

Rééducation myofonctionnelle orofaciale assistée par gouttière de rééducation préfabriquée : une revue systématique de la littérature

Philippe AMAT^{1*}, Eric TRAN LU Y²

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

² 5, avenue de la Convention, 94110 Arcueil, France

MOTS-CLÉS :

Rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) / Gouttière de rééducation préfabriquée (GRP) / Syndrome d'apnées obstructives du sommeil / Troubles respiratoires obstructifs du sommeil / Orthodontie / Médecine dentaire du sommeil / Dysfonctions et parafunctions orofaciales / Dysfonctionnements temporaux-mandibulaires

RÉSUMÉ – Introduction : Plusieurs études transversales ont montré l'association d'un environnement orofacial dysfonctionnel avec une plus grande prévalence de malocclusions. La rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) est la rééducation des muscles, des fonctions et des postures de repos du complexe orofacial. Elle est utilisée dans la prise en charge thérapeutique des dysfonctionnements orofaciaux chez des patients de tous âges et présentant un large éventail de troubles et de comorbidités. La RMOF met principalement en œuvre des exercices isotoniques et isométriques ciblant les structures buccales et oropharyngées, associés à des exercices spécifiques pour optimiser la ventilation, la déglutition et la mastication. Elle peut faire appel à des gouttières de rééducation préfabriquées (GRP) dont la prescription peut également viser l'objectif d'une modification des formes et des rapports d'arcades dentaires. **Objectif :** L'objectif principal de cette revue systématique de la littérature était de décrire et d'évaluer l'efficacité de la RMOF assistée par gouttières de rééducation préfabriquées en orthodontie, en occlusodontie et en médecine dentaire du sommeil. Son objectif secondaire était d'évaluer si l'emploi des GRP, actuellement disponibles, s'accompagne d'effets indésirables. **Matériels et méthodes :** La revue systématique de la littérature fut entreprise à partir de cinq bases de données électroniques : Medline (via PubMed), Web of Science, Cochrane Library, Embase et Google Scholar, afin d'identifier les études évaluant l'efficacité de la RMOF assistée par GRP dans le traitement des dysfonctions orofaciales et des parafunctions, des dysfonctionnements temporaux-mandibulaires (DTM) ou des syndromes d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte, publiées jusqu'au 20 mars 2023. Le critère de jugement principal de cette revue systématique était l'efficacité thérapeutique de la RMOF assistée par GRP. Chez les patients souffrant d'apnée obstructive du sommeil (AOS), l'évaluation de l'efficacité s'appuyait principalement sur une diminution statistiquement significative de l'indice d'apnée/hypopnée (IHA) et sur une amélioration de la qualité subjective du sommeil, de la qualité du sommeil mesurée par polysomnographie nocturne et de la qualité de vie mesurée subjectivement. Chez les patients présentant des dysfonctions orofaciales, des parafunctions ou des DTM, l'évaluation de l'efficacité l'était principalement par l'électromyographie (EMG), l'anamnèse et l'examen clinique. Les critères de jugement secondaires étaient les améliorations dentoalvéolaires ou squelettiques, et les éventuels effets indésirables des GRP employées, dont des effets indésirables sur l'occlusion. **Résultats :** Seulement quatorze études répondaient à tous les critères d'inclusion : deux essais contrôlés randomisés, un essai contrôlé non randomisé, cinq études cas témoins prospectives, deux études cas-témoins rétrospectives, deux séries de cas prospectives et deux séries de cas rétrospectives. Les

