faciales. Une fois que la douleur a été résolue et que l'état est jugé stable pendant une période de temps raisonnable, le début d'un traitement orthodontique ou chirurgical peut être envisagé.

Si la principale plainte du patient est une affection articulaire, la première étape consiste à faire un diagnostic différentiel afin de déterminer s'il s'agit d'un déplacement discal (avec réduction, avec blocage intermittent ou sans réduction), d'une maladie articulaire dégénérative ou d'une subluxation. La deuxième étape dépend du diagnostic spécifique. Le traitement initial reste un protocole de traitement comportemental et axé sur les symptômes.

Nous devons garder à l'esprit que la recapture et la stabilité à long terme de tout disque recapturé ne peuvent être garanties étant donné l'étiologie

multifactorielle de la pathologie et la fluctuation des disques déplacés. Par conséquent, un traitement par recapture du disque doit être envisagé avec beaucoup de circonspection.

7. DTM et occlusion inversée unilatérale postérieure

PA : *Pouvez-vous faire bénéficier nos lecteurs des conclusions de votre revue systématique⁸⁰, publiée fin 2016 dans l'European Journal of Orthodontics et consacrée à l'association entre l'occlusion croisée postérieure unilatérale et les asymétries morphologiques et/ou fonctionnelles ?*

AM : Volontiers. Parmi les diverses malocclusions, l'occlusion croisée postérieure unilatérale (OCPU) a souvent été associée à une croissance et une fonction, squelettiques et musculaires, asymétriques. Nous avons mené cette revue systématique pour évaluer l'association entre l'occlusion croisée postérieure unilatérale et les asymétries morphologiques et/ou fonctionnelles (c'est-à-dire les asymétries squelettiques, les performances électromyographiques (EMG) des muscles masticateurs, la force de morsure, l'épaisseur des muscles et les asymétries du cycle de mastication). La stratégie de recherche a abouti à 2184 références, dont 45 répondaient aux critères d'inclusion. La qualité scientifique et méthodologique de ces études était moyenne-faible, quelle que soit l'association signalée.

Les principales conclusions de notre revue systématique sont les suivantes : la plupart des études actuellement disponibles font état d'une croissance asymétrique du squelette chez les sujets présentant une OCPU ; l'activité EMG des muscles masticateurs est différente entre le côté de l'occlusion croisée et l'autre ; l'OCPU pourrait entraîner une force de morsure nettement plus faible que chez les sujets sans OCPU ; il n'existe aucune preuve d'une asymétrie de l'épaisseur des muscles masticateurs ; et l'OCPU serait associée à une augmentation du cycle de mastication inverse. Cependant, aucune conclusion définitive ne peut être tirée sur la relation entre l'occlusion croisée postérieure unilatérale et l'asymétrie du squelette. L'écrasante majorité des études analysées, qu'elles fassent état ou non d'une association, sont de qualité scientifique et méthodologique moyenne à faible. La possibilité d'une association devrait être abordée dans le cadre de recherches futures, avec une méthodologie scientifique rigoureuse.

Très peu d'études sur le sujet font état de données à long terme, ce qui limite les preuves sur le sujet et empêche de comprendre si l'occlusion croisée unilatérale postérieure est une cause, un effet ou si elle n'est pas liée aux asymétries squelettiques et musculaires.

De futures études avec groupe contrôle et conduites à long terme sont nécessaires, en particulier sur des échantillons d'adolescents. Enfin, il est très important de souligner que, même si une association significative entre l'OCPU, les asymétries squelettiques et fonctionnelles a été signalée ailleurs, un certain degré d'asymétrie doit être considéré comme physiologique et est présent chez tous les sujets.

PA : *Quelle a été la conclusion de l'étude⁵⁷ que vous avez publiée dans le Journal of Dental Research sur la possibilité d'un lien entre l'occlusion croisée postérieure unilatérale et les claquements articulaires chez les jeunes adolescents, ainsi que celles de votre étude de suivi sur 10 ans¹¹¹ ?*

AM : Dans notre première étude⁵⁷, nous avons cherché à analyser la possibilité d'une association entre l'occlusion croisée unilatérale postérieure et le déplacement du disque temporomandibulaire avec réduction, au moyen d'une étude menée auprès de jeunes adolescents recrutés dans trois écoles. L'échantillon comprenait 1291 participants d'un âge moyen de 12,3 ans, qui avaient subi un examen orthodontique et fonctionnel effectué par deux examinateurs indépendants. Une occlusion croisée unilatérale postérieure avait été constatée chez 157 participants (12,2 %). Cinquante-trois participants (4,1 %) avaient été diagnostiqués comme ayant un déplacement discal avec réduction. L'analyse de régression logistique n'avait pas permis de révéler une association significative entre l'occlusion croisée unilatérale postérieure et le déplacement discal avec réduction. En conclusion, les résultats de cette étude suggèrent que l'occlusion croisée unilatérale postérieure n'est pas un facteur de risque de déplacement du disque articulaire chez les jeunes adolescents.

Dans la seconde étude¹¹¹, nous avons cherché à déterminer si la présence d'OCPU au début de l'adolescence augmente le risque de déclarer un claquement de l'ATM à long terme. Dix ans après la fin de l'étude précédente⁵⁷, 519 sujets ont pu être contactés par une enquête téléphonique. Des questions standardisées ont été utilisées pour recueillir l'auto-déclaration de bruits d'ATM et pour déterminer si les participants avaient reçu un traitement orthodontique.

L'incidence des bruits d'ATM était de 12 %. Lors de ce suivi à dix ans, les auto-rapports de bruits d'ATM ont été associés de manière significative à la présence d'OCPU au début de l'adolescence, mais pas à la déclaration d'avoir reçu un traitement orthodontique.

En conclusion, nos résultats indiquent que la présence d'OCPU au début de l'adolescence est associée à des bruits d'ATM signalés subjectivement lors d'un suivi à long terme et que la prévalence des claquements d'ATM signalés par les sujets sur une période de dix ans est plus élevée chez les sujets qui présentaient initialement une OCPU. Le fait de suivre un traitement orthodontique ne réduit toutefois pas le risque de déclarer des bruits d'ATM. Ce résultat final devrait dissuader les orthodontistes d'effectuer un traitement orthodontique sur des sujets présentant une occlusion croisée postérieure unilatérale avec le seul objectif de prévenir ou de guérir les claquements d'ATM.

PA : *Après avoir échangé sur le risque d'apparition de claquements articulaires, nous souhaiterions recueillir votre avis sur le risque général de survenue de DTM. La question d'un risque accru de dysfonctionnement de l'appareil manducateur en présence d'une occlusion inversée postérieure unilatérale a été l'objet de nombreuses revues de la littérature^{14,79,84,143,161} et fait encore débat. Une association entre DTM et occlusion inversée postérieure a été aussi souvent exposée que son absence. Vous avez vous-même consacré une revue systématique de la littérature à ce sujet⁷⁹. Quelles ont été vos conclusions et quelle est votre attitude clinique ?*

AM : Parmi les différentes malocclusions, on pense que l'occlusion croisée postérieure unilatérale (OCPU) a un fort impact sur le bon fonctionnement du système masticatoire. Nous avons réalisé cette revue systématique⁷⁹ pour évaluer l'association entre l'occlusion croisée postérieure unilatérale et différents diagnostics de troubles temporomandibulaires : déplacement du disque et douleur musculaire masticatoire. Nous avons inclus 43 articles dans cette revue. En examinant l'occlusion croisée postérieure unilatérale et les claquements articulaires, la douleur musculaire et les TTM, nous avons constaté qu'environ 50 % des articles confirmaient une association et 50 % ne confirmaient pas l'association entre ces facteurs. La qualité scientifique et méthodologique de ces études a été jugée moyenne-faible, indépendamment de l'association signalée. Le manque de cohérence des résultats rapportés réduit profondément la validité externe des études, avec pour

conséquence l'impossibilité de tirer des conclusions définitives.

