

Les troubles myofonctionnels orofaciaux chez le jeune enfant

Agir en prévention et comprendre leurs liens avec la parole



par
Léonor Piron,
doctorante en logopédie



par
Morgane Warnier,
docteure en logopédie

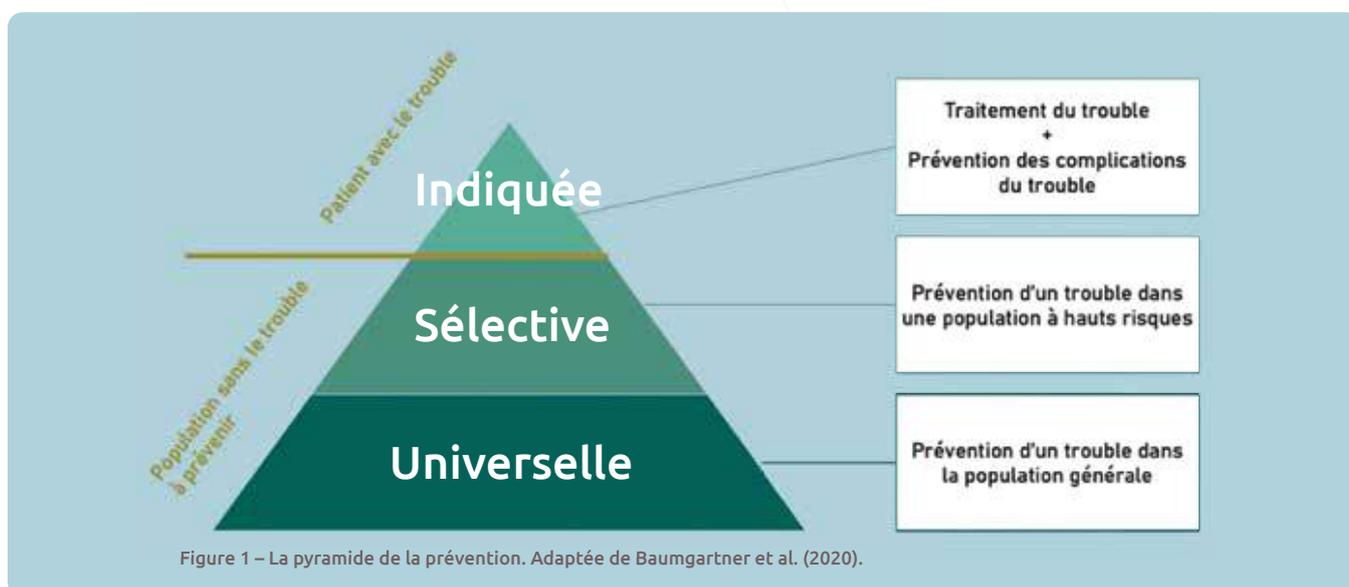


par
Christelle Maillart,
Professeure à l'Université de Liège

Les troubles myofonctionnels orofaciaux (TMO) revêtent de nombreuses formes dans la population des enfants d'âge préscolaire (c'est-à-dire âgés entre 3 et 6 ans). Les TMO sont, d'une part, variés en termes de manifestations et, d'autre part, fréquents et délétères à de nombreux égards. Dans le contexte d'un âge jeune, ces différents éléments font de la prévention un allié indispensable pour le traitement et l'interception des TMO.

Agir en prévention

Quels que soient la tranche d'âge, le trouble ou encore le niveau de sévérité sur lequel un professionnel de la santé intervient, ses actions se placeront d'une manière ou d'une autre sur le schéma à trois niveaux de la prévention (National Research Council and Institute of Medicine, 2009). La figure 1 illustre ces différents niveaux sous la forme d'une pyramide.



1. La première couche et base de la pyramide correspond à la prévention universelle. Celle-ci cible la population générale qui n'est pas nécessairement à risque de trouble de façon accrue et qui peut éviter l'apparition de ce trouble en respectant quelques règles de bonne conduite et en limitant les facteurs de risque.

2. La deuxième couche et milieu de la pyramide renvoie à la prévention sélective. Elle cible une population déjà plus restreinte car plus à risque de développer le trouble en question. Avec ces personnes dont le trouble ne s'est pas encore révélé, mais qui ont de grandes chances de le développer, la prévention restera préliminaire au trouble. Les actions préventives seront cependant plus intenses qu'au niveau de la prévention universelle.

3. La dernière couche de la pyramide renvoie à la prévention indiquée. Elle concerne les personnes présentant le trouble en question et pouvant donc déjà être des patients. À ce niveau de prévention, les actions mises en place permettront de traiter le trouble, puisqu'il est déjà présent, et de prévenir ses complications.

