

Rééducation myofonctionnelle orofaciale : quelles justifications scientifiques ?

Barbara MARTINI^{1,2*}, Hélène GIL³, Marjolaine TICHIT^{1,2}, Philippe AMAT⁴,
Sarah GEBEILE-CHAUTY^{1,2}

¹ Département d'Orthopédie Dento-Faciale, Faculté d'Odontologie, rue Guillaume Paradin, 69372 Lyon cedex 08, France

² Unité Fonctionnelle d'Orthopédie Dento-Faciale, Centre de Traitements Dentaires, Hospices Civils de Lyon,
6-8 place Depéret, 69365 Lyon cedex 03, France

³ 22 rue de Turin, 75008 Paris, France

⁴ 19 place des Comtes du Maine, 72000 Le Mans, France

MOTS-CLÉS :

Langue / Fonction /
Parafonction / Ventilation /
Déglutition / Orthodontie /
Kinésithérapie / Dysmorphie

RÉSUMÉ – Introduction : Chez 85 % des patients orthodontiques, les dyspraxies linguales sont présentes, pouvant justifier une rééducation myofonctionnelle orofaciale en raison de leur supposé potentiel morphogénétique. L'objectif de cette revue de littérature était de rechercher les arguments scientifiques corroborant ou non les relations entre les dysmorphies et l'équilibre labio-linguo-jugal statique, dynamique lors des fonctions et des parafonctions. **Matériel et méthode :** Une revue de littérature a été réalisée par mots clés sur les bases de données PubMed (Medline) et EM Consulte. La recherche s'étend sur la période de 1913 à 2022, une sélection complémentaire d'articles ou de chapitres de livres a été effectuée à partir des références des articles inclus. **Résultats :** Le rôle morphogénétique de la langue intervient essentiellement au repos et lors de la ventilation dans les trois dimensions. Une ventilation buccale est associée à de nombreuses dysmorphies cranio-faciales. Concernant la déglutition, la phonation, la succion non nutritive et les dysfonctionnements des articulations temporo-mandibulaires, c'est la conjugaison de plusieurs anomalies qui est retrouvée dans les dysmorphies, sans que le lien de cause à effet ne soit établi. Ainsi, pour certains, la posture linguale ne constituerait qu'une adaptation à une dysmorphie. **Discussion :** Essentiellement basé sur des avis d'experts, le niveau de preuves demeure encore insuffisant. Les auteurs se heurtent à la difficulté à trouver des indicateurs adéquats quantifiables et reproductibles. **Conclusion :** Ce sujet, qui reste probablement délaissé car il est interdisciplinaire et le résultat d'une réflexion historiquement européenne, mérite d'être davantage étudié.

KEYWORDS:

Tongue / Function /
Parafunction / Ventilation /
Swallowing / Orthodontics /
Physical therapy / Dysmorphia

ABSTRACT – Orofacial myofunctional reeducation: what is the scientific background? Introduction: In 85% of orthodontic patients, lingual dyspraxias are present and may justify orofacial myofunctional rehabilitation because of their morphogenetic potential. The objective of this literature review is to search for scientific arguments corroborating or not the relationships between dysmorphias and the static, dynamic labio-lingual-jugal balance during functions and parafunctions. **Material and Method:** A review of the literature was carried out by keywords on PubMed. The search covered the period from 1913 to 2022. A complementary selection of articles or book chapters was made from the references of the included articles. **Results:** The morphogenetic role of the tongue is mainly involved at rest and during ventilation in all three dimensions. Oral ventilation is associated with many craniofacial dysmorphia. Concerning swallowing, phonation, non-nutritive sucking and temporomandibular joint dysfunctions, it is the combined association of several anomalies that is found in dysmorphia without a causal link being established. Thus, for some, the lingual posture

*Correspondance : martini.barbara5@gmail.com

would only constitute an adaptation to a dysmorphia. Discussion: Essentially based on expert opinion, the level of evidence is still insufficient. The authors are confronted with the difficulty of finding adequate, quantifiable and reproducible indicators. Conclusion: This subject, which probably remains neglected because it is interdisciplinary and the result of a historically European reflection, deserves to be further studied.

1. Introduction

La prévalence de dyspraxies linguales – trouble du mouvement qui entraîne une incapacité totale ou partielle à automatiser et planifier les gestes volontaires de langue – est élevée : 85 % de dyspraxies linguales parmi 195 patients avec dysfonction de l'appareil manducateur^{111 in 87,112}, 20 % de pulsion linguale parmi 660 élèves d'une école primaire^{119*}.

Cette prévalence élevée interroge. Quelles sont les dysmorphies associées ? Existe-t-il une relation de cause à effet entre dyspraxie linguale et anomalie morphologique ?

L'objectif de cette revue de littérature était de rechercher les arguments scientifiques corroborant ou non les relations entre les dysmorphies et l'enveloppe labio-linguo-jugale statique au repos, dynamique lors des fonctions, des parafunctions et de définir le type de relation en particulier de cause à effet.

2. Matériel et méthode

La recherche bibliographique a été réalisée sur les bases de données PubMed (Medline) et EM Consulte. Les mots clés choisis étaient : langue / fonction / parafunction / ventilation / déglutition / orthodontie / kinésithérapie / dysmorphie. Les articles retenus ont été sélectionnés dans un premier temps par lecture des titres puis une deuxième sélection a été réalisée par lecture des résumés. La recherche s'étend sur la période de 1913 à 2022. Une sélection complémentaire d'articles ou de chapitres de livres a été effectuée à partir des références des articles inclus par les mots clés.

Les items étudiés⁷⁷ sont : position linguale au repos, lèvres, frein lingual, déglutition, phonation (triptyque de Chateau), ventilation, parafunctions, articulation temporo-mandibulaire, posture.

3. Résultats

Au total, 234 articles ont été sélectionnés, dont 218 articles dans PubMed et 16 articles dans la

base documentaire EM Consulte. Cent articles sont des études et 134 sont des avis d'experts. Tous les articles sélectionnés ont un faible niveau de preuve scientifique.

Les références suivies d'un astérisque * correspondent aux études alors que les autres sont de simples avis d'experts. Dans les tableaux, les conditions associées nécessaires aux relations morphogénétiques ont été signalées en italique.

Pour chaque item, sont présentées trois sous-parties : dysmorphies associées, relation de cause à effet et autres troubles associés. Quand une sous-partie est non rapportée, cela signifie que nous n'avons pas trouvé d'articles s'y rapportant.

3.1. Relations entre enveloppe labio-linguo-jugale et dysmorphies

La relation morphogénétique étroite et réciproque entre forme et fonction est affirmée depuis longtemps^{30,37,38,49,59,63,132}. Pour Couly⁴⁹, « la langue est un incontestable appareil naturel d'orthopédie et de développement ». Si le rythme et la quantité de croissance des os dépendent de l'activité du système endocrinien, la direction de croissance et donc la morphologie osseuse seraient fixées par l'équilibre des muscles agonistes et antagonistes composant l'enveloppe labio-linguo-jugale.

3.2. Position de repos

3.2.1. Dysmorphies associées

La langue agirait, par son anatomie (volume et emplacement lors de sa position statique) et par son fonctionnement dynamique^{14*} (Tab. 1).

3.2.1.1. Squelettiques

3.2.1.1.1. Maxillaire

Une anomalie de dimension, de position ou des fonctions linguales est capable de modifier la base maxillaire en impactant, d'une part, la croissance antéro-postérieure^{195*} et suturale intermaxillaire⁷² et, d'autre part, le développement des arcades pouvant générer une infra et/

ou proalvéolie, un articulé croisé latéral ou une endomaxillie^{14*}.

3.2.1.1.2. Mandibulaire

Un rôle de conformateur est attribué à la langue dans la croissance mandibulaire¹⁶⁹ dans le cadre du modèle cybernétique, directement lors de sa croissance propre régulée par l'hormone somatomédine et indirectement par stimulation des muscles ptérygoïdiens latéraux, qui induiraient la croissance condylienne^{40*,122}.

La relation morphogénétique a été confirmée :

- chez l'animal après glossectomie partielle ou totale^{40*,41*,84*,98,101,168*,170*,211*,220,229*} ;
- chez l'homme par corrélation entre le développement sagittal facial et lingual^{31,32*,215,216*}.

3.2.1.2. Dento-alvéolaires

La posture de la langue et la position des procès alvéolaires seraient liées^{14*}. Pour certains auteurs, l'influence de la langue se limiterait même à ces structures^{49,72,169,195}, essentiellement lors de la position de repos^{40*} et n'aurait pas de conséquence squelettique : le temps cumulé de pression statique d'une posture linguale erronée se comptabilise par heures, voire par 24 heures, alors que celui qui concerne ses praxies (déglutition et phonation) n'excéderait pas quelques minutes par nyctémère^{40*}.

3.2.2. Relations de cause à effet

L'enveloppe labio-linguo-jugale (ELLJ) reste au cœur des désaccords entre ceux qui lui attribuent un rôle fonctionnel morphogénétique central et ceux qui minimisent son influence^{231*}. Historiquement, l'ELLJ est considérée comme directrice dans les théories fonctionnelles de Wurmbach²³¹ et Moss¹⁵⁶ ou, au contraire, comme effecteur dans les théories génétiques d'Angle⁴ et Scott¹⁹⁰.

Pour certains, la forme des structures orales est le reflet des fonctions^{10*,47*,103,155,212*,221}. Les rapports squelettiques antéro-postérieurs et, en particulier, la longueur mandibulaire seraient des facteurs clés pour déterminer la position linguale⁷⁷. Si une malposition linguale ne génère pas systématiquement une dysmorphie, une malocclusion irait néanmoins de pair avec une malposition linguale⁷⁸.

D'autres auteurs soutiennent que la fonction de la musculature orofaciale détermine la forme de l'arcade dentaire^{3*,8,98,100*,103*,104,110,119*,130,162*,165,167,183,197*,208*,209,228*}.

3.3. Frein lingual

En présence d'une malocclusion, l'orthodontiste doit rechercher une anomalie morphologique du frein lingual³⁸ : la longueur et la forme du frein. Ainsi, une brièveté du frein lingual – ou une ankyloglossie consécutive dans 10 % de ces cas – entraîne une position statique antérieure de la langue et une pression constante sur la région alvéolo-incisive maxillaire ou mandibulaire, responsable de dysmorphies (Tab. 2)^{96*,109*}.

3.4. Lèvres

3.4.1. Dysmorphies associées

L'occlusion labiale et la tonicité musculaire des lèvres influencent la morphologie des maxillaires pendant la croissance^{134*}. La tonicité labiale influence également la position et la version incisives^{135,175} et la forme d'arcade mandibulaire²⁰⁶ ; en particulier, la lèvre inférieure joue un rôle dans la position de l'incisive maxillaire chez les sujets en classe II, division 2^{103*}.