deux essais cliniques contrôlés randomisés ont été évalués à « faible risque de biais » d'après les douze critères de risque de biais du *Cochrane Back Review Group*. La qualité méthodologique des 12 autres études incluses a été évaluée à l'aide de l'outil ROBINS-I, conformément aux recommandations du *Cochrane Handbook*. L'une a été jugée comme présentant un risque de biais mesuré, huit un risque de biais important et trois un risque de biais critique. D'après les données probantes disponibles, la RMOF assistée par GRP permet une réduction statistiquement significative ($p = 0,0425$) de l'IAH d'enfants souffrant d'apnée obstructive du sommeil légère à modérée. Chez des enfants souffrant d'apnée obstructive du sommeil et opérés des adénoïdes et/ou des amygdales, une RMOF postopératoire associée au port d'une GRP souple conduit à une plus grande réduction de l'IAH, comparativement à un groupe témoin, et une amélioration de la saturation en oxygène (SaO₂), 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,01$). Elle contribue également à une amélioration des troubles du sommeil, de la condition physique, de la léthargie diurne plus importante dans le groupe traité que dans le groupe témoin, 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,05$). La RMOF assistée par GRP permet une correction jusqu'à 100 % de la déglutition atypique et une amélioration de l'équilibre musculaire orofacial. Les GRP sont généralement moins efficaces que les activateurs pour le traitement des malocclusions de classe II, division 1 et semblent entraîner davantage d'effets indésirables, principalement une vestibuloversion des incisives mandibulaires. L'utilisation de la RMOF assistée par GRP pour la prise en charge des DTM n'est pas validée par les preuves actuelles. **Conclusions** : Les données publiées, même de qualité méthodologique inégale, semblent montrer la supériorité d'une RMOF associée au port d'une GRP comparée à la mise en œuvre d'une RMOF sans GRP. La mise en œuvre d'études prospectives avec de grands échantillons serait utile pour mieux évaluer les nouvelles possibilités thérapeutiques apportées par l'association de la RMOF avec une GRP. Une attention constante devra être portée à la surveillance des éventuels effets indésirables sur les arcades dentaires des GRP associées à la RMOF, notamment la vestibuloversion des incisives mandibulaires. Il pourrait être utile de conduire une réflexion quant à la pertinence des arguments avancés par les fabricants sur les particularités de leurs dispositifs et leurs effets supposés. La RMOF assistée par GRP apparaît comme un nécessaire changement de paradigme, dont il semble utile de faire bénéficier nos patients. **Enregistrement du protocole** : Ce protocole a été enregistré le 2 mars 2023 dans l'*International Prospective Register of Systematic Review* (PROSPERO) et a reçu le numéro CRD : CRD42023400421.

KEYWORDS:

Orofacial Myofunctional
Reeducation (OMFR) /
Prefabricated reeducation
appliance (PRA) /
Obstructive Sleep Apnea
Syndrome /
Obstructive Sleep Breathing
Disorders /
Orthodontics / Dental Sleep
Medicine /
Orofacial dysfunctions and
parafunctions /
Temporo-Mandibular
Dysfunctions.

ABSTRACT – Orofacial myofunctional reeducation assisted by a prefabricated reeducation appliance: a systematic review of the literature. Introduction: Several cross-sectional studies have shown the association of a dysfunctional orofacial environment with a greater prevalence of malocclusions. Orofacial myofunctional reeducation (OFMR) is the rehabilitation of the muscles, functions and resting postures of the orofacial complex. It is used in the therapeutic management of orofacial dysfunction in patients of all ages and with a wide range of disorders and comorbidities. RMOF mainly uses isotonic and isometric exercises targeting the oral and oropharyngeal structures, combined with specific exercises for ventilation, swallowing and mastication. It may involve the use of prefabricated reeducation appliances (PRAs), which may also be prescribed to modify the shape and relationship of the dental arches. **Objectives:** The primary objective of this systematic review of the literature was to describe and evaluate the efficacy of prefabricated reeducation appliance-assisted OFMR in orthodontics, oclusodontics and dental sleep medicine. Its secondary objective was to assess whether the use of currently available PRAs is associated with adverse effects. **Materials and Methods:** The systematic literature review was undertaken using five electronic databases: Medline (via PubMed), Web of Science, Cochrane Library, Embase, and Google Scholar, to identify studies evaluating the efficacy of PRA-assisted OFMR in the treatment of orofacial dysfunctions and parafunctions, temporo-mandibular dysfunction (TMD) or obstructive sleep apnea (OSA) in children,