En conclusion, il n'est pas possible d'établir une association entre l'occlusion croisée postérieure unilatérale, la douleur musculaire et le déplacement du disque, car la répartition des études soutenant ou non l'association est similaire. Les conséquences de l'occlusion croisée postérieure unilatérale sur le développement des TTM méritent que soient entreprises des études plus approfondies, sur des échantillons de grande taille, avec des critères diagnostiques bien définis et des méthodologies scientifiques rigoureuses. Enfin, des études contrôlées à long terme sont nécessaires pour identifier l'occlusion croisée postérieure unilatérale comme un potentiel facteur de risque pour les TTM.

PA : *Les données probantes montrant que les occlusions inversées postérieures unilatérales ne se corrigent pas spontanément, pourraient présenter quelque association avec les DTM¹⁴ et provoquent des adaptations squelettiques, dentaires et musculaires, sont autant d'arguments justifiant un traitement précoce⁸⁴. Celui-ci aura pour but de diminuer la sollicitation adaptative des constituants de l'appareil manducateur en corrigeant l'asymétrie de l'activité musculaire entre les deux côtés et la modification des relations processus condyloire/fosse mandibulaire, provoquées par la déviation mandibulaire. La cascade étiopathogénique induite par la persistance d'une occlusion inversée postérieure unilatérale semble représenter une explication plausible de la survenue ultérieure d'un DTM. Malgré l'absence actuelle de preuves publiées, cela peut-il suffire à justifier, aussi, la correction précoce de cette occlusion inversée avec l'objectif de prévenir l'apparition d'un DTM ?*

AM : Dans l'étude¹¹¹ où nous avons analysé la prévalence des claquements des articulations temporomandibulaires chez les adolescents avec et sans occlusion croisée postérieure unilatérale (OCPU) après un suivi de dix ans, nous avons constaté une association significative entre l'OCPU et les claquements autodéclarés des ATM. Il est probable que l'association entre l'occlusion croisée et le déplacement du disque chez les jeunes adultes pourrait être la conséquence d'un manque d'adaptation à long terme. Cependant, cette hypothèse doit être confirmée par d'autres études contrôlées à long terme.

Une autre explication possible pourrait être liée à des facteurs anatomiques, conséquences de l'asymétrie squelettique associée à l'OCPU. En effet, parmi les sujets atteints d'OCPU, la hauteur de l'éminence articulaire du côté de la déviation

mandibulaire serait significativement différente de celle du côté controlatéral. En outre, chez les adultes en classe I d'Angle atteints d'OCPU, le processus condyloire ipsilatéral de l'OCPU est situé plus en arrière que le processus condyloire controlatéral de l'OCPU, comparativement aux sujets normaux. Enfin, il a été signalé que les sujets adultes avec une asymétrie faciale et une OCPU, présentent non seulement une asymétrie mandibulaire, mais aussi un remodelage de la tête condylienne et de la fosse mandibulaire.

Étant donné que les caractéristiques anatomiques semblent influencer la fonction articulaire, les asymétries anatomiques de la fosse mandibulaire et du processus condyloire pourraient expliquer la prévalence plus élevée des déplacements discaux chez les sujets atteints d'OCPU.

Il est intéressant de noter que la déclaration d'un traitement orthodontique antérieur n'a pas été associée à des gnathosonies des ATM signalées subjectivement, tant dans l'ensemble de l'échantillon que dans l'échantillon présentant une occlusion croisée postérieure unilatérale. Cela signifie que le suivi d'un traitement orthodontique ne semble pas réduire le risque de déclarer des bruits des ATM par la suite.

Par conséquent, du moins selon les résultats de cette étude, il n'y a aucune indication de procéder à la correction orthodontique d'une occlusion inversée postérieure unilatérale chez un sujet asymptomatique, dans le seul but de prévenir l'apparition d'un TTM, cela compte tenu également de l'étiologie multifactorielle des TTM.

PA : *Vous avez contribué à la monographie¹⁵³ « Asymétrie et fonction » dirigée par Paul Saulue. Dans le chapitre 27 consacré aux « Conclusions des approches thérapeutiques des asymétries en présence de DTM », vous avez rappelé que « la présence d'une asymétrie n'implique pas nécessairement qu'elle ne soit pas physiologique et qu'un traitement soit indiqué²⁴ ». Pouvez-vous développer votre pensée et nous exposer pourquoi il est nécessaire d'expliquer à nos patients la différence entre l'« idéal », le « normal » et ce qui est « nécessaire » à leur santé¹⁵³ ?*

AM : Même si l'étiologie et la physiopathologie des TTM sont mal comprises, les données émergentes indiquent que les TTM sont rarement le simple résultat d'un problème structurel, tel qu'un type particulier de malocclusion comme l'asymétrie, agissant de manière isolée.

Le large éventail de traitements proposés contribue à renforcer l'idée de la validité des problèmes structurels, à savoir les asymétries, en tant que cause des signes ou symptômes actuels ou futurs liés aux TTM. Les données à long terme indiquent cependant qu'un traitement à orientation mécaniste n'est pas nécessaire pour éliminer la douleur et le dysfonctionnement, et qu'un tel traitement n'assure pas non plus la prévention de problèmes futurs. Les recherches publiées démontrent abondamment les effets non spécifiques de presque toutes les approches thérapeutiques proposées à ce jour pour la gestion des TTM, ce qui soutient fortement l'hypothèse selon laquelle les TTM sont en grande partie un trouble fonctionnel complexe de la douleur. Les principes de traitement généralement utilisés dans les troubles musculosquelettiques sont actuellement considérés comme appropriés pour la majorité des patients souffrant de TTM.

Pour les douleurs liées aux TTM, les algorithmes de diagnostic sont basés, à partir de l'auto-évaluation, sur l'historique de la douleur et la modification de la douleur par la fonction, fonctionnelle ou para-fonctionnelle. Les Algorithmes de diagnostic s'appuient également sur l'examen clinique, dont celui de la douleur liée à tout mouvement mandibulaire ou de la douleur lors de l'application d'une pression sur les muscles masticateurs ou les ATM.

En conclusion, pour les TTM, la principale plainte portera généralement sur l'un des éléments suivants : douleur régionale, difficulté ou limitation de fonctionnement, ou bruits de l'articulation temporomandibulaire. Tout autre type de plainte principale doit attirer l'attention du clinicien sur d'autres troubles.

8. Occlusion et posture

PA : *Les relations entre occlusion et posture sont un sujet d'intérêt constant pour l'ensemble des acteurs de santé. Une certaine confusion les entoure encore, entretenue par la diversité des approches thérapeutiques proposées et la faible valeur méthodologique de la plupart des études scientifiques publiées⁸. Pouvez-vous nous livrer les conclusions de votre revue systématique de la littérature¹⁰³ consacrée à ce thème ainsi que ses implications cliniques ?*

AM : Merci d'aborder ce thème. Au cours des dernières décennies, la tendance a été de traiter les problèmes posturaux par des moyens occlusaux, en supposant qu'il existe une relation de cause à effet entre ce que l'on appelle la « malocclusion » et les problèmes liés à la posture du corps, y compris les douleurs musculosquelettiques, et vice versa.

Cette tendance a persisté en dépit des preuves publiées dans la littérature, réaffirmant que les thérapies occlusales réversibles et/ou irréversibles ne sont pas justifiées pour le traitement des problèmes posturaux et que les thérapies physiques et de réadaptation ne sont pas justifiées pour le traitement des problèmes occlusaux.

Un autre facteur contribuant au nombre croissant de patients qui cherchent un traitement concomitant pour des malocclusions dentaires et des troubles posturaux est la « désinformation » provenant des sites web. De nos jours, la première chose que font les patients lorsqu'ils se plaignent d'une maladie est de surfer sur Internet et de consulter « Doctor Google ». Ils peuvent mal interpréter les informations en raison d'idées préconçues et se mettre à faire du « shopping médical » en collectant de nombreux tests de diagnostic et en recevant des diagnostics et des thérapies contradictoires.