La pyramide de la prévention peut tout à fait s'employer pour les différentes manifestations des TMO. En ce sens, elle peut devenir un guide de mise en place de la pratique préventive dans l'exercice clinique, et ce, dès les premiers stades des troubles. Nous prendrons exemple de cette application avec le cas de la respiration buccale (RB), un trouble très fréquent chez les enfants entre 3 et 6 ans (Lopes et al., 2014) et connu pour ses nombreuses conséquences (De Lemos et al., 2009 ; Leal et al., 2015 ; Zicari et al., 2009).

La prévention universelle commence principalement par la connaissance des prédicteurs et facteurs de protection du trouble afin de pouvoir agir directement sur ces derniers. Parmi les facteurs liés à la RB, nous retrouvons premièrement les habitudes de succion non nutritive et nutritive. Concernant la succion non nutritive, plusieurs auteurs rapportent une association entre l'utilisation prolongée de la tétine et le diagnostic de RB (Lopes et al., 2014; Milanesi et al., 2018; Trawitzki et al., 2005). En outre, on estime que plus l'utilisation de la tétine est longue, plus elle

augmenterait le risque de RB : « pour chaque année d'utilisation de la tétine, la probabilité de diagnostic de la RB augmenterait de 25 % » (Milanesi et al., 2018, p. 6). La succion non nutritive est, dès lors, l'un des facteurs de risque sur lesquels agir pour réduire les chances d'apparition de la RB.

Mais qu'en est-il de la succion nutritive ? Deux méta-analyses ont étudié la question de l'allaitement au sein et de la RB. La méta-analyse de Park et collaborateurs (2018) et la méta-analyse de Savian et collaborateurs (2021) concluent toutes deux que l'allaitement au sein est bien un facteur de protection pour le développement de la RB. À l'inverse, les enfants n'ayant pas été allaités au sein auraient 38% de chance supplémentaire de présenter une RB (Savian et al., 2021). La méta-analyse de Savian et collaborateurs (2021) a effectué une comparaison approfondie des effets de la durée de l'allaitement sur la prévalence de la RB : la prévalence de la RB reculerait de 10% pour chaque tranche de 6 mois d'allaitement entre les 0 et 1 an de l'enfant. La prévalence de la RB ne serait cependant pas différente entre 13 et 24 mois d'allaitement. Ces résultats laissent néanmoins transparaître l'effet protecteur d'un allaitement d'une durée de 6 mois au moins.

Pour conclure ce point sur la succion nutritive et non nutritive, des études (Lopes et al., 2014 ; Milanesi et al., 2018 ; Nihi et al., 2015) identifient un lien entre l'allaitement au biberon, les habitudes de succion non nutritive et le développement d'un pattern habituel de RB. Deux études (Chen et al., 2015 ; Montaldo et al., 2011) observent en effet que les enfants qui arrêtent l'allaitement au sein avant leurs 6 mois sont ceux qui acquièrent plus facilement une habitude de succion non nutritive par la suite, laquelle est fortement associée à la RB.

Parmi les autres facteurs que l'on peut associer à la RB, on retrouve la fréquence et la sévérité des rhumes (Milanesi et al., 2018). Un quatrième facteur identifié comme prédicteur de la RB chez les enfants d'âge préscolaire est la préférence pour les aliments mous (Inada et al., 2022). Au cours des dernières décennies, nous avons pu observer une modification du régime alimentaire : nous favorisons désormais les aliments mous, à grande valeur énergétique et faible effort masticatoire. En comparaison, les aliments durs ont cet intérêt de demander une force musculaire

importante ainsi que des cycles masticateurs larges et horizontaux (*Limme, 2010*). Un régime alimentaire mou serait moins coûteux en termes d'efforts et, par conséquent, il serait moins stimulant pour le développement orofacial. Il n'est dès lors pas étonnant de voir que certaines études associent la préférence pour un régime alimentaire mou avec la RB (*Inada et al., 2022 ; Saitoh et al., 2018*).

Enfin, on émet quelques hypothèses concernant d'autres prédicteurs de la RB, notamment l'exposition à la pollution (*Kuehni et al., 2008*), le reflux gastro-œsophagien (*Kim et al., 2016*) et l'exposition au tabagisme passif, voire au tabagisme in utero (*Petry et al., 2008 ; Ramirez et al., 2021*).

Ces points restent hypothétiques car ils demandent davantage d'investigations.

Les facteurs de risque et de protection ayant été présentés, ce sont maintenant autant de leviers que nous pourrions actionner pour agir en prévention aux stades les plus précoces de la RB. À cet effet, il s'agira premièrement d'identifier la présence de ces facteurs, par exemple à l'aide d'une anamnèse ciblée. Ensuite, la principale action préventive au niveau universel consistera en l'éducation thérapeutique : conscientiser les parents de l'existence et l'effet de ces facteurs, informer sur la RB, sur ses conséquences et sur les bonnes pratiques de prévention. En cas de doute, et si des signaux d'alerte se manifestent, il sera alors idéal de faire un dépistage afin de prévenir au plus tôt l'apparition du trouble.