adolescents and adults, published until 20 March 2023. The primary outcome of interest was the therapeutic efficacy of PRA-assisted OFMR. In patients with obstructive sleep apnoea (OSA), efficacy was assessed primarily by a decrease in the apnoea/hypopnoea index (AHI) of at least five episodes per hour from baseline, improvement in subjective sleep quality, sleep quality measured by nocturnal polysomnography and subjectively measured quality of life. In patients with orofacial dysfunctions, parafunctions or TMD, efficacy was assessed mainly by electromyography (EMG), history and clinical examination. Secondary outcomes were dentoalveolar or skeletal improvements, and possible adverse effects of the PRAs used, including adverse effects on occlusion. **Results:** Only fourteen studies met all inclusion criteria: two randomised controlled trials, one non-randomised controlled trial, five prospective case-control studies, two retrospective case-control studies, two prospective case series and two retrospective case series. The two randomised controlled trials were assessed as “low risk of bias” according to the Cochrane Back Review Group’s 12 risk of bias criteria. The methodological quality of the remaining 12 included studies was assessed using the ROBINS-I tool, according to the recommendations of the Cochrane Handbook. One was judged to have a measured risk of bias, eight a significant risk of bias and three a critical risk of bias. Based on the available evidence, PRA-assisted OFMR results in a statistically significant ($p=0.0425$) reduction in AHI in children with mild to moderate obstructive sleep apnea. In children with obstructive sleep apnoea undergoing adenoid and/or tonsil surgery, postoperative OFMR combined with a flexible PRA leads to a greater reduction in AHI compared to a control group and an improvement in SaO₂ at 6 months and 12 months after surgery ($p<0.01$). It also contributes to greater improvement in sleep disturbance, physical fitness, daytime lethargy in the treated group than in the control group 6 months and 12 months after surgery ($p<0.05$). PRA-assisted OFMR provides correction of atypical swallowing and improvement in orofacial muscle balance. GRPs are generally less effective than activators for the treatment of Class II Division 1 malocclusions and appear to cause more adverse effects, mainly vestibuloversion of the mandibular incisors. The use of PRA-assisted OFMR for the management of TMD is not validated by current evidence. **Conclusions:** Published data, albeit of uneven methodological quality, appear to show the superiority of OFMR combined with the use of a PRA, compared with the implementation of OFMR without PRA. Prospective studies with large sample sizes would be useful to better evaluate the new therapeutic possibilities brought by the combination of OFMR with a PRA. Continued attention should be paid to the monitoring of possible adverse effects of PRA-assisted OFMR on the dental arches, especially the vestibuloversion of the mandibular incisors. It might be useful to reflect on the relevance of the arguments put forward by manufacturers about the particularities of their devices and their supposed effects. PRA-assisted OFMR appears to be a necessary paradigm shift, which it seems useful to bring to our patients. **Protocol registration:** This protocol was registered on March 02, 2023 in the International Prospective Register of Systematic Review (PROSPERO) and received the CRD number: CRD42023400421.

1. Contexte

Après la reconnaissance par Blandin²¹, en 1836, du rôle joué par les pressions musculaires sur la forme des arcades dentaires et l'énoncé de la notion d'équilibre musculaire, Rogers¹¹¹ a souligné l'importance de l'équilibre fonctionnel, dont un placement adéquat de la langue, et l'apport thérapeutique de la rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF) à l'atteinte des objectifs d'une croissance mandibulaire, d'une apparence faciale et d'une ventilation

nasale optimales. Depuis, d'innombrables propositions thérapeutiques¹⁰⁴ ont fleuri, qui ciblent les structures de la face, de la cavité buccale et de l'oropharynx^{12,18,28,29,49,53,57,66,91,93,107,109,111,121,125,133}.

Également, plusieurs études transversales^{54,116} ont montré l'association d'un environnement orofacial dysfonctionnel avec une plus grande prévalence de malocclusions^{45,79}.

La RMOF est la rééducation des muscles, des fonctions et des postures de repos du complexe orofacial. Elle concerne les lèvres, la langue, le

palais mou, les joues, la mandibule, la ventilation, la succion, la mastication, la déglutition, l'articulation de la parole et plus encore³⁷. La RMOF est utilisée dans la prise en charge thérapeutique des dysfonctionnements orofaciaux chez des patients de tous âges et présentant un large éventail de troubles et de comorbidités.

La RMOF met principalement en œuvre des exercices isotoniques et isométriques ciblant les structures buccales et oropharyngées¹¹⁷, associés à des exercices spécifiques pour optimiser la ventilation, la déglutition¹¹⁵ et la mastication. Elle peut faire appel à des dispositifs fonctionnels préfabriqués^{74,75,127,134,136} dont la prescription peut également viser l'objectif d'une modification des formes et des rapports d'arcades dentaires.