Compte tenu du manque de connaissances, les patients sont vulnérables aux propositions des professionnels de la santé et il peut arriver que des personnes présentant le même symptôme (par exemple des douleurs dorsales) attendent une solution de la part d'un traitement dentaire ou accusent le traitement dentaire d'en être la cause, en fonction des informations qu'elles reçoivent sur le sujet.

La propension à rester fidèle à un succès clinique est inhérente au risque d'attribuer une validité externe à sa propre expérience clinique, de se fier à l'avis d'experts et de conclure que si un traitement conduit à un succès clinique, c'est parce qu'il a éliminé la cause sous-jacente. Ce piège à réflexion, appelé « satisfaction de la recherche » ou « fermeture prématurée », est une erreur cognitive majeure qui est introduite dans le processus de décision. Cette erreur cognitive empêche le chirurgien-dentiste de comprendre que l'intervention occlusale n'est pas seulement une action « mécaniste » visant à modifier l'occlusion, mais qu'elle relève aussi d'une procédure thérapeutique complexe associée à d'autres actions, qui contribuent grandement à la rémission de la douleur. Parmi ses actions, on peut citer le fait que le clinicien parle positivement du traitement, qu'il encourage, qu'il développe la confiance et qu'il offre une réassurance et une relation de soutien.

PA : *Les relations entre posture et DTM restent incertaines selon les conclusions des nombreuses revues systématiques^{15,28,73,80,92,103,113,141,149,129} qui leur ont été consacrées. Quelle est votre opinion actuelle et quelle doit être*

l'attitude des orthodontistes, tant sur le plan diagnostic que thérapeutique ?

AM : Alors qu'en médecine, une intervention doit être justifiée par des données factuelles, certains praticiens ont fondé leurs traitements sur des tests posturologiques ou kinésiologiques et sur leur propre expérience clinique des problèmes de posture et des douleurs musculosquelettiques, qui disparaissent souvent après une thérapie occlusale.

La fiabilité et la validité d'un test de diagnostic en pratique clinique sont un point essentiel. Une revue systématique réalisée par des chiropracteurs eux-mêmes⁷⁵ a conclu que la fiabilité des tests chiropratiques pour la colonne lombaire et pelvienne n'avait pas été suffisamment évaluée et que la plupart des tests actuels ne donnent pas des résultats acceptables de façon constante.

Il a également été démontré une variabilité intra-sujet relativement élevée, ainsi qu'un manque de fiabilité et de validité pour la plupart des tests diagnostiques utilisés en dentisterie pour tester la corrélation entre le système masticatoire et la posture du corps : kinésiologie dentaire⁵⁸, balancement du corps¹⁴¹, électromyographie de surface¹⁰³, posturographie¹³⁹, stabilométrie et plate-forme posturale^{140,141}.

PA : *Vous avez testé¹⁰² l'hypothèse selon laquelle l'occlusion croisée unilatérale postérieure influencerait la stabilité posturale de l'ensemble du corps. Quelles ont été vos conclusions ?*

AM : Absolument. Pour mener cette étude¹⁰² dans le but de tester l'hypothèse selon laquelle l'occlusion inversée postérieure unilatérale influence la stabilité posturale de l'ensemble du corps, vingt-six sujets atteints d'une occlusion inversée unilatérale postérieure avaient été sélectionnés et comparés à 52 témoins. La stabilité posturale avait été évaluée à l'aide d'une plate-forme stabilométrique. Les conclusions de notre étude confirment que l'occlusion inversée postérieure unilatérale n'influence pas la stabilité posturale.

Par conséquent, le traitement de cette malocclusion pour prévenir ou traiter les troubles posturaux n'est pas justifié.

D'autres recherches plus récentes et bien conçues ont confirmé que les effets d'une manipulation expérimentale de la position mandibulaire, sur la posture et le balancement du corps, ou de la création d'une inégalité de longueur des jambes, sur le système masticatoire sont contradictoires.

Ainsi, nous avons constaté que l'introduction d'une petite interférence occlusale en occlusion centrée pendant deux semaines n'a pas entraîné de changements prévisibles dans la posture statique ou dynamique du corps.

De plus, le port de semelles expérimentales pour modifier la répartition du poids corporel sur une période de deux semaines n'a pas eu davantage d'influence significative sur la posture du corps, la cinématique mandibulaire ou l'activité des muscles masticateurs.

Soulignons également que la stabilométrie et/ou la posturographie continuent à être proposées pour différencier les sujets sains des patients atteints de TTM, bien qu'une revue systématique¹⁴¹ ait conclu que les TTM ne semblent pas être corrélés à l'oscillation corporelle à un niveau cliniquement pertinent.

Une autre revue systématique²⁸, publiée un an plus tard, a montré, une fois encore, le manque de preuves d'un déséquilibre postural global du corps chez les patients atteints de TTM. Cela n'est pas surprenant compte tenu de la grande variation de la posture corporelle dans la population, un fait qui peut également être responsable des observations contradictoires et qui rend difficile, voire impossible, l'élaboration de lignes directrices communes concluantes.

PA : *Que pensez-vous de la récente étude de Jorge Zurita-Hernandez, et al.¹⁷⁴ qui conclut que la présence d'une occlusion croisée unilatérale postérieure affecte la posture statique du corps, mais que le côté de l'occlusion croisée unilatérale postérieure n'est pas lié à la direction de l'effet sur la posture statique du corps ?*

AM : La réponse est simple et tient en quatre points. Premièrement, la littérature scientifique montre qu'il existe une grande variabilité et adaptabilité inter-individuelle qui rend impossible la définition d'une « posture idéale » en combinaison avec une « occlusion idéale », et vice versa.

Deuxièmement, il y a un manque de plausibilité biologique d'une interrelation pathologique entre l'occlusion et la posture du corps.

Troisièmement, les résultats des tests stabilométriques et/ou posturographiques sont incohérents et, quatrièmement, il y a un manque de données sur leur validité diagnostique.

Les thérapies occlusales ne peuvent donc pas être considérées comme médicalement acceptables pour le traitement des problèmes posturaux et, inversement, les thérapies posturales/physiques ne peuvent pas être utilisées pour traiter les problèmes d'occlusion.

PA : *Au moyen d'une plate-forme de stabilométrie, vous avez également étudié¹⁰⁷ l'hypothèse d'une relation entre occlusion inversée unilatérale postérieure et inégalité de longueur des membres inférieurs. Qu'a trouvé votre équipe ?*

AM : Il a été suggéré que les malocclusions peuvent influencer la posture du corps entier, y compris la longueur des jambes, mais les preuves scientifiques actuelles pour soutenir cette affirmation sont faibles.

Notre enquête¹⁰⁷ avait été menée auprès de jeunes adolescents recrutés dans trois écoles. L'échantillon comprenait 1159 sujets d'un âge moyen de 12,3 ans qui avaient subi un examen orthodontique et orthopédique, effectués de manière indépendante par des orthodontistes et des orthopédistes. Parmi ces sujets, 120 avaient été diagnostiqués comme ayant une inégalité de longueur des jambes et 142 présentaient une occlusion inversée unilatérale postérieure. L'analyse logistique de régression multiple n'a pas permis de mettre en évidence une association significative entre l'inégalité de longueur des jambes et l'occlusion inversée unilatérale postérieure.

Par ailleurs, les conclusions de notre autre étude¹⁰², menée dans le but de tester l'hypothèse selon laquelle l'occlusion inversée postérieure unilatérale influence la stabilité posturale de l'ensemble du corps, étaient similaires. Les conclusions des deux études confirment que l'occlusion inversée postérieure unilatérale n'influence ni la stabilité posturale, ni l'inégalité de longueur des jambes. Par conséquent, le traitement de cette malocclusion pour prévenir ou traiter les troubles posturaux n'est pas justifié.

PA : *Vous avez consacré d'autres publications^{58,97,98} et une autre revue systématique de la littérature⁸⁰ aux relations entre posture et occlusion. Pouvez-vous nous en donner les principales conclusions ?*

AM : Cette autre revue de la littérature avait été réalisée pour analyser l'association entre « malocclusion » et « posture de la tête », « courbure de la colonne vertébrale » et « balancement du corps ». Les études retenues ont montré que, même si certaines associations ont été trouvées entre les facteurs occlusaux et les altérations posturales, il n'y a pas assez de preuves scientifiques pour soutenir une relation de cause à effet. La plupart des études souffrent de défauts majeurs tels que l'absence de groupes témoins, la non-prise en compte des facteurs de confusion possibles, une conception d'étude inappropriée et le manque de fiabilité et de validité suffisantes des tests de diagnostic utilisés.