La prévention sélective cible les individus qui, par la présence d'une ou plusieurs condition(s), sont plus fortement à risque d'adopter un pattern habituel de RB. Parmi les conditions qui majorent les chances d'apparition de la RB, on retrouve l'asthme (*Araujo et al., 2020 ; Yamaguchi et al., 2015*), les allergies, l'hypertrophie des végétations et/ou des amygdales, la sinusite chronique, la déviation de la cloison nasale (*Abreu et al., 2008 ; Kukwa et al., 2015 ; Milanesi et al., 2018 ; Yamaguchi et al., 2015*), le frein lingual restrictif (*Zaghi et al., 2019*) et quelques caractéristiques anatomiques telle qu'une lèvre supérieure courte (*Inada et al., 2021*). Néanmoins, ces différentes conditions n'auraient pas la même association avec la RB : certaines ont une association plus importante que d'autres (*Abreu et al., 2008*). Les trois premières conditions (l'asthme, les allergies et l'hypertrophie des végétations et/ou des

amygdales) ont obtenu de nombreuses preuves empiriques témoignant d'une association très forte (*Araujo et al., 2020 ; Milanesi et al., 2018 ; Yamaguchi et al., 2015*). Les autres facteurs ont été soit moins étudiés, soit ont obtenu des associations moins importantes (*Abreu et al., 2008*). Ainsi, lorsqu'on est face à un enfant qui présente une de ces conditions, et surtout de l'asthme, des allergies (ou une suspicion d'allergies) ou une hypertrophie des végétations/amygdales (ou une suspicion), la prudence est de mise. Il s'agira de référer cet enfant à un ORL et à un orthodontiste, de dépister, faire une anamnèse ciblée sur les conditions associées à la RB et sur les facteurs de risque connus. Enfin, selon les signes présentés par l'enfant, il sera également indiqué de mettre en place une prise en charge le plus tôt possible. Ce qui nous conduit au point suivant : la prévention indiquée.

Au niveau de la prévention indiquée, les actions consistent à traiter la RB. Cela revient donc à appliquer les principes de prise en charge de ce trouble, dont l'objectif est la respiration nasale (RN) exclusive (de jour et de nuit). Les ingrédients actifs seront la prise en charge multidisciplinaire (ORL et orthodontiste), la guidance parentale et la thérapie myofonctionnelle (TMF) à proprement parler. Concernant la prise en charge de la RB, nous pouvons citer le mouchage comme constituant généralement la première étape. L'hygiène nasale semble dès lors une clé dans la réhabilitation de la RN, mais finalement, peut-on affirmer que la prise en charge du mouchage soit réellement gage d'amélioration ? Que doit contenir le travail du mouchage ? Voici autant de questions auxquelles une étude pilote menée par notre équipe en 2022 a tenté de trouver réponse.

Étude pilote : la qualité du mouchage, un prédicteur du mode habituel de respiration chez l'enfant d'âge préscolaire ?

Objectif de l'étude pilote

Déterminer dans quelle mesure la qualité du mouchage des enfants d'âge préscolaire est associée au mode habituel de respiration.

Matériels et méthode de l'étude pilote

Cette étude pilote a été conduite entre octobre 2021 et fin janvier 2022. Il s'agit d'une étude transversale faisant partie intégrante d'un projet de plus grande envergure et visant à étudier les liens entre le développement de la parole et les aptitudes myofonctionnelles, chez les enfants d'âge préscolaire. L'étude a reçu l'accord préalable du comité d'éthique Hospitalo-Facultaire de l'Université de Liège, sous le protocole B707201940403. Les parents des participants volontaires ont préalablement signé un consentement éclairé à la participation de leur enfant à l'étude.

L'échantillon de participants repris dans cette étude pilote est de 57 enfants âgés entre 2 ans 11 mois et 6 ans. Les enfants ont été évalués en école, dans les environs de la Province de Liège. Ils ne devaient pas présenter de malformations cranio-faciales, cardiaques, pulmonaires, neurologiques ou de syndromes génétiques identifiés pour être inclus dans l'étude.

Nous avons employé deux mesures pour remplir l'objectif de cette étude : le mode habituel de respiration (qui a été évalué à l'aide de la grille d'observation Awake Breathing Pattern Assessment (ABPA) [Warnier et al., 2023 ; Warnier et al., soumis]) et la qualité du mouchage qui a été évaluée par l'autonomie du mouchage et l'efficacité du mouchage.

La cotation de la grille ABPA (Warnier et al., 2023 ; Warnier et al., soumis) se réalise selon six critères, regroupés en trois contextes. La passation se décline en cinq tâches : visionner deux dessins animés de trois minutes chacun, colorier pendant trois minutes, manger un biscuit de type Spéculoos et boire au minimum trois gorgées d'eau.