En parallèle, la posture de la lèvre générerait des anomalies dento-alvéolaires :

- Classe II, division 2 si la lèvre inférieure est haute, en avant des incisives maxillaires³⁹ ;
- Classe II, division 1 si la lèvre inférieure est en arrière des incisives maxillaires^{121*}.

Les dysmorphies associées sont synthétisées dans le [tableau 2](#).

La posture labiale est fortement influencée par les dysmorphies squelettiques, notamment dans la classe III squelettique¹⁷⁸.

D'autre part, l'hypertonie de l'orbiculaire et des muscles mentonniers provoque des compensations dento-alvéolaires en direction linguale^{186*} et les forces périorales sont plus faibles en classe III à cause de l'hypofonction musculaire secondaire aux relations spatiales des mâchoires^{178*}. L'inocclusion labiale est trouvée en cas d'hypotonie de la lèvre supérieure et d'action compensatrice des muscles mentonniers^{121*,178*,186*}.

3.4.2. Relations de cause à effet

Aucun rapport de cause à effet n'a été mis en évidence concernant l'influence isolée des lèvres sur la forme des arcades et la position des dents⁷⁷. Une hypertonie labiale est néanmoins retrouvée dans les classes III squelettiques et les classes II, division 2^{205*}. La posture de la lèvre supérieure dépendrait de la version des incisives maxillaires³⁹.

Tableau 1. Relations morphogénétiques de la posture et du volume linguau.

*Les références suivies d'un astérisque * sont des études alors que les autres sont des simples avis d'experts. Les facteurs associés nécessaires aux relations morphogénétiques sont signalés en italique.*

Relations		Dimension transversale	Dimension verticale	Dimension antéro-postérieure
Posture linguale	Haute	Antérieure	<ul style="list-style-type: none"> • Expansion et abaissement palatin (<i>par rotation externe des os crâniens</i>)²² 	<ul style="list-style-type: none"> • Promaxillie^{81*,178*} • Classes II¹²², division 1 (<i>en cas de faible orbiculaire supérieur</i>)²⁰⁶ ; - normoclusion incisive (<i>en cas d'occlusion lors de la déglutition</i>), - supraclusion incisive (<i>en cas d'inocclusion lors de la déglutition</i>), - infraclusion incisive, biproalvéolie et diastèmes (<i>en cas de sangle musculaire hypotonique</i>)⁸¹
	Basse	Postérieure	<ul style="list-style-type: none"> • Endomaxillie (<i>par rotation interne des os crâniens</i>)²² • Brachymaxillie et brachymandibulie^{14*} • Exo-alvéolie maxillaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Rétromandibulie^{67*,159*} • Classe II, division 2 avec rétro-alvéolie des incisives centrales maxillaires (<i>en cas de forte tonicité labiale inférieure</i>)^{139,30}
Volume lingual	Inter-arcade	Antérieure	<ul style="list-style-type: none"> • Infraclusion et infraposition incisive²² 	<ul style="list-style-type: none"> • Classe II, division 1^{12*}
	Macroglossie	Latéralement	<ul style="list-style-type: none"> • Inversé d'articulé latéral²² 	<ul style="list-style-type: none"> • Classe II, division 2 avec bi-rétroalvéolie antérieure¹³¹ • Classe II, division 1 subdivision^{81,206} • Classe II, division 1^{12*}
Volume lingual	Basse	<ul style="list-style-type: none"> • Exomandibulie^{131,178} • Endomaxillie^{173*} • Linguoclusion maxillaire^{14*,131} • Exocclusion mandibulaire^{14*,131} • Articulé croisé unilatéral^{30,122,225*} 		<ul style="list-style-type: none"> • Promandibulie • Proglissement et abaissement mandibulaire^{84*} • Classe III squelettique^{81,122} • Classe III^{1*,30*,97,148} • Syndrome de Cauhépé et Fioux^{1*}
		<ul style="list-style-type: none"> • Périmètre d'arcade augmenté^{14*} • Exognathie^{14*} • Exocclusion maxillaire et linguoclusion mandibulaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de l'espace intermaxillaire^{14*} • Infraclusion incisive¹ 	
	Microglossie	<ul style="list-style-type: none"> • Endomaxillie et endomandibulie^{139*} • Expansion antérieure maxillaire ralentie^{14*} • Endoalvéolie maxillaire^{14*} 		
Aglossie	<ul style="list-style-type: none"> • Atrophie complète des arcades^{14*} 			<ul style="list-style-type: none"> • Rétromandibulie⁶⁷
Surface augmentée			<ul style="list-style-type: none"> • Hyperdivergence mandibulaire^{159*} 	<ul style="list-style-type: none"> • Classes II, division 1 plus que classes II, division 2 ou classe III^{98*}

Tableau 2. Relations morphogénétiques des lèvres.
*Les références suivies d'un astérisque * sont des études alors que les autres sont des simples avis d'experts.
 Les facteurs associés nécessaires aux relations morphogénétiques sont signalés en italique.*

		Dimension trans- versale	Dimension verticale	Dimension antéro-postérieure
Occlusion labiale	Hypertonie labiale	Supérieure et inférieure	<ul style="list-style-type: none"> • Infracclusion incisive (<i>en cas de projection linguale antérieure</i>)^{39*} 	<ul style="list-style-type: none"> • Vestibulo-version incisive, associée ou non à une classe II^{39*} • Classe II, division 2^{172*,205*}
		Avec interposition labiale inférieure		<ul style="list-style-type: none"> • Surplomb incisif augmenté^{172*}
	Hypotonie labiale	Supérieure et inférieure		<ul style="list-style-type: none"> • Proalvéolie maxillaire^{217*} ou biproalvéolie^{205*} ou avec diastèmes (<i>si associée à une pulsion linguale et une absence de contact occlusal</i>)^{207*}
		Supérieure		<ul style="list-style-type: none"> • Classe II, division 2^{207*,219} • Proalvéolie maxillaire et rétroalvéolie mandibulaire¹⁷⁸ • Pas de conséquence sur le stomion et la linguoversion incisive maxillaire^{39*,219}
	Rapport entre force maximale de fermeture des lèvres et force maximale linguale			<ul style="list-style-type: none"> • Classes III squelettique^{120*} avec SNB augmenté et ANB, IMPA et surplomb diminués^{44*} ; plus élevé • Classes II squelettiques et classes II, division 1 dentaires^{65*,121*} ; plus faible
Inocclusion labiale			<ul style="list-style-type: none"> • Hyperdivergence^{47*} par direction verticale de la croissance de l'étage inférieur et bascule du plan d'occlusion • Hauteur totale faciale, hauteur inférieure antérieure, angle du plan palatin, angle du plan mandibulaire et angle goniale augmentés • Hauteur alvéolaire augmentée^{47*} 	<ul style="list-style-type: none"> • Rétrogénie^{47*} • Linguoversion incisive mandibulaire^{47*} • Classe II dentaire^{172*}

3.5. Déglutition

3.5.1. Dismorphies associées

La déglutition atypique, notamment la pulsion linguale anormale parfois inhérente, jouerait un rôle par sa localisation et sa force. En cas d'interposition linguale antérieure, une promandibulie¹⁵⁰, une proalvéolie maxillaire¹⁴⁹ ou une endoalvéolie⁷ peuvent être trouvées. Pour certains auteurs, la déglutition atypique serait corrélée à une infraclusion antérieure. En cas d'interposition linguale antérieure et latérale, une classe II, division 1 avec vestibulo-version incisive serait notée^{114*}. Ces relations sont regroupées dans le [tableau 3](#).

3.5.2. Relations de cause à effet

Pour certains auteurs, un déséquilibre entre les activités linguale et labiale lors de la déglutition perturbe la morphogénèse³. Les dysfonctions linguales lors de la déglutition infantile seraient responsables de troubles occlusaux et les aggraverait^{95*,208*}.

Pour d'autres, les dimensions de l'arcade maxillaire chez l'enfant ne sont pas influencées par la pression linguale pendant la déglutition^{175*} : la dysfonction linguale constituerait un mécanisme de compensation d'une malocclusion déjà existante (notamment en présence d'une infraclusion antérieure)^{148*,232*}. Ainsi, le schéma de contact langue-palais lors de la déglutition s'améliore spontanément après chirurgie orthognathique des patients traités pour promandibulie^{113*}.

3.5.3. Autres troubles associés

La déglutition atypique avec interposition linguale est accompagnée de l'hyperactivité des peauciers et d'une hypotonie des muscles masticateurs^{172*} avec la contraction de la musculature péri-orale^{114*}.

3.6. Phonation

3.6.1. Dismorphies associées

La sévérité de la dysfonction diffère selon les phonèmes concernés : palatales ([n], [d], [t] ou [l], [n], [d], [t]) ou sigmatismes.

3.6.1.1. Palatales

3.6.1.1.1. Phonèmes [n], [d], [t]

La pointe de la langue s'interpose ou appuie contre les incisives maxillaires au lieu du palais lors des palatales²⁰⁸. Ces troubles inaudibles ont

un impact sur la morphologie dento-maxillaire² et l'occlusion¹³.

3.6.1.1.2. Phonèmes [l], [n], [d], [t]

Si la palatale [l] est également atteinte, le trouble est plus sévère. Lors de sa prononciation, la langue ne tape plus sur la papille rétro-incisive²⁰⁸.

3.6.1.2. Sigmatismes

Les sigmatismes ont aussi un impact sur la morphologie dento-maxillaire : proalvéolie ou infraclusion⁴⁴.

Le sigmatisme interdental ou le zozotement apparaissent si la pointe de langue est trop antérieure, entre les arcades dentaires, lors de la prononciation des sifflantes et des palatales : [s], [z], [t], [d], [n]²⁹.

Les sigmatismes addentaux affectent les consonnes [s], [z]. La langue se place trop près des incisives maxillaires, avec l'apex orienté vers les incisives mandibulaires, provoquant un son aigu et sifflant²⁹. Ces troubles de prononciation des sifflantes sont diagnostiqués en cas de classe III^{94*} et en cas d'infraclusion antérieure²⁰⁸.

3.6.2. Relations de cause à effet

Pour certains auteurs, des anomalies d'appui de la langue lors de la phonation pourraient être à l'origine de dysmorphies alvéolaires : infraclusion incisive^{16*}, articulé croisé postérieur et surplomb incisif^{2,39,150}.

Cependant, un grand nombre d'auteurs minimisent le rôle étio-morphologique d'une phonation anormale de par la brièveté des appuis^{17,36,37,53,66,76*,160}.

En cas de dysmorphies sévères (squelettiques ou dento-alvéolaires), la modification de position des tissus durs ou mous affecte le trajet aérien et donc les phonèmes^{13,144,206}. Ce défaut de prononciation est moins accentué pour les voyelles que pour les consonnes, qui nécessitent une moindre participation structurale. Ainsi, dans le cas d'une classe II, division 1 avec proalvéolie maxillaire, la prononciation des labiales est difficile car le contact entre les lèvres est plus compliqué à obtenir^{16*}.