1.1. Efficacité de la RMOF

La RMOF a été montrée efficace en médecine, notamment en neurologie dans la prise en charge des dysphagies et des troubles neuro-musculaires^{19,46}.

En orthopédie dento-faciale, bien que la prise en charge des enfants par orthodontie précoce et RMOF semble être une approche prometteuse, les données publiées sont souvent de faible qualité méthodologique^{60,72,134}.

Une autre indication de la RMOF, la prise en charge des troubles respiratoires obstructifs du sommeil (TROS), a braqué sur elle l'attention du monde médical et en a fait le sujet d'un plus grand nombre d'études de meilleure qualité méthodologique. Ainsi en médecine du sommeil et en médecine dentaire du sommeil^{81,85,90}, le recours à la RMOF^{12,31,92,93} a été montré efficace dans le traitement multidisciplinaire des syndromes d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte^{1,13,24,25,35,61,68,69,95,113,128,135} et la RMOF est prescrite à plusieurs étapes de ces prises en charge.

Notamment, plusieurs études ont montré l'efficacité de la RMOF dans la réduction significative de la gravité et des symptômes du SAOS chez les adultes⁵⁶. Des études ont également montré son efficacité dans la réduction du ronflement⁶⁵, l'amélioration de la qualité de vie⁴², l'adhésion à la pression positive continue (PPC)⁴³, ainsi que le traitement de l'apnée obstructive du sommeil (AOS) résiduelle après adénotonsillectomie chez les enfants^{55,132}.

En occlusodontie, le consensus, qui émane des données actuelles fondées de la littérature scientifique^{67,96,106} indique que la prise en charge thérapeutique des patients souffrant de dysfonctionnements

temporomandibulaires (DTM) doit reposer, en première intention, sur des traitements conservateurs simples et réversibles, dont la RMOF⁶. L'intégration de la RMOF dans une démarche planifiée d'éducation thérapeutique du patient (ETP)^{6,40} permet aux patients d'être informés sur leur DTM et éduqués quant à la manière de gérer^{11,89} leurs symptômes. Les conclusions des revues systématiques les plus récentes^{4,23,26,39,44,73,76,80,82,83,86-88,98,99,101,129} sont similaires :

- La RMOF, les conseils comportementaux, les mobilisations passives, les techniques de relaxation semblent efficaces pour améliorer les signes et les symptômes des DTM.
- La RMOF a un impact sur la réduction de la douleur et un impact significatif sur l'augmentation de l'amplitude des mouvements.
- La RMOF a un faible effet sur la réduction de l'intensité des céphalées chez les sujets atteints de DTM.

1.2. Emploi de gouttières de rééducation préfabriquées

La RMOF peut faire appel à des dispositifs fonctionnels préfabriqués^{74,75,127,134,136}. Le nombre d'études consacrées à la RMOF assistée par dispositifs fonctionnels préfabriqués est encore limité.

Depuis la proposition de Newel, en 1912, d'associer le port d'un écran oral à la RMOF, de très nombreux dispositifs de RMOF ont été développés. Les plus nombreux sont des gouttières de rééducation préfabriquées (GRP), dont le port peut viser l'objectif supplémentaire d'une modification des formes et des rapports d'arcades dentaires.

Rappelons que les premières gouttières souples ont été créés dans les années 1950 par René Soulet, professeur à Clermont-Ferrand et André Besombes, professeur à Paris. Leurs « conformateurs » étaient fabriqués en caoutchouc naturel avec l'objectif de stabiliser les résultats déjà acquis avant les vacances d'été, période pendant laquelle les patients étaient à l'époque temporairement débagués. Constatant que le port des « conformateurs » procurait une amélioration de l'occlusion, ils en élargirent les indications.

Des revues systématiques ont été consacrées à la correction de malocclusions de classe II, division 1 par des GRP. Pour un temps de traitement comparable, les preuves de faible qualité suggèrent que les GRP sont généralement moins efficaces que les activateurs pour traiter les malocclusions de classe II, division 1^{94,103,134}.

1.3. RMOF assistée par des GRP

En orthodontie, des revues systématiques d'essais cliniques contrôlés randomisés et d'études non randomisées ont évalué l'efficacité de traitements orthodontiques menés avec des appareils myofonctionnels préfabriqués. Cette évaluation a concerné des enfants souffrant de malocclusion¹⁰³, des enfants ou des adolescents en malocclusion de classe II, division 1^{94,134} et des enfants avec une béance antérieure⁷².