La grille ABPA (Warnier et al., 2023 ; Warnier et al., soumis) a permis d'intégrer toutes les observations, selon les critères définis, en un résultat final qui traduit le mode habituel de respiration de l'enfant : nasal ou buccal. L'autonomie du mouchage a été définie comme le fait d'être capable de se moucher seul. L'efficacité du mouchage a été évaluée selon 4 critères : efficacité du souffle au mouchage, quantité de mucus expulsé (dans le cas d'un nez encombré), la force de l'impulsion, et le nombre d'encouragements donnés par l'examineur pour obtenir un nez dégagé. Les deux mesures du mouchage ont également donné un résultat dichotomique, respectivement autonome/non autonome et efficace/inefficace.

Les données obtenues ont été analysées à l'aide d'une régression logistique, un modèle statistique permettant (1) de vérifier la relation entre plusieurs variables et (2) de prédire la probabilité qu'un événement arrive, en fonction d'un autre (Ali & Younes, 2021). La régression logistique a été sélectionnée au vu de la nature dichotomique des variables incluses dans l'analyse (Ali & Younes, 2021). Cette analyse a été conduite à l'aide du logiciel Jamovi 1.6.23 (The Jamovi Projet, 2023).

Résultats de l'étude pilote

Les résultats à la grille ABPA (Warnier et al., 2023 ; Warnier et al., soumis) nous ont permis d'identifier 21 enfants (36,8%) avec un pattern préférentiel de RB

et 36 enfants (63,2%) avec un pattern préférentiel de RN. Le détail des répartitions aux deux variables du mouchage est visible dans le tableau 1.

	Autonomie			Efficacité		
	Oui	Non	Total	Oui	Non	Total
RN	9	12	21	3	18	21
RB	17	19	36	15	21	36
Total	26	31	57	18	39	57

Tableau 1. Table de contingence pour l'autonomie et l'efficacité.

Une régression logistique a été conduite afin d'évaluer la relation entre l'autonomie du mouchage, l'efficacité du mouchage et le mode habituel de respiration. L'analyse de colinéarité a montré une absence de colinéarité entre l'autonomie et l'efficacité du mouchage (VIF = 1,04 ; Tolérance = 0,962), indiquant qu'il n'y a pas de contre-indication à inclure les deux variables dans le même modèle statistique.

L'autonomie du mouchage n'a pas montré d'association significative avec le mode habituel de respiration. L'efficacité du mouchage a, par contre montré une association significative avec le pattern habituel de respiration (estimation = 1.47 ; Z=2.039 ; p<0,05). Le tableau 2 fait état du détail des résultats de cette analyse.

Coefficients du modèle – Mode habituel de respiration					
Prédicteur	Estimation	Erreur standard	Z	p	Odds Ratio
Ordonnée à l'origine	-1.5772	0.670	-2.354	0.019**	0.207
Autonomie :					
non – oui	-0.0844	0.589	-0.143	0.886	0.919
Efficacité :					
non – oui	1.4749	0.723	2.039	0.041**	4.371

Tableau 2. Résultats de la régression logistique entre le mode habituel de respiration, l'autonomie du mouchage et l'efficacité du mouchage.

Légende : ** = p<0,05.

Points de discussion

Le mouchage semble bel et bien avoir un lien avec le mode habituel de respiration, comme le montre le modèle statistique étudié. Ces résultats doivent néanmoins être interprétés avec prudence. En effet, le mouchage et la RB ont été évalués à un moment unique et non à plusieurs reprises sur une période temporelle plus longue. Cela implique que même si un enfant dont le mouchage est efficace semble plus susceptible de présenter une RN, nous ne pouvons

pas prédire que cette efficacité sans autonomie le préserve sur le long terme d'une RB. Ainsi, les résultats de notre étude ne permettent pas d'indiquer quel pattern a le plus de chance de présenter un enfant dont le mouchage est efficace, mais non autonome, et qui est très peu mouché dans son quotidien. Enfin, ces résultats sont issus d'une étude pilote, leur réplique permettra certainement d'apporter davantage de fiabilité et de réponses.

Implications cliniques de l'étude pilote

La prise en charge du mouchage devrait comprendre l'apprentissage de l'identification des moments où le nez est bouché et doit être mouché. Deux autres cibles sont la connaissance de la sensation du nez vide et l'apprentissage de la vidange efficace du nez (travail du souffle, de la proprioception, ...). Enfin, un dernier point à cibler sera de développer avec l'enfant un moyen de vérifier que son nez est vide.

Pour clôturer ce point sur la prévention indiquée, il convient de rappeler les nombreuses conséquences auxquelles la RB est associée de façon directe ou indirecte. En premier lieu, la RB est fortement associée aux troubles du sommeil pédiatrique (Izu et al., 2010), à la modification des positions de repos (De Lemos et al., 2009 ; Milanesi et al., 2018), laquelle induit la survenue d'autres TMO, comme la déglutition dysfonctionnelle (Zicari et al., 2009). La RB interfère également avec la croissance orofaciale (Chung Leng Munoz & Beltri-Orta, 2014) et favorise la survenue de malocclusions (Paolantonio et al., 2019 ; Zicari et al., 2009). De façon plus transversale, on retrouve également une association avec les troubles des apprentissages (Ribeiro et al., 2016), les troubles de l'attention (De Menezes et al., 2006) et une qualité de vie plus diminuée (Leal et al., 2015).