3.6.3. Autres troubles associés

L'anomalie de phonation n'impacterait la morphologie que dans un environnement musculaire déséquilibré⁵. L'association des troubles articulaires et d'une déglutition atypique serait fréquente^{19,51,143,214}.

Tableau 3. Relations morphogénétiques de la déglutition.
 Les références suivies d'un astérisque * sont des études alors que les autres sont des simples avis d'experts.
 Les facteurs associés nécessaires aux relations morphogénétiques sont signalés en italique.

Déglutition atypique	Dimension transversale	Dimension verticale	Dimension antéro-postérieure
Défaillance de l'activité orale du fœtus	<ul style="list-style-type: none"> Endomaxillie^{50*} 	<ul style="list-style-type: none"> Dimension verticale augmentée⁷ Infraclusion antérieure^{9,53,146*,150} réfutée pour¹³¹ Bascule du plan d'occlusion^{1,14*} Hyperdivergence^{7,10} 	<ul style="list-style-type: none"> Rétromandibulie^{50*}
Dans toutes les localisations	<ul style="list-style-type: none"> Endomaxillie <i>par action de la musculature jugale</i> Hypo-développement des fosses nasales^{7,72} Pas d'influence sur la croissance squelettique maxillaire^{148*} Endoalvéolie⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Infraclusion antérieure^{114,149,150*} 	<ul style="list-style-type: none"> Classe II squelettique¹³¹ Classe II dentaire⁷ Biproalvéolie²⁷ Linguo-version incisive mandibulaire et affaiblissement du parodonte par tension du sillon labio-mentonnier⁷⁸
Antérieure	<ul style="list-style-type: none"> Inversé d'articulé postérieur^{114*,148*} 	<ul style="list-style-type: none"> Infraclusion antérieure^{114*,141,150*} Supraclusion profonde¹³¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Promandibulie par projection et abaissement lingual¹⁵⁰ Proalvéolie¹⁴⁹ ; <ul style="list-style-type: none"> supérieure¹⁴⁹ <i>si appui supérieur</i> inférieure¹⁴⁹ <i>si appui inférieur</i> bi-proalvéolie¹⁴⁹ <i>si appui bi-rétro-incisif</i>^{120*} Classe II, division 2 avec bi-rétroalvéolie^{114*}
Latérale	<ul style="list-style-type: none"> Inversé d'articulé postérieur^{114*} 	<ul style="list-style-type: none"> Infraclusion postérieure^{114*,141,150*} Supraclusion profonde¹³¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Classe II, division 1^{114*} Vestibulo-version incisive¹³¹
Antérieure et latérale		<ul style="list-style-type: none"> Infraclusion antérieure et postérieure^{114*} Supraclusion¹³¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Classe II, division 1^{114*} Vestibulo-version incisive¹³¹
Faible	<ul style="list-style-type: none"> Arcades dentaires larges postérieurement 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Si postérieur</i> : Faible hauteur faciale postérieure Hyperdivergence^{122*} 	<ul style="list-style-type: none"> Arcade maxillaire allongée Classe II squelettique^{172*} Surplomb important Rôle minime dans la position et la vestibulo-version incisive, sauf pour les classes II, division 2^{129*}
Forte		<ul style="list-style-type: none"> Volume palatin augmenté^{65*} 	<ul style="list-style-type: none"> Classe III squelettique^{120*}
Ratio force maximale de fermeture lèvres et pression linguale maximale			<ul style="list-style-type: none"> <i>Si augmenté</i> : SNB augmenté^{75*} ANB diminué^{65*} Angle inter-incisif augmenté^{75*} Surplomb incisif diminué^{44*}
Avec force de la pression linguale			

En effet, les mêmes effecteurs^{18*,48*} et les mêmes appuis linguaux²⁰⁶ sont utilisés lors de la déglutition et de la phonation des consonnes.

Ainsi, une exclusion unilatérale induite par une déglutition atypique est décrite dans 92 % des cas de zézaïement latéral¹⁵⁰. De même, les chuintantes peuvent être associées à une interposition linguale latérale.

Ces anomalies de phonation ne sont donc pas un signe clinique isolé mais plutôt un des signes cliniques d'une perturbation des fonctions orales¹⁴.

3.7. Ventilation buccale

3.7.1. Dismorphies associées

La ventilation nasale joue un rôle majeur dans la croissance faciale^{93,130*}. Une ventilation buccale est associée à de nombreuses dismorphies cranio-faciales^{130*} (Tab. 4).

Tableau 4. Relations morphogénétiques de la ventilation.

Les références suivies d'un astérisque * sont des études alors que les autres sont des simples avis d'experts. Les facteurs associés nécessaires aux relations morphogénétiques sont signalés en italique.

		Dimension transversale	Dimension verticale	Dimension antéro-postérieure
Croissance maxillo-faciale	Squelettique	<ul style="list-style-type: none"> • Endomaxillie^{20,23*,90} 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des hauteurs faciales antérieures totale^{23*,71*} et inférieure^{90,134*,135*,136*} • Ouverture de l'angle mandibulaire^{23*,71*,134*,135*,164*} • Diminution de la hauteur faciale postérieure par diminution de la croissance du ramus^{23*,164*} • Croissance verticale mandibulaire^{123,185,206,218*} et faciale dans son ensemble⁶⁰ augmentées • Croissance mandibulaire en rotation postérieure^{20,33*,71*,134,151*,206} • Abaissement mandibulaire par relâchement des muscles élévateurs^{230*} 	<ul style="list-style-type: none"> • Birétrognathie^{71*,102*,114*,134*} • Absence de relation avec la classe squelettique^{93*,115*} • Rétromandibulie^{72,133,172*} physiologique persistante due à l'hypomaxillie et la palato-version des incisives maxillaires^{115*} • Promandibulie^{71*,79,133,172*} <i>par antéposition linguale</i>, posturale au départ, qui deviendrait anatomique par la croissance faciale
	Dento-alvéolaire	<ul style="list-style-type: none"> • Endoalvéolie^{90,134*}, forme d'arcade en V^{114*,136*}, voûte palatine profonde^{23,136*} • Inversé d'articulé uni- ou bilatéral^{6*,23,90} et/ou associé à une latéromandibulie • Distances inter-canines maxillaires et mandibulaires réduites²³ 	<ul style="list-style-type: none"> • Infraclusion^{20*,33,71*,136*,151*,227*} 	<ul style="list-style-type: none"> • Biproalvéolie des incisives en présence d'une lèvre supérieure courte incompétente^{74*} • Surplomb augmenté^{134*} • Incisives linguo- ou palato-versées : angle I/i augmenté^{136*} • Bi-rétroalvéolies incisives^{71*} avec classe I molaire et non canine^{164*} • Distocclusion molaire en denture temporaire^{72,115*} • Occlusion inversée antérieure et latérale^{71*,79,133,172*} • Classe III dentaire^{71*} • Classes II dentaires sur-représentées (21 à 73 %) contre 9 à 74 % chez les classes I et 5 à 24 % chez les classes III^{6*}

3.7.2. Relation de cause à effet

Les altérations de la posture linguale associées à une obstruction nasale partielle et une ventilation orale peuvent contribuer au développement de dismorphies mais ne sont pas considérées comme leur étiologie unique^{74*}.

L'association entre une légère hypertrophie amygdalienne réactionnelle²²⁶ et de nombreuses anomalies occlusales chez les ventilateurs buccaux suggère qu'elles pourraient avoir un rôle dans l'étiopathogénie de la ventilation buccale chez les enfants^{83*,118*}. Ainsi, 90 % des enfants atteints de SAHOS présentent des malocclusions^{83*} : articulé croisé postérieur, infraclusion, supraclusion ou surplomb augmenté^{118*}.

Des recherches évaluent la responsabilité des rétrogathies dans le développement du SAHOS. Néanmoins, la morphologie orofaciale n'est pas le seul déterminant étiologique : l'obésité, l'âge, le sexe sont des facteurs de risques majeurs^{115*}.

3.7.3. Autres troubles associés

La langue présente une posture basse^{15*} et antérieure systématique^{20,133} afin de dégager les voies aériennes^{23,78,79,135*,216}.

Une cascade dysfonctionnelle est décrite lors de la ventilation buccale : le dysfonctionnement de la musculature orofaciale linguale, labiale^{6*} est associé à un flux ventilatoire faible, un hypo-développement du sinus facial, une déglutition atypique^{6*}, une mastication inefficace^{6*}, une dyspraxie labiale avec inoclusion labiale de repos³⁴ et un défaut de mobilité de la lèvre supérieure lors de la prononciation de labiales^{6*}.

La musculature buccale est sous-développée³⁴ : hypotonie⁶⁰ musculaire nasale (dilatateurs des narines), labiale, jugale, linguale, vélaire²³, sursollicitation de l'activité des abaisseurs de la mandibule par le maintien d'une ouverture buccale constante^{227*} et relâchement des élévateurs de la mandibule¹⁷⁶. La posture^{74*,120*} est en extension céphalique^{6,60,176,178*} avec abaissement lingual, mise en tension des muscles supra- et infra-hyoïdiens et relâchement des muscles qui soutiennent le massif lingual pour faciliter le passage aérien en libérant l'espace pharyngé^{83*,89*,150,192*}. L'angle cranio-cervical est ainsi augmenté^{25,26,194*,198*,200,224*,230*} et l'os hyoïde est en position basse^{69*,79,89*,196*}.

Lors du sommeil paradoxal, les parties postérieures linguale et pharyngée collapsent en cas d'insuffisance de l'activité tonique des muscles dilatateurs du pharynx⁹⁰.

Sur le plan général, des troubles du sommeil, une fatigabilité, des difficultés de concentration, un état d'éveil avec des performances diminuées¹¹, de l'asthme¹⁴², un assèchement de la cavité buccale avec inflammation gingivale chronique et propension à la maladie carieuse^{23,158*} ou une stase des sécrétions avec risque d'infections otorhino-laryngologiques (par défaut de filtration des agents infectieux et particules exogènes)^{189*} peuvent être trouvés.

3.8. Parafonctions : habitudes de succion non nutritives, onychophagie, bruxisme

3.8.1. Dismorphies associées

3.8.1.1. Transversale

Les habitudes de succion non nutritives (HSNN) peuvent être à l'origine d'un déficit de croissance transversale du maxillaire avec :

- Une arcade maxillaire en forme de V^{114*} avec une voûte palatine profonde.

- Une longueur d'arcade antérieure du maxillaire augmentée.
- Des distances inter-canines^{6*} et inter-molaires maxillaires^{114*} diminuées. Les distances inter-canines mandibulaires sont augmentées en raison de la position basse de la langue pendant la succion en cas d'utilisation prolongée de la tétine^{64,114*,125*,126*,226*}.
- Un inversé d'articulé postérieur uni ou bilatéral^{6*,125*,126*}.

3.8.1.2. Verticale

Une interposition digitale peut contribuer au développement d'une infraclusion antérieure ou latérale^{11,64,88*,101*,114*,171*,181,223*}.