Si la qualité des meilleures preuves disponibles est faible, les résultats sont susceptibles d'être mal interprétés et il existe un danger latent de surdiagnostic et de surtraitement. Malgré le peu de preuves scientifiques actuelles de ces liens de causalité, de nombreux chirurgiens-dentistes et médecins recommandent un traitement dentaire ou orthodontique pour corriger une occlusion dentaire, avec l'objectif de prévenir ou de traiter les « déséquilibres posturaux » et les troubles temporomandibulaires. Dans de tels cas, la décision de traitement est principalement basée sur des rapports anecdotiques ou de cas, plutôt que sur des preuves scientifiques.

Des études bien conçues semblent donc nécessaires pour soutenir la prise de décision clinique. Sur la base de cette revue de la littérature, il n'est pas conseillé de réaliser un traitement occlusal et/ou orthodontique, surtout s'il est irréversible et coûteux, pour traiter ou prévenir les déséquilibres posturaux ou l'altération des courbures de la colonne vertébrale.

9. Conclusions

PA : *Force est de constater qu'en raison de leur fréquente association avec des douleurs aiguës ou chroniques et par la gêne qu'ils peuvent créer lors de l'exécution des fonctions orofaciales, les DTM continuent de représenter un pôle d'intérêt majeur en odontologie générale et en orthopédie dento-faciale. Pour clore cet entretien, pourriez-vous nous faire partager votre vision de l'évolution future des traitements des DTM ?*

AM : Volontiers. Les données scientifiques récentes ont fait évoluer l'étiologie des TTM, d'un modèle biomédical à un modèle biopsychosocial multifactoriel plus complexe qui inclut des facteurs biologiques, psychologiques et sociaux. Par conséquent, une explication possible des grandes controverses concernant la relation de cause à effet entre l'occlusion et les TTM peut être trouvée dans la définition du terme « occlusion ». Mécaniquement, l'occlusion est classiquement considérée comme la relation statique ou dynamique entre les dentures supérieure et inférieure, ou les mâchoires supérieure et inférieure, et elle diffère souvent de ce qui est considéré comme « idéal ».

Toutefois, dans un sens plus large, l'occlusion représente un système spécialisé excessivement complexe d'intégration des signaux neurologiques, provenant des récepteurs parodontaux, dentaires et des tissus mous. Ce cadre complexe d'informations est continuellement élaboré par le système nerveux central (SNC) pour ajuster et affiner la position et

les mouvements de la mandibule, en fonction des entrées périphériques. Par conséquent, le vaste concept d'occlusion n'implique pas seulement la périphérie, mais aussi la façon dont un même stimulus est interprété par le cerveau.

Ainsi, les modifications du SNC (désignées sous le nom de « neuroplasticité sensorimotrice ») sont les principaux facteurs qui déterminent la capacité d'un individu à s'adapter à l'altération occlusale et orale, qui peut résulter de tout traitement dentaire. La différence d'interprétation d'un même stimulus externe entre des individus placés dans des conditions différentes, peut être due à plusieurs facteurs qui influencent l'extéroception et la proprioception dans l'ensemble du corps. En effet, la perception est une expérience somatosensorielle consciente, et elle dépend non seulement de l'intensité du stimulus, mais aussi de l'état du cerveau qui module la réaction au stimulus. En particulier, ce sont la modulation descendante du signal entrant par les centres supérieurs du cerveau et la réorganisation des zones corticales qui sont principalement responsables de l'interprétation différente des stimuli.

En conséquence, il semble crucial de comprendre correctement la relation entre occlusion et TTM, et un nécessaire changement de paradigme exige de passer à une interprétation plus complète du concept d'occlusion et de la relation maxillo-mandibulaire. Comme il n'existe aucune relation de cause à effet prouvée, le rôle de la malocclusion dans l'étiologie des troubles craniomandibulaires doit être considéré comme limité. Au contraire, la conscience et les préoccupations des patients en matière d'occlusion doivent être sérieusement prises en compte par les cliniciens lors de l'examen général et dentaire, car un groupe spécifique de patients pourrait développer des comportements iatrogènes inadaptés.

En d'autres termes, le message principal pour vos lecteurs est de « penser au-delà des dents, de la périphérie au système nerveux central ».

PA : *Nous sommes impatients de pouvoir vous écouter à nouveau lors de la Journée de Prestige de la SFODF du 18 mars 2021 et nous vous remercions, Professeure Michelotti, d'avoir entre-temps partagé ces aspects importants des interrelations entre l'orthodontie, l'occlusion et la posture avec les lecteurs de l'Orthodontie Française.*

AM : C'est moi qui vous remercie pour cette aimable invitation. Je tiens également à remercier vivement tous les collègues avec lesquels j'ai collaboré à des projets de recherche au cours de ces années.