Une autre revue systématique¹¹⁸ a étudié l'utilisation de dispositifs myofonctionnels lors de rééducations menées par des orthophonistes.

En médecine du sommeil et en médecine dentaire du sommeil, seules les revues systématiques les plus récentes^{13,17,71} ont intégré des études consacrées à la RMOF passive. Proposée pour pallier les fréquents défauts d'observance constatés lors des programmes de rééducation, elle assiste le patient avec le port d'un dispositif sur mesure^{32,62}. Néanmoins, ces revues systématiques n'ont pas intégré d'études consacrées à l'utilisation spécifique de GRP.

Seule une récente revue systématique et méta-analyse¹⁷ a intégré à la fois des études consacrées à la RMOF passive et une étude consacrée à la RMOF assistée par une GRP.

Autre fait notable, aucune étude consacrée à la RMOF passive ou à la RMOF assistée par GRP n'est citée dans une récente revue Cochrane¹¹³, dans plusieurs autres revues systématiques récentes^{27,30,38,61,84,124,139}, dans les recommandations de bonne pratique de l'*European Respiratory Society* sur les traitements autres que la ventilation en pression positive continue (VPPC) pour l'apnée obstructive du sommeil publiées en 2021¹⁰⁸ et celles de l'Association brésilienne du sommeil publiées en 2022⁵⁰.

En occlusodontie, aucune étude consacrée à la RMOF assistée par une GRP n'a été incluse dans les revues systématiques récentes^{15,16,23,39,63,87,131,140}. Rappelons que les revues systématiques de la littérature^{2,3,110} montrent qu'il existe des preuves de qualité modérée à très faible confirmant l'efficacité des gouttières occlusales sur mesure dans le traitement des DTM. Les meilleurs résultats sont obtenus par l'association du port d'une orthèse de stabilisation en résine acrylique dure avec la mise en œuvre d'une éducation thérapeutique^{3,6}.

La majorité des preuves scientifiques^{26,34,70,97,105} incitent à préférer l'utilisation d'orthèses de stabilisation en résine acrylique dure plutôt que des

gouttières préfabriquées souples, pour la réduction des symptômes de DTM.

Une récente étude épidémiologique transverse¹⁰ a été menée pour dresser un état des lieux de la pratique de la RMOF, en orthodontie en France. Les résultats de cette étude épidémiologique montrent que la majorité des orthodontistes (95,8 %) ont recours à la RMOF, mais avec des modalités variables. Parmi eux, 56,2 % préfèrent réaliser, occasionnellement ou systématiquement, la rééducation de leurs patients au sein de leur cabinet. Parmi eux, 97,5 % pratiquent la RMOF en association avec le port de dispositifs fonctionnels, qui sont à 49,4 % des GRP.

Force est d'observer la grande diversité de prises en charge des patients orthodontiques en matière de RMOF, ainsi que le nombre toujours croissant de conférences scientifiques, publications et formations, souvent sponsorisées par les fabricants/distributeurs de dispositifs de rééducation⁹. Compte tenu du niveau actuel d'intérêt pour la RMOF au sein de la profession orthodontique et des spécialités médicales, nous avons souhaité mener cette revue systématique. Nous avons désiré rechercher, analyser et synthétiser les données probantes publiées afin de montrer l'intérêt de systématiquement associer une GRP aux procédures de RMOF.

2. Objectifs

L'objectif principal de cette revue systématique de la littérature était de décrire et d'évaluer l'efficacité de la RMOF assistée par GRP en orthodontie, en occlusodontie et en médecine dentaire du sommeil.

L'objectif secondaire était d'évaluer si l'emploi des GRP actuellement disponibles s'accompagne d'effets indésirables.

La différence entre cette revue systématique et les précédentes^{13,15-17,23,27,30,32,38,39,61-63,71,72,84,94,103,113,118,124,131,134,139,140} est son approche globale de la RMOF assistée par le port d'une GRP, aussi bien en orthodontie, en occlusodontie qu'en médecine dentaire du sommeil et de l'accent mis sur les stratégies thérapeutiques utilisées par les divers auteurs. À notre connaissance, aucune revue systématique antérieure n'a été conduite avec cette approche globale.