Un étage inférieur de la face diminué avec supraclusion incisive est fréquemment trouvé par défaut de croissance ou ingression molaire chez les patients présentant une parafonction par crispation des mâchoires ou par bruxisme⁹⁰.

3.8.1.3. Antéro-postérieure

Les HSNN peuvent induire une rétromandibulie^{114*}, une proalvéolie maxillaire^{6*,11*}, une augmentation du surplomb incisif^{88*,101*} ou encore une linguo-version incisive mandibulaire^{114*}.

Les patients onychophages peuvent présenter un encombrement, une rotation des incisives maxillaires, une attrition des bords incisifs mandibulaires et une inoclusion labiale^{114*}.

3.8.2. Relations de causes à effet

Les auteurs divergent sur les conséquences des parafonctions : selon Deffez⁵⁷, les HSNN n'entraînent pas de déformation dento-alvéolaire sauf si elles s'accompagnent d'une malposition linguale.

3.8.3. Autres troubles associés

Les HSNN entretiennent une anomalie de posture linguale, favorisant une langue basse ou une pulsion linguale^{114*}. Dès la disparition de la succion, la position linguale s'améliore spontanément⁶⁶.

L'interposition d'un objet ou d'un doigt interarcade favorise une extension céphalique et cervicale qui entretient l'ouverture buccale^{44*}. La mandibule se trouve en rotation postérieure avec une angulation similaire au mouvement d'ouverture buccale¹²⁴, autorisant une ventilation buccale et donc des troubles d'articulation^{44*}.

3.9. Articulations temporo-mandibulaires

3.9.1. Dismorphies associées

Dans les classes I et III squelettiques, le condyle semble être situé en position antéro-supérieure. Dans les classes II, il serait situé en position postéro-supérieure⁸⁹. Ce décentrage articulaire génère une compression puis une désunion condylo-discale et un déplacement antérieur du disque articulaire. Le déplacement discal favorise à son tour le recul de la tête condylienne et consécutivement les dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM)^{192*}.

3.9.2. Relations de cause à effet

Bien qu'elle n'implique pas une relation directe de cause à effet, l'asymétrie condylienne et l'hyperdivergence augmenteraient le risque de DAM chez les patients adultes⁷⁸.

Même si certaines malocclusions augmentent significativement le risque de DAM (infraclusion antérieure, classe II avec surplomb > 7 mm, inversé d'articulé unilatéral, absence de plus de six dents postérieures et glissements RC-OIM > 2 mm)^{156*}, l'occlusion ne peut être considérée comme facteur causal unique ou dominant des DAM^{177*}.

3.9.3. Autres troubles associés

Selon Breton-Torres, *et al.*, un DAM est toujours associé à une malposition linguale, l'inverse n'étant pas vrai²⁸. Une malposition linguale au repos et une dyspraxie linguale^{147*} sont trouvées dans 80 % des DAM^{25,26,123,185}, mais aucun lien de cause à effet n'a été observé²⁷. Le condyle se trouve déporté en bas et en avant du côté où la langue se déplace et le condyle opposé est plus haut et plus postérieur. Leur correction va induire le repositionnement du condyle mandibulaire²⁷. Certains DAM disparaîtraient ainsi après correction de la dyspraxie linguale¹²².

Seraient favorables à la genèse d'un DAM^{27,28,147} :

- La déglutition atypique avec interposition linguale : elle provoque un défaut de calage et de centrage mandibulaire par manque d'usure fonctionnelle des dents^{27,114}.
- La ventilation buccale nocturne. La bascule postérieure de la mandibule favorise le passage du disque articulaire vers l'avant et prédispose à l'installation de désunions condylo-discales^{56,123} aggravée lors d'une position de sommeil latérale, laquelle provoque des contraintes asymétriques^{42,123}.

- La mastication unilatérale non alternée est synonyme d'une hyperactivité musculaire et articulaire asymétrique^{218*}, engendrant spasme, fatigue et douleur^{42*}. Les sujets avec DAM présentent une fréquence significativement plus élevée de contacts prématurés et une plus grande asymétrie bilatérale de la force occlusale^{62*}. Du côté mastiquant, une classe II alvéolo-dentaire est le plus souvent observée. Cette mastication unilatérale pourrait être responsable d'une dissymétrie de croissance squelettique accompagnée d'un inversé d'articulé unilatéral¹²⁷.

3.10. Posture²⁴

Le fonctionnement de la sphère oro-faciale¹⁵⁷ peut être perturbé par l'hyper-activation d'une des chaînes musculaires¹⁵⁷ régissant la posture debout^{128,133,145,178,210}. La posture des pieds, de la colonne vertébrale, du bassin, du cou, du crâne et de la mandibule seraient interdépendantes¹⁷⁸. Lorsque l'extrémité céphalique s'écarte de sa situation d'équilibre statique, la posture serait modifiée au niveau de la mandibule, de la langue et de l'os hyoïde¹⁰⁵. L'occlusion et la posture seraient interdépendantes^{217*}.

Néanmoins, toute posture céphalique – adaptative ou compensée – ne peut pas toujours être considérée comme pathologique. Elle le devient lorsqu'elle est associée à des signes ou des symptômes douloureux⁹¹.

3.10.1. Dismorphies associées

3.10.1.1. Dysfonctions descendantes

Il existerait une corrélation entre la posture céphalique et les dimensions antéro-postérieures de la face^{93*}. Une bascule ou une latéroposition mandibulaire entraîne une contraction dissymétrique des muscles élévateurs et supra-hyoïdiens et une bascule en rotation de l'os hyoïde avec une réaction en chaîne sur la posture de la colonne vertébrale^{147,179}. L'asymétrie des muscles sterno-cléido-mastoïdiens, provoquée par une interférence occlusale asymétrique et l'extension céphalique sont corrélées^{73*,116}. Les postures cranio-mandibulaires de classes II ou III squelettiques semblent modifier l'équilibre vertical du corps et la posture cervicale^{55*,138*,147*}. Une perturbation occlusale n'affecte le contrôle postural que dans des conditions posturales difficiles (via l'altération d'autres capteurs posturaux, par exemple podal, oculo-moteur...) ^{217*}. Le capteur manducateur semble ainsi fonctionner au sein d'un système

Tableau 5. Relations morphogénétiques de la posture.

Les références suivies d'un astérisque * sont des études alors que les autres sont des simples avis d'experts.

		Posture crano-cervicale en extension	Posture crano-cervicale en flexion
Maxillo- mandibulaires	Transversal	<ul style="list-style-type: none"> • Endomaxillie²⁰¹⁻²⁰³ • Encombrement^{178*} in ⁷⁸ maxillaire ou mandibulaire de plus de 2 mm²⁰³ 	
	Vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Angle mandibulaire ouvert²⁰² • Infraclusion antérieure^{163,203} • Hyperdivergence^{178,201,204} • Plan mandibulaire incliné^{91,106,108,199} • Hauteur faciale antérieure augmentée²⁰¹ • Hauteur faciale postérieure diminuée²⁰¹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Hypodivergent²⁰¹ • Hauteur faciale antérieure diminuée²⁰¹ • Hauteur faciale postérieure augmentée²⁰¹
	Antéro-postérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Classes II squelettiques^{21,55*,163*,203*} par rétromandibulie⁴⁵ • Dimension crano-faciale antéro-postérieure faible²⁰¹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Classe III squelettique²¹ par promandibulie²⁰¹ • Dimension antéro-postérieure du squelette crano-facial augmentée²⁰¹

hautement adaptatif capable de masquer les répercussions posturales de la malocclusion¹⁵³.

3.10.1.2. Dysfonctions ascendantes

L'appui podal est modifié par le système mandibulaire chez 60 % des sujets^{68*}. L'augmentation des forces occlusales à droite a été rapportée en cas d'interposition d'une semelle sous le pied droit^{140,188}. Il n'existe pas de lien significatif entre différence de longueur des jambes et articulé inversé latéral¹⁵⁴. Le [tableau 5](#) et la [figure 1](#) synthétisent les relations morphogénétiques des postures crano-cervicales en extension et en flexion.

3.10.2. Relations de cause à effet

La présence de biais est trop importante dans les études pour conclure quant à un lien de cause à effet entre malocclusion et posture^{152*}, principalement en raison des grandes variations rencontrées dans les critères mesurables de la posture^{141,166*}.

3.10.3. Autres troubles associés

Une attitude scoliotique serait à rechercher en cas de classe II subdivision, d'articulé inversé latéral²⁰³, de décalage des médianes incisives¹⁸⁷ ou de latéromandibulie^{52*,58,78,202}.

En effet, la dysfonction linguale²⁷ a des répercussions sur l'os hyoïde^{45,46}, la posture⁸⁰ créant un déséquilibre postural antéro-postérieur^{68*,182}. Il existe une relation statistiquement significative entre

malposition linguale et posture crânienne altérée¹⁵⁷ : une langue basse pourrait ainsi être une posture de compensation d'un trouble cervico-dorsal ou rachidien^{35,79,210}.

En hyper-extension céphalique, l'impossibilité d'automatiser la ventilation naso-nasale et une mobilité normale de la mandibule^{27*} sont corrélées à une ventilation pathologique chez les enfants et aux SAHOS chez les adultes^{27*,42,89}.

L'antépulsion céphalique a également été envisagée comme facteur favorisant les DAM^{26*,27,222*} : la force rétrusive appliquée sur la mandibule induit le recul des condyles, « figés » en rétroposition⁹² dans les cavités glénoïdes^{27*} et donc une augmentation de pression intra-articulaire. Néanmoins, il n'existe pas encore de consensus^{114*}.

La posture crano-cervicale en extension serait donc un modèle squelettique et neuromusculaire facilitant le développement de dysfonctions^{117*}.

4. Discussion

Le niveau des données est faible, essentiellement basé sur des avis d'experts.