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

Références

- Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clin Orth Res* 1999;2:49-52.
- Al-Harthy M, List T, Ohrbach R, Michelotti A. Cross-cultural differences in types and beliefs about treatment in women with temporomandibular disorder pain. *J Oral Rehabil* 2018;45(9):659-668.
- Al-Harthy M, Michelotti A, List T, Ohrbach R. Influence of culture on pain comorbidity in women with and without temporomandibular disorder-pain. *J Oral Rehabil* 2017;44(6):415-425.
- Al-Harthy M, Ohrbach R, Michelotti A, List T. The effect of culture on pain sensitivity. *J Oral Rehabil* 2016;43(2):81-88.
- Al-Moraissi EA, Farea R, Qasem KA, Al-Wadeai MS, Al-Sabahi ME, Al-Hryani GM. Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2020;49(8):1042-1056.
- Al-Moraissi EA, Perez D, Ellis E 3rd. Do patients with malocclusion have a higher prevalence of temporomandibular disorders than controls both before and after orthognathic surgery ? A systematic review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 2017;45(10):1716-1723.
- Al-Moraissi EA, Wolford LM, Perez D, Laskin DM, Ellis E 3rd. Does Orthognathic Surgery Cause or Cure Temporomandibular Disorders ? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75(9):1835-1847.
- Amat P. Occlusion, orthodontics and posture : are there evidences ? The example of scoliosis. *J Stomat Occ Med* 2009; 2:2-10.
- Amat P. Costen, SADAM, ADAM ou DAM. In : Béry A, Cantaloube D, Delprat L. Expertise dentaire et maxillofaciale. Principes, conduite, indemnisation. Les Ulis : EDP Sciences, 2010:135.
- Amat P. Orthopédie dento-faciale et dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM) : primum non nocere. *Rev Orthop Dento Faciale* 2011;45:121-123.
- 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.
- Amat P. Dentisterie fondée sur les faits : en omnipratique et en orthodontie. Paris : Éditions Cdp, 2012.
- Amat P. À la recherche d'un équilibre dans les décisions thérapeutiques. L'exemple du traitement des malocclusions de classe II chez l'enfant et l'adolescent. *Orthod Fr* 2016;87:375-392.
- Andrade Ada S, Gameiro GH, Derossi M, Gavião MB. Posterior crossbite and functional changes. A systematic review. *Angle Orthod* 2009;79(2):380-386.
- Armijo Olivo S, Magee DJ, Parfitt M, Major P, Thie NM. The association between the cervical spine, the stomatognathic system, and craniofacial pain : a critical review. *J Orofac Pain* 2006;20(4):271-287.
- Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders : Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther* 2016;96(1):9-25.
- Baad-Hansen L, Thymi M, Lobbezoo F, Svensson P. To what extent is bruxism associated with musculoskeletal signs and symptoms ? A systematic review. *J Oral Rehabil* 2019;46(9):845-861.
- Barbosa T de S, Miyakoda LS, Pocztaruk R de L, Rocha CP, Gavião MB. Temporomandibular disorders and bruxism in childhood and adolescence : review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72(3):299-314.
- Bucci R, Koutris M, Lobbezoo F, Michelotti A. Occlusal sensitivity in individuals with different frequencies of oral parafunction. *J Prosthet Dent* 2019;122(2):119-122.
- Bucci R, Koutris M, Palla S, Sepúlveda Rebaudo GF, Lobbezoo F, Michelotti A. Occlusal tactile acuity in temporomandibular disorder pain patients : A case-control study. *J Oral Rehabil* 2020;47(8):923-929.
- Bucci R, Lobbezoo F, Michelotti A, Koutris M. Two repetitive bouts of intense eccentric-concentric jaw exercises reduce experimental muscle pain in healthy subjects. *J Oral Rehabil* 2018;45(8):575-580.
- Bucci R, Lobbezoo F, Michelotti A, Orfanou C, Koutris M. Delayed-onset muscle soreness does not influence occlusal sensitivity and position sense of the mandible. *J Oral Rehabil* 2017;44(9):655-663.
- Bueno CH, Pereira DD, Pattussi MP, Grossi PK, Grossi ML. Gender differences in temporomandibular disorders in adult populational studies : A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil* 2018;45:720-729.
- Cairns B, List T, Michelotti A, Ohrbach R, Svensson P. JOR-CORE recommendations on rehabilitation of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2010;37(6):481-489.
- Carra MC. Troubles respiratoires obstructifs du sommeil, bruxisme du sommeil et maladies parodontales. *Orthod Fr* 2019;90:301-310.
- Ceusters W, Michelotti A, Raphael KG, Durham J, Ohrbach R. Perspectives on next steps in classification of oro-facial pain - Part 1: role of ontology. *J Oral Rehabil* 2015;42(12):926-941.
- Ceusters W, Nasri-Heir C, Alnaas D, Cairns BE, Michelotti A, Ohrbach R. Perspectives on next steps in classification of oro-facial pain - Part 3 : biomarkers of chronic oro-facial pain - from research to clinic. *J Oral Rehabil* 2015;42(12):956-966.
- Chaves TC, Turci AM, Pinheiro CF, Sousa LM, Grossi DB. Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders : a systematic review. *Braz J Phys Ther* 2014;18:481-501.
- Cimino R, Bucci R, Ambrosio A, Carrabba L, Corrado B, Simeon V, et al. Temporomandibular disorders, neck disability, and oral parafunctions in tinnitus patients : A cross-sectional epidemiological study from Southern Italy. *Cranio* 2020;19:1-9.
- Cimino R, Farella M, Michelotti A, Pugliese R, Martina R. Does the ovarian cycle influence the pressure-pain threshold of the masticatory muscles in symptom-free women ? *J Orofac Pain* 2000;14(2):105-111.
- Cimino R, Michelotti A, Manfredi C. Presence of temporomandibular dysfunction in young adults. First results. *Minerva Ortognatod* 1989;7(2):77-82.
- Cimino R, Michelotti A, Stradi R, Farinaro C. Comparison of clinical and psychologic features of fibromyalgia and masticatory myofascial pain. *J Orofac Pain* 1998;12(1):35-41.
- Cioffi I, Farella M, Chiodini P, Ammendola L, Capuozzo R, Klain C, et al. Effect of weather on temporal pain patterns in patients with temporomandibular disorders and migraine. *J Oral Rehabil* 2017;44(5):333-339.
- Cioffi I, Farella M, Festa P, Martina R, Palla S, Michelotti A. Short-Term Sensorimotor Effects of Experimental Occlusal Interferences on the Wake-Time Masseter Muscle Activity of Females with Masticatory Muscle Pain. *J Oral Facial Pain Headache* 2015;29(4):331-339.
- Cioffi I, Landino D, Donnarumma V, Castroflorio T, Lobbezoo F, Michelotti A. Frequency of daytime tooth clenching episodes in individuals affected by masticatory muscle pain and pain-free controls during standardized ability tasks. *Clin Oral Investig* 2017;21(4):1139-1148.
- Cioffi I, Michelotti A, Perrotta S, Chiodini P, Ohrbach R. Effect of somatosensory amplification and trait anxiety on experimentally induced orthodontic pain. *Eur J Oral Sci* 2016;124:127-134.
- Cioffi I, Perrotta S, Ammendola L, Cimino R, Vollaro S, Paduano S, et al. A. Social impairment of individuals suffering from different types of chronic orofacial pain. *Prog Orthod* 2014;15(1):27.
- Cioffi I, van Ruijven LJ, Michelotti A, Langenbach GE. Degree of mineralization at the attachment of lateral pterygoid. *Anat Rec (Hoboken)* 2010;293(8):1387-1392.
- Cocconi R, Raffaini M, Amat P. De l'orthodontie à la chirurgie ortho-faciale. Entretien avec Renato Cocconi et Mirco Raffaini. *Orthod Fr* 2016;87:247-271.
- Dawson A, Raphael KG, Glaros A, Axelsson S, Arima T, Ernberg M, et al. Development of a quality-assessment tool for experimental bruxism studies : reliability and validity. *J Orofac Pain* 2013;27(2):111-122.