Ce caractère très imbriqué des troubles et conséquences permet qu'en implémentant une prise en charge de la RB, on réduise également le risque d'apparition des nombreuses conséquences liées à la RB. Dès lors, la prévention indiquée (ou traitement) de la RB, enclenche nécessairement la prévention sélective de tous les troubles et conséquences qui risquent de découler de la RB.

Comprendre les liens avec la parole

Les impacts sur la parole font partie des conséquences des TMO fréquemment citées (voir par exemple Borox et al., 2018 ou encore Hitos et al., 2013). Les impacts sur le développement de la parole font également partie intégrante de certaines définitions, comme celles de l'ASHA (n.d.) et de Billings et al. (2018). Si l'on rentre dans le détail des associations entre la parole et les différents types de TMO, nous pouvons voir que les liens entre la RB, la déglutition dysfonctionnelle et la parole ont commencé à être explorés, principalement chez l'enfant d'âge scolaire.

Pour commencer, l'étude de Borox et al. (2018) rapporte une association significative de 32% entre la RB et les erreurs de parole. Cette même étude, ainsi que celles d'Hitos et al. (2013) et d'Alhamzi et al. (2022) détaillent les erreurs de parole concomitantes d'une RB. Les trois études rapportent la présence de sigmatismes latéraux et interdentaires en cas de RB. Les études de Borox et al. (2018) et d'Hitos et al., (2013) ont toutes deux identifié la présence d'interpositions linguales sur certains phonèmes (notamment /t/, /d/, /n/, /l/) et seule l'étude d'Hitos et al., (2013) rapporte la présence d'omissions en cas de RB. Ces résultats doivent toutefois être quelque peu nuancés : l'étude d'Hitos et al. (2013) et l'étude d'Alhamzi et al. (2022) présentent par exemple quelques biais méthodologiques comme l'absence d'un groupe contrôle. Dans un tel cas de figure, nous pouvons difficilement distinguer les erreurs développementales des erreurs éventuellement liées à une RB. Bien que les résultats de ces études ouvrent la voie vers d'autres recherches dans le domaine, ils doivent encore être interprétés avec prudence.

Concernant les liens avec les TMO, l'étude de Mogren et al. (2020) a rapporté un lien entre la parole et les TMO (évalués à l'aide du test Nordic Orofacial Test-Screening [NOT-S] de Bakke et coll., 2007). Dans cette étude conduite sur des enfants de plus de 6 ans, avec un trouble des sons de la parole (TSP) persistant, le score au test NOT-S est corrélé au pourcentage de consonnes correctes (PCC) : plus le score au NOT-S traduit la présence de TMO et plus le PCC a tendance à baisser. Dans le détail des résultats, nous pouvons lire que 41% des enfants avec un TSP présentaient une atteinte en mastication/déglutition (Mogren et al., 2020). À nouveau, des nuances et de la prudence

s'imposent concernant cette étude et ses résultats. La principale est que le test NOT-S (Bakke et al., 2007) comporte un item évaluant la parole. Un biais se présente donc dans la corrélation obtenue entre le résultat au NOTS et le score PCC : celle-ci pourrait être influencée par le fait d'avoir évalué la parole dans les deux tests. Les résultats de cette étude restent néanmoins intéressants pour ce domaine de recherche peu exploré, car ils questionnent cette idée de lien et montrent la nécessité d'approfondir cette question.

Pour conclure sur la présence de liens entre les dysfonctions orofaciales et la parole, il est également intéressant de retourner à un précurseur de plusieurs TMO : les habitudes de succion non nutritive. En plus de ses associations avec, entre autres, la RB (Lopes et al., 2014) et avec la déglutition dysfonctionnelle (Nihi et al., 2015), les habitudes de succion sont également associées aux atteintes de parole (Burr et al., 2021 ; Strutt et al., 2021).

Nombre d'études ont documenté les effets de la succion non nutritive sur le développement de la parole (par exemple, l'étude de Barbosa et al., 2009 ou encore celle de Baker et al., 2018). Mais plus récemment, nous avons eu la chance de voir apparaître la revue systématique de Burr et collaborateurs, publiée en 2021. Dans sa synthèse des résultats de la littérature sur le sujet, cette revue systématique a bien confirmé les associations entre la succion non nutritive et les impacts sur la parole (Burr et al., 2021). La revue systématique identifie principalement un impact de la durée de ces habitudes délétères. Il semblerait que plus l'usage de la succion non nutritive est long (défini comme au-delà de 3 ou 4 ans, selon les études incluses dans la revue) et plus les enfants auraient tendance à montrer des erreurs de parole (mesurées comme un PCC plus faible ou comme la présence de TSP). Un peu plus tard en 2021, l'étude de Strutt et collaborateurs a permis d'aller un pas plus loin sur les conclusions de la revue systématique de Burr et al. (2021). Cette étude a notamment étudié l'impact de la fréquence d'utilisation, outre la durée en années, de la tétine et du pouce. L'étude rapporte un effet significatif de la fréquence d'utilisation sur le nombre d'erreurs atypiques relevées dans la parole des enfants (âgés entre 24 et 61 mois).