Pourtant, les orthodontistes français semblent davantage intéressés par les fonctions que leurs homologues⁶¹. Les Européens sont historiquement les précurseurs des dispositifs fonctionnels⁷⁰, alors que les Américains étaient plus mécanistes. Les articles provenant de PubMed étant issus essentiellement d'auteurs anglo-saxons, les articles

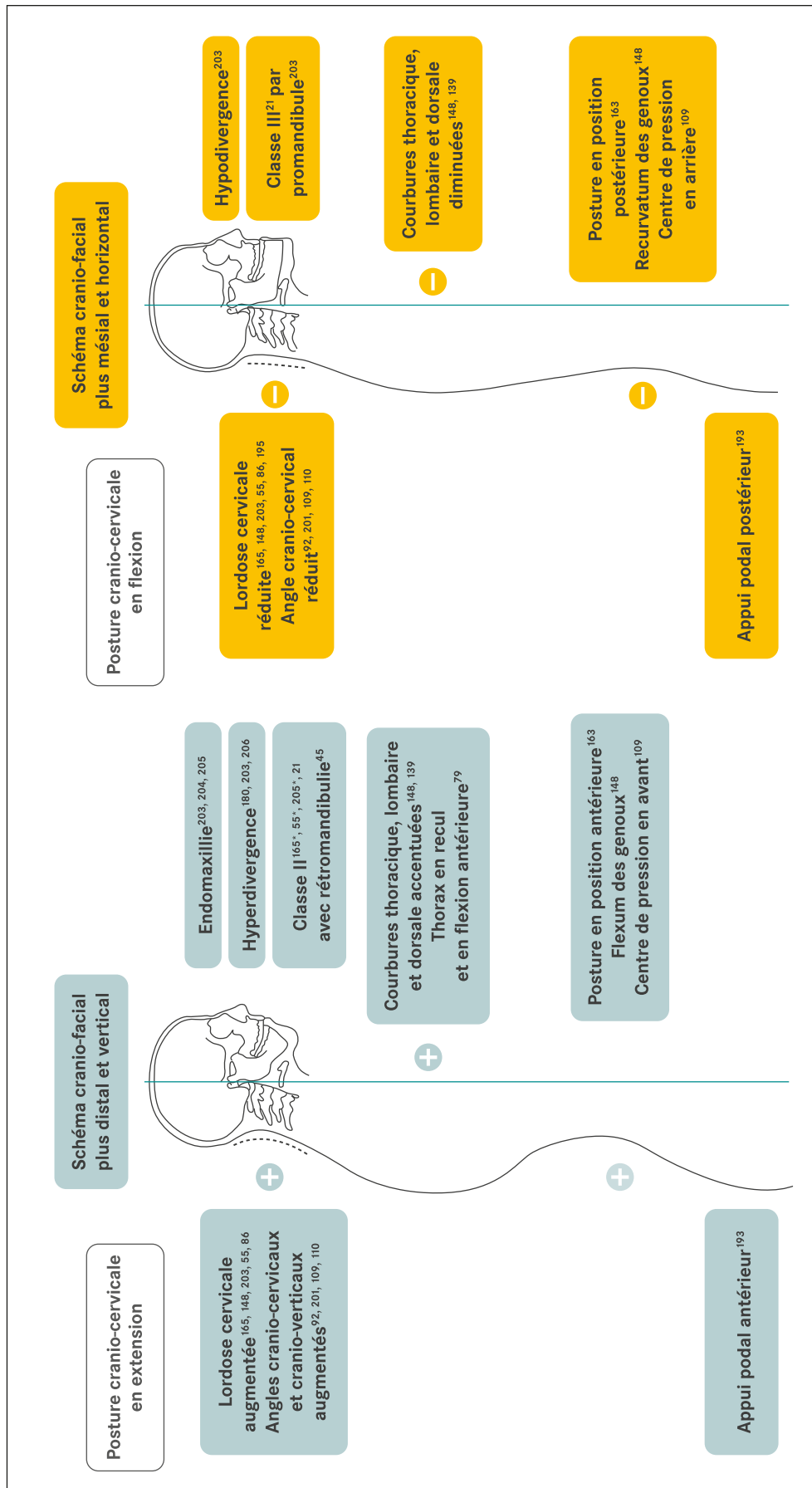


Figure 1 Relations morphogénétiques de la posture.

européens sont peu ou pas représentés. De plus, les études ne montrant pas de différence significative ou avec des résultats négatifs sont rarement publiées et de nombreux articles sont anciens, issus de multiples professions (kinesithérapeute, ostéopathe, chirurgien maxillo-facial...), ce qui participe à l'hétérogénéité des publications avec des critères définis de façon floue (« maxillaire en avant », etc.).

Concernant les critères de mesure, s'il est aisé d'évaluer les dysmorphies par des outils utilisés en pratique courante (céphalométrie...), il est plus compliqué d'évaluer la dyspraxie linguale (capteur, jauge d'extensométrie...). Certes, différents outils diagnostiques sont utilisables¹⁸⁰ mais ils sont essentiellement observationnels donc peu quantifiables et peu reproductibles. Pour les autres capteurs, ils entrent dans des protocoles hors soins courants.

L'ordre dans lequel ont été présentés les items correspond à la pratique quotidienne des kinésithérapeutes maxillo-faciaux, selon l'examen établi par M. Fournier⁷⁷. La ventilation buccale constitue une problématique majeure pour les orthodontistes. Pour ces derniers, il aurait été intuitif de la présenter en premier item. Néanmoins, nous nous plaçons ici selon la logique Fournier pour laquelle la dyspraxie linguale tient un rôle central : dans toute ventilation buccale, la langue est en malposition. La partie moyenne de la langue faisant protrusion partiellement ou totalement dans le carrefour aérien supérieur constitue alors un obstacle au passage de l'air. Par ailleurs, la pointe de la langue en position haute gêne la filière buccale, ce qui explique qu'un adulte doit abaisser sa langue dans le plancher buccal afin de ventiler en cas d'obstruction nasale. Cette relation intime entre langue et ventilation buccale signifie que, pour corriger cette « spirale vicieuse dysmorpho-fonctionnelle », il ne suffit pas de lever uniquement les verrous anatomiques. Il convient en priorité de corriger la posture linguale qui entretient la filière buccale.

En termes de rééducation, la priorité est donc la correction du triptyque de Chateau (au repos, à la déglutition, à la phonation) garantissant ainsi la libération du carrefour aérien supérieur et l' (ou le ré-) apprentissage de la ventilation naso-nasale.

Le lien de causalité se définit comme « le lien de cause à effet entre le fait générateur de responsabilité et le dommage dont il est demandé réparation »⁵⁴. Prouver ce lien de cause à effet dans une étude est rendu difficile par la présence de facteurs de confusion. Ainsi, même significative, l'association

de deux facteurs concomitants ne prouve pas de relation de cause à effet. Ces différentes fonctions restent interdépendantes et ne peuvent être considérées isolément. Les co-facteurs sont multiples et il est, quasiment, impossible d'isoler l'effet d'une fonction dans une étude. Par exemple, concernant la relation entre la posture et l'encombrement dentaire, des facteurs de confusions existent ; ainsi, la diminution des voies aériennes et de l'espace disponible sur arcade en cas d'endomaxillie^{201*} sont liés.

5. Conclusion

Cette revue de littérature montre les relations morphogénétiques des dysmorphies et des dyspraxies linguales mettant en évidence l'indication du traitement interceptif pour normaliser au plus tôt la croissance faciale. Le rôle morphogénétique de la langue intervient essentiellement au repos et lors de la ventilation dans les trois dimensions : une ventilation buccale est associée à de nombreuses dysmorphies cranio-faciales. Concernant la déglutition, la phonation, les HSN et les troubles de l'ATM, c'est l'action conjuguée de plusieurs anomalies qui est trouvée dans les dysmorphies sans que le lien de cause à effet ne soit établi. Ainsi, dans certains cas, la posture linguale ne pourrait constituer qu'une adaptation à une dysmorphie. Néanmoins, à ce jour, le niveau de preuves demeure encore insuffisant et les auteurs se heurtent à la difficulté à trouver des indicateurs adéquats quantifiables et reproductibles. Ce sujet qui reste probablement délaissé car il est interdisciplinaire et le résultat d'une réflexion historiquement européenne mérite d'être davantage étudié compte tenu des possibilités thérapeutiques⁸⁶.

Liens d'intérêts

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

Références

1. Adesina BA, Otuyemi OD, Kolawole KA, Adeyemi AT. Assessment of the impact of tongue size in patients with bimaxillary protrusion. *Int Orthod* 2013;11(2):221-232.
2. Ameisen E, Auclair-Assad C, Rolland M-L. Phonation et orthodontie. *EMC Chir Orale Maxillo-Faciale*, 2003.
3. Andrews R. Tongue thrusting. *J Calif Dent Assoc* 1960;28:47-53.
4. Angle EH. *Die Okklusionsanomalien der Zähne*. Z Dtschr Aufl Hermann Meusser. Berlin: 1913.