41. De Boever J, Nilner M, Orthlieb JD, Steenks MH. Recommendations by the EACD for examination, diagnosis and management of patients with temporomandibular disorder and orofacial pain by the general practitioner. *J Orofac Pain* 2008;22:268-277.
42. Deccache A. Quelles pratiques et compétences en éducation du patient ? Recommandations de l'O.M.S. *La santé de l'homme* 1999;341:12-14.
43. de Leeuw R, Klasser GD. Orofacial Pain : Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management (AAOP The American Academy of Orofacial Pain), 6th Edition, Chicago : Quintessence Pub. Co. 2018, 336p.
44. Dolwick MF, Widmer CG. Orthognathic Surgery as a Treatment for Temporomandibular Disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2018;30(3):303-323.
45. Donnarumma V, Cioffi I, Michelotti A, Cimino R, Vollaro S, Amato M. Analysis of the reliability of the Italian version of the Oral Behaviours Checklist and the relationship between oral behaviours and trait anxiety in healthy individuals. *J Oral Rehabil* 2018;45(4):317-322.
46. Durham J, Al-Baghdadi M, Baad-Hansen L, Breckons M, Goulet JP, Lobbezoo F, *et al.* Self-management programmes in temporomandibular disorders : results from an international Delphi process. *J Oral Rehabil* 2016;43(12):929-936.
47. Durham J, Raphael KG, Benoliel R, Ceusters W, Michelotti A, Ohrbach R. Perspectives on next steps in classification of orofacial pain - Part 2 : role of psychosocial factors. *J Oral Rehabil* 2015;42(12):942-955.
48. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders : review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1992;6(4):301-355.
49. Edefonti V, Bravi F, Cioffi I, Capuozzo R, Ammendola L, Abate G, *et al.* Chronic pain and weather conditions in patients suffering from temporomandibular disorders : a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012;40 Suppl 1:56-64.
50. Farella M, Bakke M, Michelotti A, Marotta G, Martina R. Cardiovascular responses in humans to experimental chewing of gums of different consistencies. *Arch Oral Biol* 1999;44(10):835-842.
51. Farella M, Bakke M, Michelotti A, Martina R. Effects of prolonged gum chewing on pain and fatigue in human jaw muscles. *Eur J Oral Sci* 2001;109(2):81-85.
52. Farella M, Bakke M, Michelotti A, Rapuano A, Martina R. Masseter thickness, endurance and exercise-induced pain in subjects with different vertical craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci* 2003;111(3):183-188.
53. Farella M, Iodice G, Michelotti A, Leonardi R. The relationship between vertical craniofacial morphology and the sagittal path of mandibular movements. *J Oral Rehabil* 2005;32(12):857-862.
54. Farella M, Michelotti A, Bocchino T, Cimino R, Laino A, Steenks MH. Effects of orthognathic surgery for class III malocclusion on signs and symptoms of temporomandibular disorders and on pressure pain thresholds of the jaw muscles. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36(7):583-587.
55. Farella M, Michelotti A, Carbone G, Gallo LM, Palla S, Martina R. Habitual daily masseter activity of subjects with different vertical craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci* 2005;113(5):380-385.
56. Farella M, Michelotti A, Gargano A, Cimino R, Ramaglia L. Myofascial pain syndrome misdiagnosed as odontogenic pain : a case report. *Cranio* 2002;20(4):307-311.
57. Farella M, Michelotti A, Iodice G, Milani S, Martina R. Unilateral posterior crossbite is not associated with TMJ clicking in young adolescents. *J Dent Res* 2007;86(2):137-141.
58. Farella M, Michelotti A, Pellegrino G, Giani U, Martina R. Interexaminer reliability and validity for diagnosis of temporomandibular disorders of visual leg measurements used in dental kinesiography. *J Orofac Pain* 2005;19(4):285-290.
59. Farella M, Michelotti A, Steenks MH, Romeo R, Cimino R, Bosman F. The diagnostic value of pressure algometry in myofascial pain of the jaw muscles. *J Oral Rehabil* 2000;27(1):9-14.
60. Farella M, Michelotti A, van Eijden TM, Martina R. The curve of Spee and craniofacial morphology : a multiple regression analysis. *Eur J Oral Sci* 2002;110(4):277-281.
61. Farella M, Palla S, Erni S, Michelotti A, Gallo LM. Masticatory muscle activity during deliberately performed oral tasks. *Physiol Meas* 2008;29(12):1397-1410.
62. Farella M, Van Eijden T, Baccini M, Michelotti A. Task-related electromyographic spectral changes in the human masseter and temporalis muscles. *Eur J Oral Sci* 2002;110(1):8-12.
63. Gesch D, Bernhardt O, Alte D, *et al.* Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population : results of a population-based study of health in Pomerania. *Quintessence Int* 2004;35:143-150.
64. Glaros AG, Burton E. Parafunctional clenching, pain, and effort in temporomandibular disorders. *J Behav Med* 2004;27(1):91-100.
65. Goncalves DA, Dal Fabbro AL, Campos JA, Bigal ME, Speciali JG. Symptoms of temporomandibular disorders in the population ; an epidemiological study. *J Orofac Pain* 2010;24:270-278.
66. Greene CS. Point / Counterpoint : relationship between occlusion and temporomandibular disorders : implications for the orthodontist. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:10-16.
67. Greene CS. "The Ball on the Hill" : A new perspective on TMJ functional anatomy. *Orthod Craniofac Res* 2018;21(4):170-174.
68. Greene CS, Laskin DM. Temporomandibular disorders : moving from a dentally based to a medically based model. *J Dent Res* 2000;79(10):1736-1739.
69. Greene CS, Manfredini D. Treating Temporomandibular Disorders in the 21st Century : Can We Finally Eliminate the "Third Pathway" ? *J Oral Facial Pain Headache* 2020;34:206-216.
70. Greene CS, Obrez A. Treating temporomandibular disorders with permanent mandibular repositioning : is it medically necessary ? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015;119(5):489-498.
71. Guilleminault C, Hervy-Auboiron M, Huang Y-S, Li K, Amat P. Troubles respiratoires obstructifs du sommeil et orthodontie. Un entretien avec Christian Guilleminault. *Orthod Fr* 2019;90:215-245.
72. Häggman-Henrikson B, Ekberg E, Etlin DA, Michelotti A, Durham J, Goulet JP, *et al.* Mind the Gap : A Systematic Review of Implementation of Screening for Psychological Comorbidity in Dental and Dental Hygiene Education. *J Dent Educ* 2018;82(10):1065-1076.
73. Hanke BA, Motschall E, Türp JC. Association between orthopedic and dental findings: what level of evidence is available ? *J Orofac Orthop* 2007;68(2):91-107.
74. Hanson T. Temporomandibular joint changes related to dental occlusion. In : Solberg WK & Clark GT, Eds. Temporomandibular joint problems. Biology, diagnosis and treatment. Quintessence Publ., 1980.
75. Hestbaek L, Leboeuf-Y de C. Are chiropractic tests for the lumbo-pelvic spine reliable and valid ? A systematic critical literature review. *J Manipulative Physiol Ther* 2000;23:258-275.
76. Huggare J, Derringer KA, Eliades T, Filleul MP, Kiliaridis S, Kuijpers-Jagtman A, *et al.* The Erasmus programme for postgraduate education in orthodontics in Europe : an update of the guidelines. *Eur J Orthod* 2014;36:340-349.
77. International Classification of Orofacial Pain, 1st edition (ICOP). *Cephalalgia* 2020;40:129-221.
78. Iodice G, Cimino R, Vollaro S, Lobbezoo F, Michelotti A. Prevalence of temporomandibular disorder pain, jaw noises and oral behaviours in an adult Italian population sample. *J Oral Rehabil* 2019;46:691-698.
79. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, masticatory muscle pain, and disc displacement: a systematic review. *Eur J Orthod* 2013;35(6):737-744.
80. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry : a systematic review. *Eur J Orthod* 2016;38(6):638-651.
81. Jiménez-Silva A, Peña-Durán C, Tobar-Reyes J, Frugone-Zambra R. Sleep and awake bruxism in adults and its relationship with temporomandibular disorders : A systematic review from 2003 to 2014. *Acta Odontol Scand* 2017;75(1):36-58.
82. Kandasamy S, Greene CS, Obrez A. An evidence-based evaluation of the concept of centric relation in the 21st century. *Quintessence Int* 2018;49(9):755-760.
83. Kato S. Three-Dimensional Evaluation of TMJ Condylar Positional Changes Following Orthognathic Surgery Using Limited Cone Beam Computed Tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:96-97.