Si ces études ne font pas état d'un lien direct entre les dysfonctions orofaciales et la parole, elles montrent

que les habitudes de succion non nutritive semblent être liées aux erreurs de parole, tout comme elles semblent liées aux TMO (Lopes et al., 2014 ; Nihi et al., 2015). Ainsi, les facteurs de risque des TMO semblent aussi avoir un impact sur la parole.

Au vu des différents travaux présentés, il est encore trop tôt pour affirmer l'existence de ce lien chez les enfants d'âge préscolaire. Cette hypothèse apparaît comme plausible mais, à l'heure actuelle, on déplore un manque de preuves empiriques dû à un nombre restreint d'études et des faiblesses méthodologiques dans certaines d'entre elles. En outre, la plupart des études existant sur le sujet ciblent principalement les enfants d'âge scolaire.

Dès lors, l'hypothèse d'un lien entre les TMO et le développement de la parole chez les enfants d'âge préscolaire trouve tout son intérêt et sa plausibilité mais reste à prouver d'un point de vue empirique.

Que retenir de la prévention des troubles myofonctionnels orofaciaux et de leurs liens avec la parole ?

Nous pouvons tout d'abord rappeler que les principes de prévention s'appliquent également aux TMO. Pour prévenir la RB, nous pouvons tout autant diminuer les facteurs de risque, majorer les facteurs de protection, identifier les conditions précipitant une RB, que dépister et prendre en charge. Toutes ces actions auront pour vocation la prévention, l'atténuation voire le traitement complet du trouble et la prévention de ses conséquences.

Nous pouvons ensuite nous rappeler l'intérêt de développer le mouchage efficace dans nos prises en charge de la RB.

Enfin, en ce qui concerne le lien entre les TMO et la parole, nous pouvons retenir que ce dernier apparaît comme plausible. Néanmoins, les études actuelles ne nous permettent pas encore de l'affirmer, encore moins pour la tranche d'âge préscolaire qui a été plus rarement investiguée que la tranche d'âge scolaire. Cette configuration est dès lors très propice pour la réalisation d'études questionnant l'hypothèse d'un lien entre les TMO et le développement de la parole, dans la tranche d'âge préscolaire.

BIBLIOGRAPHIE

- Abreu, R. R., Rocha, R. L., Lamounier, J. A., & Guerra, Â. F. M. (2008). Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *Jornal de Pediatria*, 84(6), 529–535. <https://doi.org/10.2223/JPED.1844>
- Alhazmi, W. (2022). Mouth breathing and speech disorders: A multidisciplinary evaluation based on the etiology. *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 14(5), 911. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_235_22
- Ali, P., & Younas, A. (2021). Understanding and interpreting regression analysis. *Evidence-Based Nursing*, 24(4), 116–118. <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2021-103425>
- American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Orofacial Myofunctional Disorders: Overview. Retrieved from: https://www.asha.org/PRPSpecific-Topic.aspx?folderid=8589943_975§ion=Overview
- Araújo, B. C. L., de Magalhães Simões, S., de Gois-Santos, V. T., & Martins-Filho, P. R. S. (2020). Association Between Mouth Breathing and Asthma: a Systematic Review and Meta-analysis. *Current Allergy and Asthma Reports*, 20(7), 24. <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00921-9>
- Baker, E., Masso, S., McLeod, S., & Wren, Y. (2018). Pacifiers, Thumb Sucking, Breastfeeding, and Bottle Use: Oral Sucking Habits of Children with and without Phonological Impairment. *Folia phoniatica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*, 70(3-4), 165–173. <https://doi.org/10.1159/000492469>
- Bakke, M., Bergendal, B., Mcallister, A., Sjögreen, L., & Åsten, P. (2007). Development and evaluation of a comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swedish Dental Journal*, 31(2), 75–84.
- Barbosa, C., Vasquez, S., Parada, M. A., Gonzalez, J. C. V., Jackson, C., Yanez, N. D., Gelaye, B., & Fitzpatrick, A. L. (2009). The relationship of bottle feeding and other sucking behaviors with speech disorder in Patagonian preschoolers. *BMC Pediatrics*, 9(1), 66. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-9-66>
- Baumgartner, S., Bruckert, E., Gallo, A., & Plat, J. (2020). The position of functional foods and supplements with a serum LDL-C lowering effect in the spectrum ranging from universal to care-related CVD risk management. *Atherosclerosis*, 311(July), 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.07.019>
- Billings, M., Gatto, K., D'onofrio, L., Merkel-Walsh, R., Archambault, N. (2018). Orofacial myofunctional disorders. Retrieved from: <http://iaom.com/wp-content/uploads/2018/10/OMD-Overview-IAOM.pdf>
- Borox, T., Leite, A. P. D., Bagarollo, M. F., Alencar, B. L. F. de, & Czlusniak, G. R. (2018). Speech production assessment of mouth breathing children with hypertrophy of palatines and/or pharyngeal tonsils. *Revista CEFAC*, 20(4), 468–477. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182043118>
- Burr, S., Harding, S., Wren, Y., & Deave, T. (2021). The Relationship between Feeding and Non-Nutritive Sucking Behaviours and Speech Sound Development: A Systematic Review. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 73(2), 75–88. <https://doi.org/10.1159/000505266>
- Chen, X., Xia, B., & Ge, L. (2015). Effects of breast-feeding duration, bottle-feeding duration and non-nutritive sucking habits on the occlusal characteristics of primary dentition. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0364-1>
- Chung Leng Muñoz, I., & Beltri Orta, P. (2014). Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(7), 1167–1172. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.04.046>
- De Lemos, C. M., Wilhelmsen, N. S. W., Mion, O. D. G., & De Mello, J. F. (2009). Functional alterations of the stomatognathic system in patients with allergic rhinitis: Case-control study. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 75(2), 268–274. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)30789-8](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30789-8)
- De Menezes, V. A., Leal, R. B., Pessoa, R. S., & Pontes, R. M. E. S. (2006). Prevalence and factors related to mouth breathing in school children at the Santo Amaro project-Recife, 2005. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72(3), 394–398. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)30975-7](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30975-7)