5. Aubert CH, Borel-Maisonny S. Les troubles du langage de la parole et de la voix chez l'enfant. *Neuropsychologia* 1977;15(4-5):713.
6. Aznar T. Dental Arch Diameters and Relationships to Oral Habits. *Angle Orthod* 2006;76(3):5.
7. Bahije L, El Alloussi M. Les traitements interceptifs chez l'enfant. *Chir Dent Fr* 2005;1217/1218:21-27.
8. Baker RE. The tongue and dental function. *Am J Orthod* 1954;40(12):927-939.
9. Ballard CF. Conclusions actuelles résumées de l'auteur relatives au comportement musculaire. *Orthod Fr* 1960;31:513-531.
10. Ballard CF. The morphological bases of prognosis determination and treatment planning. *Dent Pract Dent Rec* 1967;18(2):63-74.
11. Bally F. Fonctions, dysfonctions, para-fonctions: comment faciliter le développement harmonieux des structures faciales? *Rev Odonto Stomat* 2008;(47):196-210.
12. Bandy HE, Hunter WS. Tongue volume and the mandibular dentition. *Am J Orthod* 1969;56(2):134-142.
13. Benyahia H, Bahije L, Zaoui F, Aalloula E. Prise en charge des troubles d'articulé phonatoire chez l'enfant. *Actual Odonto-Stomatol* 2009; 246:143-156.
14. Biourge A. Influence de la langue sur le mode d'occlusion. *Fortschritte Kieferorthopädie* 1971;32(2):187-196.
15. Bosma JF. Maturation of function of the oral and pharyngeal region. *Am J Orthod* 1963;49(2):94-104.
16. Botero-Mariaca P, Sierra-Alzate V, Rueda ZV, Gonzalez D. Fonction linguale chez les enfants présentant une béance antérieure : une étude cas témoin. *Int Orthod* 2018;16(4):733-743.
17. Bouvet J, Husson R, Netter J, Rouot J. Phonation, langage oral et stomatologie. Paris-Lille, 1965.
18. Bouvet JM. Indications et contre-indications des traitements de rééducation neuro-motrice en orthopédie dento-faciale. *Orthod Fr* 1957;28:505-516.
19. Bouvet JM. Association des anomalies de la déglutition et de la phonation chez l'enfant. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1959;60:217-222.
20. Bouyahyaoui N, Benyahia H, Alloussi M, Aalloula E. Anomalies du comportement neuro-musculaire de la sphère oro-faciale et techniques de rééducation. *Actual Odonto-Stomatol* 2007;240:359-374.
21. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R, Ferrario G. Observations on the correlation between posture and jaw position: a pilot study. *Cranio J Craniomandib Pr* 1998;16(4):252-258.
22. Brassecasse J, Puente de Blas S. L'action des dents sur notre corps. Société de posturo-mandibulologie. 2005.
23. Breton-Torres I, Bayol CM, de Boutray M. Ventilation dyspraxique : comprendre et rééduquer. *EMC Odontologie* 2022; 15.
24. Breton-Torres I, Bousquet A, Lefebvre C, Jammet P. Dysfonction de l'appareil manducateur : comprendre et rééduquer. *Kinesither Sci* 2016;0572:23-35.
25. Breton-Torres I, Lefebvre C, Goudot P. Technologie rééducative appliquée et dysfonction de l'appareil manducateur. Paris : Masson, 2003.
26. Breton-Torres I, Lefebvre C, Goudot P. Pathologie de l'ATM. Paris : Masson, 2010.
27. Breton-Torres I, Trichot S, Yachouh J, Jammet P. Dysfonction de l'appareil manducateur : approches rééducative et posturale. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale* 2016;117(4):217-222.
28. Breton-Torres I, Yong-Wai-Man E, Jammet P, Trichot S, Lefebvre C, Mura T, et al. Prévalence des dyspraxies orofaciales dans les dérangements temporo-mandibulaires, proposition de prise en charge rééducative. *Kinésithérapie Rev* 2018;18(199):4-11.
29. Brin F. Dictionnaire d'orthophonie. Isbergues: Ortho Editions, 2004.
30. Brodie AG. Anatomy and physiology of head and neck musculature. *Am J Orthod* 1950;36(11):831-844.
31. Brulin F, Talmant J. Sagittal development of the tongue and facial growth. *Orthod Fr* 1975;46:203-209.
32. Brulin F, Talmant J. Cranio-spinal statics, impact of tongue action of the sagittal growth of the mandible (teleradiographic data). *Orthod Fr* 1976;47(0):75-83.
33. Brulin-Sauvage F. Insuffisance respiratoire nasale. Répercussions sur les structures maxillo-faciales. *EMC Stomatologie*, 1981.
34. Brulin-sauvage F. Ventilation nasale : base anatomophysiologiques. *EMC Odontol* 1995;23-474.
35. Bullinger A. Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars (tome 1). Eres. Ramonville Saint-Agne, 2004.
36. Cauhépé J. Les causes de la morphogénèse, bases de l'orthodontie (Paris). *Actual Odontostomatol* 1956;34:219-220.
37. Cauhépé, Fieux, Coutand, Bouvet. The morphogenetic role of neuromuscular behavior. *Rev Stomatol* 1955;56(7):535-538.
38. Cauhépé J. Action des muscles sur les procès alvéolaires, conséquences morphologiques. *Orthod Fr* 1960;31:341-345.
39. Chabre C. Orthodontie interceptive. Parresia, 2019.
40. Charlier JP, Petrovic A. Studies on the rat mandible in organ culture: does the condylar cartilage have an independent growth potential? *Orthod Fr* 1967;38:165-175.
41. Charlier JP, Petrovic A, Herrmann J. Determinism of mandibular growth: effects of hyperpropulsion and of the somatotrophic hormone on the growth of the condyle in young rats. *Orthod Fr* 1968;39:567-579.
42. Cheynet F. ATM, manducation et ventilation. *Wwwem-Premiumcomdatorevues22136533v117i4S2213653316300738*. 2016.
43. Chiche-Uzan L, Salvadori A. Étiologie des infraclusions antérieures. *Rev Orthop Dento-Faciale* 2006;40(3):289-305.
44. Chotard J. PRI et Orthophonie : concurrence ou complémentarité ? Thèse. Lille, 2012.
45. Clauzade M. Orthoposturodentologie. *Actual Odonto-Stomatol* 2007;240:387-405.
46. Clauzade MA, Darraillans B. L'homme, le crâne, les dents. Perpignan: S.E.O.O. éd; 1992.
47. Cleall JF. Deglutition: A study of form and function. *Am J Orthod* 1965;51(8):566-594.
48. Coornaert H, Doual A, Milbled G. Infantile deglutition and electromyography. *Rev Stomatodontol Nord Fr* 1972;27(106):93-103.
49. Couly G. La langue, appareil naturel d'orthopédie dento-faciale « pour le meilleur et pour le pire ». *Rev Orthop Dento-Faciale* 1989;23(1):9-17.
50. Couly G. Développement céphalique: embryologie, croissance, pathologie. Ed. CDP, 1991.
51. Crunelle D et JP. Les troubles d'alimentation et de déglutition. Isbergues: Ortho-édition, 2008.

52. Czaprowski D, Stoliński Ł, Tyrakowski M, Kozinoga M, Kotwicki T. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis Spinal Disord* 2018;13:6.
53. Dahan J. Les perturbations linguales dans les déformations maxillaires. Aspect nosologique et concepts thérapeutiques. *Rev Orthopédie Dento-Faciale* 1989;23(1):53-67.
54. Dalloz. Code civil - Art. 1240 (Ord. no 2016-131 du 10 févr. 2016, art. 2, en vigueur le 1^{er} oct. 2016).
55. D'Attilio M, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco S. Evaluation of cervical posture of children in skeletal class I, II and III. *Cranio J Craniomandib Pract* 2005;23(3): 219-228.
56. Deblock L, Vidailhet B. Les luxations de l'articulation temporo-mandibulaire : ATM et équilibre des fonctions oro-faciales. *Rev Orthop Dento Faciale* 2000;(34):155-173.
57. Deffez J-P, Fellus P, Gérard C-L, Dugas MP. Rééducation de la déglutition salivaire. Paris, France: Editions CDP, 1995.
58. Delaire J. Récidives de prognathies mandibulaires par troubles de la statique cervicale. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1977.
59. Delaire J. Architectural and structural craniofacial analysis. Theoretical principles. Some example of its use in maxillofacial surgery. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1978;79(1):1-33.
60. Delaire J, Salagnac J, Notari J. Diagnostic des dysmorphoses dento-maxillo-faciales. Apport de l'analyse architecturale informatisée 1994;187:477-510.
61. Delavierre A, Siebert T, Lefebvre F, Bolender Y. Pratiques des orthodontistes en matière de contention en France. Communication affichée. FFO. 2018.
62. Denes BJ, Lazzarotto B, Bresin A, Kiliaridis S. Effect of different masticatory functional demands on the 3D mandibular condyle morphology of growing rats using posterior bite-blocks. *Eur J Orthod* 2018;40(3):312-316.
63. Désirabode AM, Désirabode E (n 2005031259), Désirabode A (n 2005031261). Nouveaux éléments complets de la science et de l'art du dentiste. Paris : Labé; 1845.
64. Diouf JS, Ngom PI, Badiane A, Cisse B, Ndoye C, Diop-Ba K, *et al.* Influence of the mode of nutritive and non-nutritive sucking on the dimensions of primary dental arches. *Int Orthod* 2010;8(4):372-385.
65. Doto N, Yamada K. The relationship between maximum lip closing force and tongue pressure according to lateral craniofacial morphology. *Orthod Waves* 2015;74(3):69-75.
66. Doual A, Besson A, Cauchy D, Aka A. La rééducation en orthopédie dento-faciale. Point de vue d'un orthodontiste. *Orthod Fr* 2002;73(4):389-394.
67. Doual JM, Laude M, Thilloy G. Situation linguale et morphologie mandibulaire. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 1991;34(1):4.
68. Du Pontavice M. Apport de la méthode Feldenkrais dans la rééducation linguale. Mémoire. Lyon, 2006.
69. Duguet V, Benhamed M, Quancard JF, Vallet-Moison AL, Zayat S. Excès de hauteur faciale antérieure inférieure en fin de traitement orthodontique: intérêt de la génioplastie. *Orthod Fr* 1992;63:513-526.
70. Dungal C, Lautrou A. Orthopédie fonctionnelle. Acteurs de croissance. *Encycl Med Chir* 2002;8.
71. El Aouame A, Daoui A, El Quars F. Ventilation nasale et dimension verticale : étude céphalométrique. *Int Orthod* 2016;14(4):491-502.
72. Fellus P. Modifications dynamiques et posturales de la langue : influence sur la croissance faciale. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1989;23(1):69-77.
73. Ferrario V, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia G. Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle. *J Oral Rehabil* 2003;30(1):34-40.
74. Festa P, Mansi N, Varricchio AM, Savoia F, Cali C, Marraudino C, *et al.* Association between upper airway obstruction and malocclusion in mouth-breathing children. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2021;41(5):436-442.
75. Fieux J. Béances incisives et troubles de la déglutition. *Orthod Fr* 1953;30:209.
76. Fieux J, Coutand A, Bouvet JM, Netter JC. Les muscles, causes de dysmorphoses et agents de traitement. *Actual Odonstomatol* 1956;42:221-256.
77. Fournier M. Introduction à la rééducation. In: Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Chauvois A, Fournier M, Girardin F. Vanves : Ed. SID;1991:231.
78. Fournier M. La rééducation fonctionnelle chez l'enfant et son contrôle par l'orthodontiste. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1994;28(4):473-485.
79. Fournier M. Les priorités de la rééducation. *Rééduc Orthophonique* 2006;44:226.
80. Fournier M, Thibault C. Les maux à la bouche. *Orthomagazine* 2004;54:16-19.
81. Frapier L, Roos S, Hafsaoui L. Le jeu fonctionnel dans la correction et la stabilité des incisives. *Int Orthod* 2005;3:19-34.
82. Fraudet JR. Incisor infraclusion and muscular behavior. Thumbsucking. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1985;86(2):84-86.
83. Galeotti A, Festa P, Viarani V, D'Antò V, Sitzia E, Piga S, *et al.* Prevalence of malocclusion in children with obstructive sleep apnoea. *Orthod Craniofac Res* 2018;21(4): 242-247.
84. Gasson N, Stutzmann J, Petrovic A. Are the regulating mechanisms of occlusal adjustment intervening in the control of condylar cartilage growth? (Experiences with the administration of somatotrophic hormone and the resection of the septal cartilage in young rats). *Orthod Fr* 1975;46:77-101.
85. Gault I. Corrélations entre traitement orthodontique et posture. *Rev Orthop Dento-Faciale* 2008;42(4):405-426.
86. Gil H, Martini B, Tichit M, Amat P, Gebeile-Chauty S. Rééducation myofonctionnelle orofaciale : comment prendre en charge les cas simples *in office* ? *Orthod Fr* 2023;94:113-129.
87. Girard M, Leroux C. Gestion des muscles et des fonctions par le kinésithérapeute dans les traitements orthodontiques et ortho-chirurgicaux. Rééducation oro-myofonctionnelle. *Orthod Fr* 2015;86(1):95-111.
88. Góis EGO, Ribeiro-Júnior HC, Vale MPP, Paiva SM, Serra-Negra JMC, *et al.* Influence of nonnutritive sucking habits, breathing pattern and adenoid size on the development of malocclusion. *Angle Orthod* 2008;78(4):647-654.
89. Gola R, Cheynet F, Richard O, Guyot L. Faut-il opérer les syndromes algo-dysfonctionnels de l'appareil manducateur (SADAM) ? E-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie 2005;4:30-41.
90. Gola R, Richard O, Cheynet F, Brignol L, Guyot L. Étiopathogénie de l'obstruction nasale et conséquences sur la croissance maxillofaciale. *EMC Odontologie*, 2006.
91. Gomes L de CR, Horta KOC, Gonçalves JR, Santos-Pinto AD. Systematic review: craniocervical posture and craniofacial morphology. *Eur J Orthod* 2014;36(1):55-66.

92. Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio J Craniomandib Pract* 1996;14(1):71-80.
93. Greven M. Prevalence of Malocclusion Patterns in Mouth Breathing Children Compared to Nasal Breathing Children. A Systematic Review. *Int J Clin Oral Maxillofac Surg* 2021;7(2):17.
94. Guay AH, Maxwell DL, Beecher R. A Radiographic Study of Tongue Posture at Rest and During the Phonation of /s/ in Class III Malocclusion. *Angle Orthod* 1978;48(1):10-22.
95. Gudin R-G, Godard B. Les troubles dyspnéiques des sphères oro-faciale et pharyngée. Leur influence sur la morphogénèse cranio-faciale et leur rapport avec la posture mandibulaire en période de croissance. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1989;23(4):407-425.
96. Guerin T, Courson F. Frénoplastie linguale. *Clinic (Paris)* 2002;1(23):17-22.
97. Hanson ML, Cohen MS. Effect of form and function on swallowing and the developing dentition. *Am J Orthod* 1973;64:63-83.
98. Harvold EP. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. *Am J Orthod* 1968;54(12):883-898.
99. Harvold EP, Chierici G, Vargervik K. Experiments on the development of dental malocclusions. *Am J Orthod* 1972;61(1):38-44.
100. Haryett RD, Hansen FC, Davidson PO, Sandilands ML. Chronic thumb-sucking: the psychologic effects and the relative effectiveness of various methods of treatment. *Am J Orthod* 1967;53(8):569-585.
101. Hebling SRF, Cortellazzi KL, Tagliaferro EP da S, Hebling E, *et al.* Relationship between malocclusion and behavioral, demographic and socioeconomic variables: a cross-sectional study of 5-year-olds. *J Clin Pediatr Dent* 2008;33(1):75-79.
102. Holik F. Relation between habitual breathing through the mouth and muscular activity of the tongue in distocclusion. *Cesk Stomatol* 1957;57:170-180.
103. Hopkin GB. Neonatal and adult tongue dimensions. *Angle Orthod* 1967;37(2):132-133.
104. Hopkins GB, McEwen JD. Speech and the orthodontist. *Dent Pratt* 1967;7:313-326.
105. Hourset M, Esclassan R, Destruhaut F, Dufour-Machuret J, Hennequin A. Odontologie et kinésithérapie : postures cranio-cervicales, DTM et cervicalgies posturales. *Kinésithérapie Rev* 2019;19(214):3-11.
106. Huggare J. The first cervical vertebra as an indicator of mandibular growth. *Eur J Orthod* 1989;11(1):10-16.
107. Huggare J. Postural disorders and dentofacial morphology. *Acta Odontol Scand* 1998;56(6):383-386.
108. Huggare V, Michael SC. Head posture and cervicovertebral anatomy as mandibular growth predictors. *Eur J Orthod* 1994;16(3):175-180.
109. Jang S-J, Cha B-K, Ngan P, Choi D-S, Lee S-K, Jang I. Relationship between the lingual frenulum and craniofacial morphology in adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011;139(4 Suppl):e361-367.
110. Jann HW. Tongue thrusting as a frequent unrecognized cause of malocclusion and speech defects. *N State Dent J* 1960;26:72.
111. Jeanmonod A. De l'occlusion pathologique à l'occlusion en relation myo-centrée. *Cah Prothese* 1978;6:105-126.
112. Jeanmonod A. *Occlusodontologie : applications cliniques.* Paris: CDP, 1988.
113. Kagawa H, Kaku M, Yamamoto T, Yashima Y, Sumi H, *et al.* Changes in tongue-palatal contact during swallowing in patients with skeletal mandibular prognathism after orthognathic surgery. *PLoS ONE* 2021;16(5):e0251759.
114. Kapoor DN, Roy RK, Bagchi MK. Effects of deleterious oral habits on the dento-facial complex. *Indian J Pediatr* 1970;37(3):102-104.
115. Kaur A, Natt AS, Mehra SK, Maheshwari K, Singh G, Kaur A. Improved Visualization and Assessment of Condylar Position in the Glenoid Fossa for Different Occlusions: A CBCT Study. *J Contemp Dent Pract* 2016;17(8):679-686.
116. Kibana Y, Ishijima T, Hirai T. Occlusal support and head posture. *J Oral Rehabil* 2002;29(1):58-63.
117. Kim E-K, Kim JS. Correlation between rounded shoulder posture, neck disability indices, and degree of forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2016;28(10):2929-2932.
118. Kim KB. How has our interest in the airway changed over 100 years? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2015;148(5):740-747.
119. Kortsch WE. The tongue, implicated in Class II malocclusion. *J Wis Dent Sot* 1965;41:261-262.
120. Kurabeishi H, Tatsuo R, Makoto N, Kazunori F. Relationship between tongue pressure and maxillofacial morphology in Japanese children based on skeletal classification. *J Oral Rehabil* 2018;45(9):684-691.
121. Lambrechts H, De Baets E, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod* 2010;32(4):466-471.
122. Landouzy J, Fenart R. La langue : une alliée une ennemie. *J Edgewise* 2002;46:7-27.
123. Landouzy J-M, Biecq Sellier M, Fenart R, Claire J, Delattre B, Sergent Delattre A. Clinique et thérapeutiques des dysfonctions temporo-mandibulaires. *Int Orthod* 2008;6(2):139-167.
124. Landouzy J-M, Sergent Delattre A, Fenart R, Delattre B, Claire J, Biecq M. La langue : déglutition, fonctions oro-faciales, croissance cranio-faciale. *Int Orthod* 2009;7(3):227-256.
125. Larsson E. Artificial sucking habits: etiology, prevalence and effect on occlusion. *Int J Orofac Myol* 1994;20:10-21.
126. Larsson E. Sucking, chewing, and feeding habits and the development of crossbite: a longitudinal study of girls from birth to 3 years of age. *Angle Orthod* 2001;71(2):116-119.
127. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc* 1969;79(1):147-153.
128. Leboursier T. La langue dans le concept ostéopathique. In : la déglutition dysfonctionnelle. Rééducation orthophonique. 2006.
129. Lee Y-S, Ryu J, Baek S-H, Lim WH, Yang I-H, Kim T-W, *et al.* Comparative Analysis of the Differences in Dentofacial Morphology According to the Tongue and Lip Pressure. *Diagnostics* 2021;11(3):503.
130. Leech HL. A clinical analysis of orofacial morphology and behavior of 500 patients attending an upper respiratory research clinic. *Dent Pratt* 1958;9(57).
131. Lejoyeux E. La déglutition dysfonctionnelle : quoi de neuf ? Rééduc Orthophonique 2006;44(226).
132. Lejoyeux E, Flageul F, Bonnet B, Philippe J. Orthopédie dento-faciale : une approche bioprogressive. Paris: Quintessence international, 1999.
133. Leloup G. Sémologie de la déglutition dysfonctionnelle et des dysfonctions oro-faciales. Rééduc Orthophonique 2006;44(226).

134. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Oto-Laryngol Suppl.* 1970;265:1-132.
135. Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on mode of breathing, size of adenoids and nasal airflow. *J Oto-Rhino-Laryngol Its Relat Spec* 1973;35(5):283-302.
136. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod* 1979;6(2):59-71.
137. Lippold C, Danesh G, Schilgen M, Drerup B, Hackenberg L. Relationship between thoracic, lordotic, and pelvic inclination and craniofacial morphology in adults. *Angle Orthod* 2006;76(5):779-785.
138. Liu Y, Sun X, Chen Y, Hu M, Hou X, Liu C. Relationships of sagittal skeletal discrepancy, natural head position, and craniocervical posture in young Chinese children. *Cranio J Craniomandib Pract* 2016;34(3):155-162.
139. Liu Z-J, Shcherbaty V, Gu G, Perkins JA. Effects of tongue volume reduction on craniofacial growth: A longitudinal study on orofacial skeletons and dental arches. *Arch Oral Biol* 2008;53(10):991-1001.
140. Maeda N, Sakaguchi K, Mehta N, Abdallah E, Forgiione A, Yokoyama A. Effects of experimental leg length discrepancies on body posture and dental occlusion. *Cranio J Craniomandib Pract* 2011;29(3):194-203.
141. Manfredini, Castoflorio T, Perinetti G, Guarda-Nardini L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *J Oral Rehabil* 2012;39(6):463-471.
142. Mangla PK, Menon MP. Effect of nasal and oral breathing on exercise-induced asthma. *Clin Allergy* 1981;11(5):433-439.
143. Maricelle F, Thépault AS. Prise en charge orthophonique d'enfants présentant des dysmorphoses dento-alvéolaires. Mémoire d'orthophonie. Université de Lille II, 1999.
144. Marin Ferrer JM. Les fonctions normales 1992;63:50-57.
145. Marino A, Bressan P, Villeneuve P. Bouche et posture. *Orthomagazine* 2004;54:26-27.
146. Marquet F, Fournier M. Propos recueillis par F. Marquet. Langue et posture. *Rev Orthop Dento Faciale* 2008;42(4):459-471.
147. Martin F, Brunet S, Gau C. Traitements fonctionnels des dysfonctions de l'appareil manducateur. *Rééduc Orthophonique* 2006;44(226).
148. Maspero C, Prevedello C, Giannini L, Galbiati G, Farronato G. Atypical swallowing: a review. *Minerva Stomatol* 2014;63(6):12.
149. Maurin N. Rééducation de la déglutition. Paris : Ortho Édition, 1988.
150. Maurin-Chérou N. Rééducation de la déglutition et des autres fonctions buccales dans le cadre des malpositions dentaires. Isbergues: Ortho Édition, 1988.
151. McNamara JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 198;51(4):269-300.
152. Michelotti A, Buonocore G, Manzo P, Pellegrino G, Farella M. Dental occlusion and posture: an overview. *Prog Orthod* 2011;12(1):53-58.
153. Michelotti A, Farella M, Buonocore G, 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.
154. 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.
155. Milne IM, Cleall JF. Cinefluorographic study of functional adaptation of the oropharyngeal structures. *Angle Orthod* 1970;40(4):267-283.
156. Moss ML. Ontogenic aspects of cranio-facial growth. In: Cranio facial growth in man. Moyers et Rogman. New York: 1971.
157. Nahmani L, Castejde JP. Complexe mandibulo-cranio-sacré et appareil locomoteur. In: Nahmani, L. et al. Kinésiologie, théorie et pratique. Tome I. Paris, Ed. Comedent, 1990.
158. Nascimento Filho E, Pontes P, Pignatari, Weckx, Mayer. Caries Prevalence, Levels of Mutans Streptococci, and Gingival and Plaque Indices in 3.0- to 5.0-Year-Old Mouth Breathing Children - ProQuest. *Caries Res* 2004;38(6):572-575.
159. Natali M, Polacco C. Le développement sagittal de la langue dans les malocclusions de classes II, division 1, de classes II, division 2 et de classes III d'Angle : étude comparative. *Rev Orthop Dento Faciale* 1981;15(3):327-334.
160. Netter JC. La phonation en orthopédie-dento-faciale. *Actual Odonto-Stomatol* 1958;44:545-547.
161. Nobili A, Adversi R. Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation. *Cranio J Craniomandib Pract* 1996;14(4):274-285.
162. Overstake CP. An investigation of tongue thrust swallowing and the functional relationship of deviant swallowing, orthodontic problems, and speech defects. *Am Speech Hear Assoc Conv* 1970.
163. Papelard N, Gebeile-Chauty S. Dysmorphoses dento-faciales : relations à distance avec le système musculo-squelettique et la posture : une revue de la littérature 2020;91:347-360.
164. Peltomäki T. The effect of mode of breathing on craniofacial growth revisited. *Eur J Orthod* 2007;29(5).
165. Penzer V. Chronic myo-dynamic dysphagia. *Quintessence Int.* 1971;2(6):83-86.
166. Perinetti G. Dental occlusion and body posture: no detectable correlation. *Gait Posture* 2006;24(2):165-168.
167. Perkins W. Speech pathology: An applied behavioral science. CV Mosby Co. 1971;190-191.
168. Petrovic A, Oudet C, Gasson N. Effect of devices for mandibular propulsion and retropulsion on the number of serial sarcomeres of the external pterygoid muscle and on the growth of condylar cartilage in young rats. *Orthod Fr* 1973;44(1):191-212.
169. Petrovic A, Stutzmann J, Gasson N. Is the final shape of the mandible, as such, genetically predetermined? *Orthod Fr* 1979;50:751-767.
170. Petrovic VA, Oudet C, Garcia P. An experimental orthopedic treatment of the rat mandible using a functional appliance alters the fibre and myosin types in masticatory muscles. *Ann Biol Anim Biochim Biophys* 1988;28(3B):795-803.
171. Popovich F, Thompson GW. Thumb and finger sucking: its relation to malocclusion. *Am J Orthod* 1973;63(2):148-155.
172. Posen AL. The Influence of Maximum Perioral and Tongue Force on the Incisor Teeth. *Angle Orthod* 1972;42(4):285-309.
173. Primozic J, Farcnik F, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. The association of tongue posture with the dentoalveolar maxillary and mandibular morphology in Class III malocclusion: a controlled study. *Eur J Orthod* 2013;35(3):388-393.