84. Kennedy DB, Osepchook M. Unilateral posterior crossbite with mandibular shift : a review. *J Can Dent Assoc* 2005;71(8):569-573.
85. Landry EC, Sandoval XCR, Simeone CN, Tidball G, Lea J, Westerberg BD. Systematic Review and Network Meta-analysis of Cognitive and/or Behavioral Therapies (CBT) for Tinnitus. *Otol Neurotol* 2020;41(2):153-166.
86. Leite RA, Rodrigues JF, Sakima MT, Sakima T. Relationship between temporomandibular disorders and orthodontic treatment : a literature review. *Dental Press J Orthod* 2013;18(1):150-157.
87. Lindfors E, Arima T, Baad-Hansen L, Bakke M, De Laat A, Giannakopoulos NN, *et al.* Jaw Exercises in the Treatment of Temporomandibular Disorders-An International Modified Delphi Study. *J Oral Facial Pain Headache* 2019;33(4):389-398.
88. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, Wetselaar P, Glaros AG, Kato T, *et al.* International consensus on the assessment of bruxism : Report of a work in progress. *J Oral Rehabil* 2018;45:837-844.
89. Luther F, Layton S, McDonald F. Orthodontics for treating temporomandibular joint (TMJ) disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(7):CD006541. Update in: *Cochrane Database Syst Rev* 2016;1:CD006541. PMID: 20614447.
90. Ma RH, Li G, Yin S, Sun Y, Li ZL, Ma XC. Quantitative assessment of condyle positional changes before and after orthognathic surgery based on fused 3D images from cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig* 2020;24(8):2663-2672.
91. Macfarlane TV, Blinkhorn AS, Davies RM, Kincey J, Worthington HV. Oro-facial pain in the community : prevalence and associated impact. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:52-60.
92. Mahmoud NF, Hassan KA, Abdelmajeed SF, Moustafa IM, Silva AG. The Relationship Between Forward Head Posture and Neck Pain : a Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2019;12(4):562-577.
93. Manfredini D. Tinnitus in Temporomandibular Disorders patients : any clinical implications from research findings ? *Evid Based Dent* 2019;20(1):30-31.
94. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders : a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:453-462.
95. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109(6):e26-e50.
96. Mano MC, Begué-Simon AM, Hamel O, Sorel O, Hervé C. Éducation thérapeutique de l'enfant et de l'adolescent : réflexions éthiques en orthopédie dento-faciale. *Orthod Fr* 2010;81:315-321.
97. Marini I, Alessandri Bonetti G, Bortolotti F, Bartolucci ML, Gatto MR, Michelotti A. Effects of experimental insoles on body posture, mandibular kinematics and masticatory muscles activity. A pilot study in healthy volunteers. *J Electromyogr Kinesiol* 2015;25(3):531-539.
98. Marini I, Gatto MR, Bartolucci ML, Bortolotti F, Alessandri Bonetti G, Michelotti A. Effects of experimental occlusal interference on body posture: an optoelectronic stereophotogrammetric analysis. *J Oral Rehabil* 2013;40(7):509-518.
99. Martina R, Farella M, Tagliaferri R, Michelotti A, Quaremba G, van Eijden TM. The Relationship between molar dentoalveolar and craniofacial heights. *Angle Orthod* 2005;75(6):974-979.
100. Medlicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Phys Ther* 2006;86:955-973.
101. Michelotti A. Introduction by the Editor. *Orthod Craniofac Res* 2018;21(4):169.
102. Michelotti A, Buonocore G, Farella M, Pellegrino G, Piergentili C, Altobelli S, *et al.* Postural stability and unilateral posterior crossbite : is there a relationship ? *Neurosci Lett* 2006;392(1-2):140-144.
103. Michelotti A, Buonocore G, Manzo P, Pellegrino G, Farella M. Dental occlusion and posture: an overview. *Prog Orthod* 2011;12(1):53-58.
104. Michelotti A, Cioffi I, Festa P, Scala G, Farella M. Oral parafunctions as risk factors for diagnostic TMD subgroups. *J Oral Rehabil* 2010;37(3):157-162.
105. Michelotti A, Cioffi I, Landino D, Galeone C, Farella M. Effects of experimental occlusal interferences in individuals reporting different levels of wake-time parafunctions. *J Orofac Pain* 2012;26:168-175.
106. Michelotti A, de Wijer A, Steenks M, Farella M. Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2005;32(11):779-785.
107. Michelotti A, Farella M, Buonocore G, Pellegrino G, Piergentili C, Martina R. Is unilateral posterior crossbite associated with leg length inequality ? *Eur J Orthod* 2007;29(6):622-626.
108. Michelotti A, Farella M, Gallo LM, Veltri A, Palla S, Martina R. Effect of occlusal interference on habitual activity of human masseter. *J Dent Res* 2005;84(7):644-648.
109. Michelotti A, Farella M, Steenks MH, Gallo LM, Palla S. No effect of experimental occlusal interferences on pressure pain thresholds of the masseter and temporalis muscles in healthy women. *Eur J Oral Sci* 2006;114:167-170.
110. Michelotti A, Iodice G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2010;37(6):411-429.
111. Michelotti A, Iodice G, Piergentili M, Farella M, Martina R. Incidence of temporomandibular joint clicking in adolescents with and without unilateral posterior cross-bite : a 10-year follow-up study. *J Oral Rehabil* 2016;43(1):16-22.
112. Michelotti A, Iodice G, Vollarò S, Steenks MH, Farella M. Evaluation of the short-term effectiveness of education versus an occlusal splint for the treatment of myofascial pain of the jaw muscles. *J Am Dent Assoc* 2012;143(1):47-53.
113. Michelotti A, Manzo P, Farella M, Martina R. Occlusione e postura : quali le evidenze di correlazione ? [Occlusion and posture : is there evidence of correlation?]. *Minerva Stomatol* 1999;48(11):525-534.
114. Michelotti A, Martina R, Russo M, Romeo R. Personality characteristics of temporomandibular disorder patients using M.M.P.I. *Cranio* 1998;16(2):119-125.
115. Michelotti A, Parisini F, Farella M, Cimino R, Martina R. Fisioterapia muscolare in pazienti con disordini temporomandibolari. Studio clinico controllato [Muscular physiotherapy in patients with temporomandibular disorders. Controlled clinical trial]. *Minerva Stomatol* 2000;49(11-12):541-548.
116. Michelotti A, Rongo R, D'Antò V, Bucci R. Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders : Cutting edge of the current evidence. *J World Fed Orthod* 2020;9(3S):S15-S18.
117. Michelotti A, Steenks MH, Farella M, Parisini F, Cimino R, Martina R. The additional value of a home physical therapy regimen versus patient education only for the treatment of myofascial pain of the jaw muscles : short-term results of a randomized clinical trial. *J Orofac Pain* 2004;18(2):114-125. Erratum in : *J Orofac Pain* 2006;20(2):106.
118. Mobilio N, Casetta I, Cesnik E, Catapano S. Prevalence of self-reported symptoms related to temporomandibular disorders in an Italian population. *J Oral Rehabil* 2011;38:884-890.
119. Mohlin B, Axelsson S, Paulin G, Pietilä T, Bondemark L, Brattström V, *et al.* TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2007;77(3):542-548.
120. Munguia FM, Jang J, Salem M, Clark GT, Enciso R. Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Temporomandibular Myofascial Pain : A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Facial Pain Headache* 2018;32(3):287-297.
121. Nekora-Azak A, Evlioglu G, Ordulu M, İşsever H. Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in a Turkish population. *J Oral Rehab* 2006;33:81-84.
122. Nikolopoulou M, Ahlberg J, Visscher CM, Hamburger HL, Naeije M, Lobbezoo F. Effects of occlusal stabilization splints on obstructive sleep apnea : a randomized controlled trial. *J Orofac Pain* 2013;27:199-205.
123. Nilner M, Steenks M, De Boever J, Ciancaglini R, Kononen M, Orthlieb JD. Guidelines for curriculum of undergraduate and postgraduate education in orofacial pain and temporomandibular disorders in Europe. *J Orofac Pain* 2003;17:359-362.
124. Ohlmann B, Waldecker M, Leckel M, Bömicke W, Behnisch R, Rammelsberg P, *et al.* Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J Clin Med* 2020;9(2):611.