- Hitos, S. F., Arakaki, R., Solé, D., & Weckx, L. L. M. (2013). Oral breathing and speech disorders in children. *Jornal de Pediatria*, 89(4), 361–365. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2012.12.007>
- Inada, E., Saitoh, I., Kaihara, Y., & Yamasaki, Y. (2021). Factors related to mouth-breathing syndrome and the influence of an incompetent lip seal on facial soft tissue form in children. *Pediatric Dental Journal*, 31(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2020.10.002>
- Inada, E., Saitoh, I., Kaihara, Y., Murakami, D., Nogami, Y., Kiyokawa, Y., Tanaka, R., Sakata, K., & Yamasaki, Y. (2022). Factors related to mouth breathing syndrome in preschool children and the effects of incompetent lip seal: An exploratory study. *Clinical and Experimental Dental Research*, 8(6), 1555–1560. <https://doi.org/10.1002/cre2.661>
- Izu, S. C., Itamoto, C. H., Pradella-Hallinan, M., Pizarro, G. U., Tufik, S., Pignatari, S., & Fujita, R. R. (2010). Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in mouth breathing children. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(5), 552–556. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942010000500003>
- Kim, Y. S., Kim, N., & Kim, G. H. (2016). Sex and gender differences in gastroesophageal reflux disease. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 22(4), 575–588. <https://doi.org/10.5056/jnm16138>
- Kuehni, C. E., Strippoli, M. P. F., Chauliac, E. S., & Silverman, M. (2008). Snoring in preschool children: Prevalence, severity and risk factors. *European Respiratory Journal*, 31(2), 326–333. <https://doi.org/10.1183/09031936.00088407>
- Kukwa, W., Guilleminault, C., Tomaszewska, M., Kukwa, A., Krzeski, A., & Migacz, E. (2018). Prevalence of upper respiratory tract infections in habitually snoring and mouth breathing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 107(January), 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.01.022>
- Leal, R. B., Gomes, M. C., Granville-Garcia, A. F., Goes, P. S. A., & de Menezes, V. A. (2015). Development of a Questionnaire for Measuring Health-related Quality of Life among Children and Adolescents with Mouth Breathing. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 29(6), e212–e215.
- Limme, M. (2010). Diversification alimentaire et développement dentaire : importance des habitudes alimentaires des jeunes enfants pour la prévention de dysmorphoses orthodontiques. *Archives de Pédiatrie*, 17, 213–219. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(10\)70930-1](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(10)70930-1)
- Lopes, T. S. P., Moura, L. F. A. D., & Lima, M. C. M. P. (2014). Association between breastfeeding and breathing pattern in children: a sectional study. *Jornal de Pediatria*, 90(4), 396–402. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.12.011>
- Milanesi, J. de M., Berwig, L. C., Marquezan, M., Schuch, L. H., de Moraes, A. B., da Silva, A. M. T., & Corrêa, E. C. R. (2018). Variables associated with mouth breathing diagnosis in children based on a multidisciplinary assessment. *Codas*, 30(4), 1–9. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017071>
- Mogren, Å., Sjögren, L., Barr Agholme, M., & McAllister, A. (2020). Orofacial function in children with Speech Sound Disorders persisting after the age of six years. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 22(5), 526–536. <https://doi.org/10.1080/17549507.2019.1701081>
- Montaldo, L., Montaldo, P., Cuccaro, P., Caramico, N., & Minervini, G. (2011). Effects of feeding on non-nutritive sucking habits and implications on occlusion in mixed dentition. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 21(1), 68–73. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2010.01092.x>
- National Research Council and Institute of Medicine. (2009). *Preventing mental, emotional, and behavioral disorders among young people: Progress and possibilities*. The National Academies Press.
- Nihi, V. S. C., Maciel, S. M., Jarrus, M. E., Nihi, F. M., Salles, C. L. F. de, Pascotto, R. C., & Fujimaki, M. (2015). Pacifier-sucking habit duration and frequency on occlusal and myofunctional alterations in preschool children. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1–7. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0013>
- Paolantonio, E. G., Ludovici, N., Saccomanno, S., La Torre, G., & Grippaudo, C. (2019). Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion in Italian preschoolers. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 20(3), 204–208. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2019.20.03.07>