174. Proffit W, Mason R. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. *J Am Dent Assoc* 1939 1975;90(2).
175. Proffit WR, Chastain BB, Norton LA. Linguopalatal pressure in children. *Am J Orthod* 1969;55(2):154-166.
176. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. E-Book. Elsevier Health Sciences, 2018.
177. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A Multiple Logistic Regression Analysis of the Risk and Relative Odds of Temporomandibular Disorders as a Function of Common Occlusal Features. *J Dent Res* 1993;72(6):968-979.
178. Raberin M. Incidences cliniques des postures de la zone orolabiale. *EMC Odontologie*, 2007;25.
179. Raberin M, Mauhourat S. Diagnostic du déséquilibre musculaire. *Orthod Fr* 2001;72:69-82.
180. Regnault Y, Abdellaoui A, Breton I. Dyspraxies oro-faciales : une revue systématique des outils diagnostiques. *Kinésith Rev* 2022;22(243):9-18.
181. Reid D, Price A. Digital deformities and dental malocclusion due to finger sucking. *Br J Plast Surg* 1984;37(4).
182. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54(7):495-507.
183. Rix RE. Deglutition and the teeth. *Dent J Aust* 1946;18(7-8):431; passim.
184. Rochez V, Sasserath M. Les troubles fonctionnels oro-faciaux, analyse sous l'angle orthodontique et logopédique. *Mém. Logo UCL Éd. Louvain*. 1984.
185. Rozenzweig D, Rozenzweig G, Laxenaire M, Flot F. Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur : propositions diagnostiques et thérapeutiques. Paris : Éd. CdP; 1994.
186. Ruan W, Su J, Ye X. Pressure from the lips and the tongue in children with class III malocclusion. *J Zhejiang Univ Sci B* 2007;8(5):296-301.
187. Saccucci M, Tettamanti L, Mummolo S, Polimeni A, Festa F, Tecco S. Scoliosis and dental occlusion: a review of the literature. *Scoliosis* 2011;6(15).
188. Sakaguchi K, Mehta N, Abdallah E, Forgione A, Hirayama H, *et al.* Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio J Craniomandib Pract* 2007;25(4):237-249.
189. Sano M, Sano S, Kato H, Arakawa K, Arai M. Proposal for a screening questionnaire for detecting habitual mouth breathing, based on a mouth-breathing habit score. *BMC Oral Health* 2018;18:216.
190. Scott JH. The shape of the dental arches. *J Dent Res* 1957;36(6):996-1003.
191. Serviere F. Postural examination in daily occlusodontology. *Cah Prothese* 1989;65:36-42.
192. Sfondrini MF, Bolognesi L, Bosco M, Gandini P, Scribante A. Skeletal Divergence and Condylar Asymmetry in Patients with Temporomandibular Disorders (TMD): A Retrospective Study. *Bio Med Res Int* 2021;2021:1-6.
193. Shaik A, Khan M, Rashna H. Assessing Skeletal Relationships Using the Cervical Vertebral Curvature. *Int J Orthod* 2011;22(4):27-23.
194. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S, Phillips C. Associations between the postural orientation of sella-nasion and skeletal morphology. *Angle Orthod* 1987;57(2):99-112.
195. Skurk D. Modification of the tongue in the treatment of progenesis. *Stomatol DDR* 1978;28(6):409-414.
196. Smatt V, Bennaceur S, Brethaux J, Themar P. La chirurgie fonctionnelle précoce composante de la thérapeutique interceptive d'une dysmorphose évolutive de l'adolescent. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1997;98(2):84-90.
197. Smernoff GN. A preliminary study of mandibular morphology and the measurement of lingual thrusting pressures in subjects exhibiting tongue thrust swallowing and anterior open bites. *Am J Orthod* 1965;51:306-307.
198. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand J Dent Res* 1977;85(6):505-507.
199. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod* 2002;24(5):447-456.
200. Solow B, Siersbæk-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod* 1984;86(3):214-223.
201. Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod* 1998;6(20).
202. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol* 1976;44(3):417-435.
203. Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod* 1977;47(3):157-164.
204. Sonnesen L. Associations between the cervical vertebral column and craniofacial morphology. *Int J Dent* 2010:295728.
205. Soulet A. Étude de la déglutition dysfonctionnelle. Relation entre les muscles de l'équilibre vertical et la sangle périphérique. Univ. Paris 7 : Thèse Doct Sci Odontol, 1987.
206. Soulet A. Rôle de la langue au cours des fonctions oro-faciales. *Rev Orthop Dento Faciale* 1989;23(1):31-52.
207. Soulet A. Éducation neuro-musculaire des fonctions oro-faciales. *Rev Orthop Dento Faciale* 1989;23(2):135-175.
208. Stansell B. Effects of deglutition training and speech training on dental overjet, unpublished doctoral dissertation. CA: University of Southern California, 1969.
209. Straub WJ. Malfunction of the tongue. Part III. *Am J Orthod* 1962;48(7):486-503.
210. Struyf-Denys G. Les chaînes musculaires et articulaires. 3^e éd. Institut des chaînes musculaires et des techniques G.D.S., 1987.
211. Stutzmann J, Petrovic A. The external pterygoid muscle, impact of the action of the tongue on the growth of the mandibular condyle. Experimental data. *Orthod Fr* 1974;45(1):385-399.
212. Subtelny JD. Malocclusions, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation. *Angle Orthod* 1970;40(3):170-201.
213. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: Diagnosis and treatment. *Am J Orthod* 1964;50(5):337-358.
214. Subtelny JD, Subtelny JD. Oral habits studies in form, function, and therapy. *Angle Orthod* 1973;43(4):349-383.
215. Talmant J, Brulin F. Correlative study of the sagittal development of the face and tongue (telerradiographic data-288 cases). *Orthod Fr* 1976;47(0):85-94.
216. Talmant J, Rouvre M, Thibault JL, Turpin P. Contribution à l'étude des rapports de la ventilation avec la morphogénèse cranio-faciale. Dédutions thérapeutiques concernant l'ODF. *Orthod Fr* 1982;53(1):1-266.
217. Tardieu C, Dumitrescu M, Giraudeau A, Blanc J-L, Cheynet F, Borel L. Dental occlusion and postural control in adults. *Neurosci Lett* 2009;450(2):221-224.
218. Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, Felicio CMD, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with

- long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2011;21(4):659-664.
219. Thüer U, Ingervall B. Pressure from the lips on the teeth and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90(3):234-242.
220. Tomer BS, Harvold EP. Primate experiments on mandibular growth direction. *Am J Orthod* 1982;82(2):114-119.
221. Tulley WJ. A critical appraisal of tongue-thrusting. *Am J Orthod* 1969;55(6):640-650.
222. Uritani D, Kawakami T, Inoue T, Kirita T. Relationship between Symptoms of Temporomandibular Disorders and Upper Quadrant Posture: a Preliminary Study. *J Phys Ther Sci* 2012;24(7):601-603.
223. Urzal V, Braga AC, Ferreira AP. Oral habits as risk factors for anterior open bite in the deciduous and mixed dentition - cross-sectional study. *Eur J Paediatr Dent* 2013;14(4):299-302.
224. Vig PS, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980;77(3):258-268.
225. Volk J, Kadivec M, Mušič MM, Ovsenik M. Three-dimensional ultrasound diagnostics of tongue posture in children with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138(5):608-612.
226. Warren JJ, Bishara SE, Steinbock KL, Yonezu T, Nowak AJ. Effects of oral habits duration on dental characteristics in the primary dentition. *J Am Dent Assoc* 1939;132(12):1685-1693; quiz 1726.
227. Weber ZJ, Preston CB, Wright PG. Resistance to nasal airflow related to changes in head posture. *Am J Orthod* 1981;80(5):536-545.
228. Weinstein S. Minimal forces in tooth movement. *Am J Orthod* 1967;53(12):881-903.
229. Woodside DG, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A. Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod* 1983;83(6):460-468.
230. Woodside DG, Linder-Aronson S, Lundstrom A, McWilliam J. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(1):1-18.
231. Wurmbach H. Das Wachstum des Mittelgesichts vom Standpunkt des Zoologen aus gesehen. *Fortschritte Kieferorthopädie* 1957;18(1):4-22.
232. Yılmaz F, Sağdıç D, Karaçay Ş, Akin E, Bulakbası N. Tongue movements in patients with skeletal Class II malocclusion evaluated with real-time balanced turbo field echo cine magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139(5):e415-425.