125. Ohrbach R, Bair E, Fillingim RB, Gonzalez Y, Gordon SM, Lim PF, *et al.* Clinical orofacial characteristics associated with risk of first-onset TMD : the OPPERA prospective cohort study. *J Pain* 2013;14:T33-50.
126. Ohrbach R, Dworkin SF. The Evolution of TMD Diagnosis : Past, Present, Future. *J Dent Res* 2016;95(10):1093-1101.
127. Ohrbach R, Michelotti A. The Role of Stress in the Etiology of Oral Parafunction and Myofascial Pain. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2018;30(3):369-379.
128. Okeson J. Management of temporomandibular disorders and occlusion, 8th. St. Louis, Missouri : Elsevier, 2019.
129. Olivo SA, Bravo J, Magee DJ, Thie NM, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders : a systematic review. *J Orofac Pain* 2006;20(1):9-23.
130. Orthlieb JD. The curve of Spee : understanding the sagittal organization of mandibular teeth. *Cranio* 1997;15:333-340.
131. Orthlieb JD. Influence de l'inclinaison sagittale des dents mandibulaires et de l'orientation du plan d'occlusion sur la dérive mésiale des arcades. *Orthod Fr* 2000;71:287-294.
132. Orthlieb JD. Dysfonctionnements temporomandibulaires : Comprendre, identifier, traiter. Éditions Espace ID. 2017.
133. Orthlieb JD, Amat P. Relations occlusodontie-orthodontie : entretien avec JD Orthlieb. *Orthod Fr* 2010;81:167-188.
134. Orthlieb JD, Slavicek R. Geometrische Interpretation der Spee-Kurve. *Z Stomatol* 1985;82:1-18.
135. Paduano S, Bucci R, Rongo R, Silva R, Michelotti A. Prevalence of temporomandibular disorders and oral parafunctions in adolescents from public schools in Southern Italy. *Cranio* 2018;14:1-6.
136. Paduano S, Bucci R, Rongo R, Silva R, Michelotti A. Prevalence of temporomandibular disorders and oral parafunctions in adolescents from public schools in Southern Italy. *Cranio* 2020;38(6):370-375.
137. Palla S. Editorial : Temporomandibular Disorders in the Context of Value-Based Medicine and Patient-Centered Care. *J Oral Facial Pain Headache* 2017;31(4):297-298.
138. Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Andersson GC, *et al.* Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*.2014;41:2-23.
139. Perinetti G, Contardo L. Posturography as a diagnostic aid in dentistry : a systematic review. *J Oral Rehabil* 2009;36:922-936.
140. Perinetti G, Marsi L, Castaldo A, Contardo L. Is postural platform suited to study correlations between the masticatory system and body posture ? A study of repeatability and a meta-analysis of reported variations. *Prog Orthod* 2012;13:273-280.
141. Perinetti G, Primozic J, Manfredini D, Di Lenarda R, Contardo L. The diagnostic potential of static body-sway recording in orthodontics : a systematic review. *Eur J Orthod* 2013;35(5):696-705.
142. Perrotta S, Bucci R, Simeon V, Martina S, Michelotti A, Valletta R. Prevalence of malocclusion, oral parafunctions and temporomandibular disorder-pain in Italian schoolchildren : An epidemiological study. *J Oral Rehabil* 2019;46(7):611-616.
143. Petren S, Bondemark L, Soderfeldt B. A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod* 2003;73(5): 588-596.
144. Petrucci A, Sgolastra F, Gatto R, Mattei A, Monaco A. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorders : a systematic review and meta-analysis. *J Orofac Pain* 2011;25(4):298-307.
145. Porto F, Harrell R, Fulcher R, Gonzales T. Knowledge and beliefs regarding temporomandibular disorders among orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2019;156(4):475-484.
146. Principes de traitement des dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM). Nouvelles recommandations de l'American Association of Dental Research (AADR) 2010. <http://www.aadronline.org/14a/pages/index.cfm?pageid=3465> (traduction française : Comité Scientifique du Collège National d'Occlusodontologie).
147. Pullinger AG, Seligman DA. Quantification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multifactorial analysis. *J Pros Dent* 2000;83:66-75.
148. Riley P, Glenny AM, Worthington HV, Jacobsen E, Robertson C, Durham J, *et al.* Oral splints for patients with temporomandibular disorders or bruxism : a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2020;24(7):1-224.
149. Rocha CP, Croci CS, Caria PH. Is there relationship between temporomandibular disorders and head and cervical posture ? A systematic review. *J Oral Rehabil* 2013;40(11):875-881.
150. Rongo R, Alstergren P, Ammendola L, Bucci R, Alessio M, D'Antò V, *et al.* Temporomandibular joint damage in juvenile idiopathic arthritis : Diagnostic validity of diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2019;46(5):450-459.
151. Rozenzweig D, Rozenzweig S, Rozenzweig G. Traitements complémentaires des A.D.A.M. : traitements accessoires ou traitements prioritaires ? *Rev Orthop Dento Faciale* 2001;35:43-77.
152. Saulue P, Carra MC, Laluque JF, d'Incau E. Understanding bruxism in children and adolescents. *Int Orthod* 2015;13(4):489-506.
153. Saulue P, Palla S, Michelotti A, Laluque J-F. Asymétrie et fonction. Paris : Quintessence International, 2017.
154. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, *et al.* International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research, Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications : recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache* 2014;28(1):6-27.
155. Sebastiani AM, Baratto-Filho F, Bonotto D, Kluppel LE, Rebellato NL, da Costa DJ, *et al.* Influence of orthognathic surgery for symptoms of temporomandibular dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2016;121(2):119-125.
156. Sebastiani AM, Dos Santos KM, Cavalcante RC, Pivetta Petinati MF, Signorini L, Antunes LAA, Rebellato NLB, Küchler EC, Scariot R. Depression, temporomandibular disorders, and genetic polymorphisms in IL6 impact on oral health-related quality of life in patients requiring orthognathic surgery. *Qual Life Res* 2020 Jul 14.
157. Shimada A, Ishigaki S, Matsuka Y, Komiyama O, Torisu T, Oono Y, *et al.* Effects of exercise therapy on painful temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2019;46(5):475-481.
158. Slade GD, Bair E, Greenspan JD, Dubner R, Fillingim RB, Diatchenko L, *et al.* Signs and symptoms of first-onset TMD and sociodemographic predictors of its development : the OPPERA prospective cohort study. *J Pain* 2013;14:T20-32.e1-3.
159. Stoustrup P, Resnick CM, Pedersen TK, Abramowicz S, Michelotti A, Küsel A, *et al.* TMJ Juvenile Arthritis Working Group. Standardizing Terminology and Assessment for Orofacial Conditions in Juvenile Idiopathic Arthritis : International, Multidisciplinary Consensus-based Recommendations. *J Rheumatol* 2019;46(5):518-522.
160. Svensson P, Baad-Hansen L, Pigg M, List T, Eliav E, Ettlin D, *et al.* Special Interest Group of Oro-facial Pain. Guidelines and recommendations for assessment of somatosensory function in oro-facial pain condition - a taskforce report. *J Oral Rehabil* 2011;38(5):366-394.
161. Thilander B, Bjerklin K. Posterior crossbite and temporomandibular disorders (TMDs) : need for orthodontic treatment ? *Eur J Orthod* 2012;34(6):667-673.
162. Togashi M, Kobayashi T, Hasebe D, *et al.* Effects of surgical orthodontic treatment for dentofacial deformities on signs and symptoms of temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol* 2013;25(1):18-23.
163. Valentino R, Cioffi I, Vollaro S, Cimino R, Baiano R, Michelotti A. Jaw muscle activity patterns in women with chronic TMD myalgia during standardized clenching and chewing tasks. *Cranio* 2019;21:1-7.
164. van Grootel RJ, Buchner R, Wismeijer D, van der Glas HW. Towards an optimal therapy strategy for myogenous TMD, physiotherapy compared with occlusal splint therapy in an RCT with therapy-and-patient-specific treatment durations. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;10:18-76.
165. Visscher CM, Baad-Hansen L, Durham J, Goulet JP, Michelotti A, Roldán Barraza C, *et al.* Benefits of implementing pain-related disability and psychological assessment in dental practice for patients with temporomandibular pain and other oral health conditions. *J Am Dent Assoc* 2018;149(6):422-431.
166. Visscher CM, Naeije M, De Laat A, Michelotti A, Nilner M, Craane B, *et al.* Diagnostic accuracy of temporomandibular disorder pain tests : a multicenter study. *J Orofac Pain* 2009;23(2):108-114.
167. Vollaro S, Michelotti A, Cimino R, Farella M, Martina R. Epidemiologic study of patients with craniomandibular disorders.

- Report of data and clinical findings. *Minerva Stomatol* 2001;50(1-2): 9-14.
168. Vrbanović E, Alajbeg IZ. Long-term Effectiveness of Occlusal Splint Therapy Compared to Placebo in Patients with Chronic Temporomandibular Disorders. *Acta Stomatol Croat* 2019;53(3):195-206.
169. White SC, Heslop EW, Hollender LG, Mosier KM, Ruprecht A, ShROUT MK, American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, ad hoc Committee on Parameters of Care. Parameters of radiologic care : An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(5):498-511.
170. Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61(6):655-660; discussion 661.
171. Xu GZ, Jia J, Jin L, Li JH, Wang ZY, Cao DY. Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders : A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pain Res Manag* 2018;2018:4230583.
172. Zachrisson BU, Amat P. La recherche de l'excellence en orthodontie de l'adulte : entretien avec Bjørn U. Zachrisson. *Orthod Fr* 2014;85:301-326.
173. Zhang SH, He KX, Lin CJ, Liu XD, Wu L, Chen J, *et al*. Efficacy of occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders : a systematic review of randomized controlled trials. *Acta Odontol Scand* 2020;18:1-10.
174. Zurita-Hernandez J, Ayuso-Montero R, Cuartero-Balana M, Willaert E, Martinez-Gomis J. Relationship between Unilateral Posterior Crossbite and Human Static Body Posture. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(15):5303.