- Park, E. H., Kim, J.-G., Yang, Y.-M., Jeon, J.-G., Yoo, J.-I., Kim, J.-K., & Lee, D.-W. (2018). Association Between Breastfeeding and Childhood Breathing Patterns: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Breastfeeding Medicine*, 13(4), 240–247. <https://doi.org/10.1089/bfm.2017.0222>
- Petry, C., Pereira, M. U., Pitrez, P. M. C., Jones, M. H., & Stein, R. T. (2008). The prevalence of symptoms of sleep-disordered breathing in Brazilian schoolchildren. *Jornal de Pediatria*, 84(2), 123–129. <https://doi.org/10.2223/JPED.1770>
- Ramirez, F. D., Groner, J. A., Ramirez, J. L., McEvoy, C. T., Owens, J. A., McCulloch, C. E., Cabana, M. D., & Abuabara, K. (2021). Prenatal and Childhood Tobacco Smoke Exposure Are Associated With Sleep-Disordered Breathing Throughout Early Childhood. *Academic Pediatrics*, 21(4), 654–662. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2020.11.003>
- Saitoh, I., Inada, E., Kaihara, Y., Nogami, Y., Murakami, D., Kubota, N., Sakurai, K., Shirazawa, Y., Sawami, T., Goto, M., Nosou, M., Kozai, K., Hayasaki, H., & Yamasaki, Y. (2018). An exploratory study of the factors related to mouth breathing syndrome in primary school children. *Archives of Oral Biology*, 92, 57–61. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.03.012>
- Savian, C. M., Bolsson, G. B., Botton, G., Antoniazzi, R. P., de Oliveira Rocha, R., Zanatta, F. B., & Santos, B. Z. (2021). Do breastfed children have a lower chance of developing mouth breathing? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 25, 1641–1654. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03791-1>
- Strutt, C., Khattab, G., & Willoughby, J. (2021). Does the duration and frequency of dummy (pacifier) use affect the development of speech? *International Journal of Language and Communication Disorders*, 56(3), 512–527. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12605>
- The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- Trawitzki, L. V., Anselmo-Lima, W. T., Melchior, M. O., Grechi, T. H., & Valera, F. C. P. (2005). Breast-feeding and deleterious oral habits in mouth and nose breathers. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 71(6), 747–751. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31243-X](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31243-X)
- Warnier, M., Piron, L., Morsomme, D., & Maillart, C. (May 2023). Assessment of mouth breathing by Speech-Language Pathologists: An international Delphi consensus. *CoDAS*, 35 (3). doi:10.1590/2317-1782/20232022065
- Yamaguchi, H., Tada, S., Nakanishi, Y., Kawaminami, S., Shin, T., Tabata, R., Yuasa, S., Shimizu, N., Kohno, M., Tsuchiya, A., & Tani, K. (2015). Association between mouth breathing and atopic dermatitis in Japanese children 2-6 years old: A population-based cross-sectional study. *PLoS ONE*, 10(4), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125916>
- Zaghi, S., Valcu-Pinkerton, S., Jabara, M., Norouz-Knutsen, L., Govardhan, C., Moeller, J., Sinkus, V., Thorsen, R. S., Downing, V., Camacho, M., Yoon, A., Hang, W. M., Hockel, B., Guilleminault, C., & Liu, S. Y. (2019). Lingual frenuloplasty with myofunctional therapy: Exploring safety and efficacy in 348 cases. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 4(5), 489–496. <https://doi.org/10.1002/lio2.297>
- Zicari, A. M., Albani, F., Ntrekou, P., Rugiano, A., Duse, M., Mattei, A., & Marzo, G. (2009). Oral breathing and dental malocclusions. *European Journal of Paediatric Dentistry: Official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry*, 10(2), 59–64.