3. Matériel et méthodes

La liste de contrôle de la déclaration PRISMA¹⁰² (éléments d'information privilégiés pour les revues systématiques et les méta-analyses) a servi de ligne

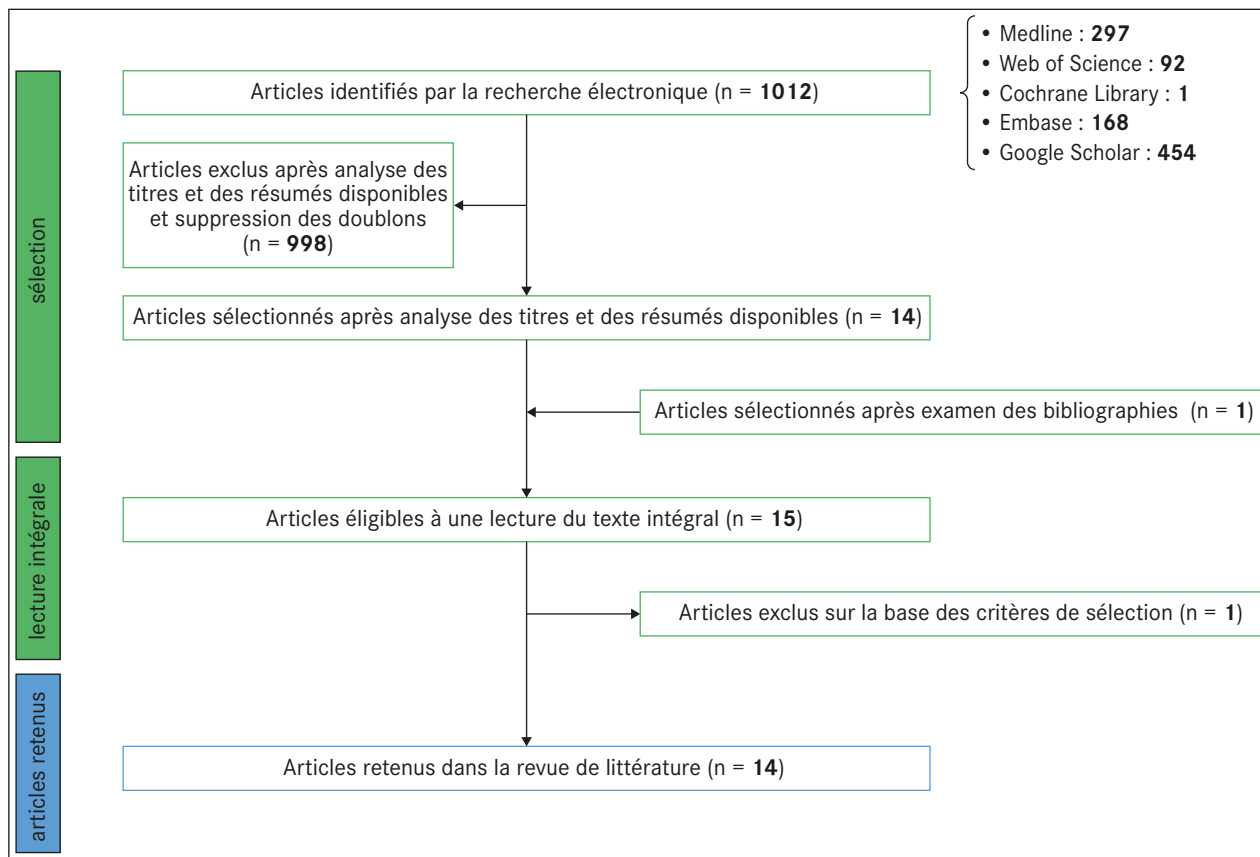


Figure 1
Diagramme de flux.

guide pour conduire cette revue systématique, La [figure 1](#) présente un diagramme de flux du processus de recherche et de sélection utilisé.

3.1. Enregistrement de l'étude

Le protocole est libre d'accès et enregistré dans l'*International Prospective Register of Systematic Review* (PROSPERO) sous le numéro CRD42023400421.

3.2. Questions de recherche

Les deux questions de recherche retenues étaient :

Question 1 : Est-ce que l'emploi de GRP pour aider à la RMOF est pertinent ?

Question 2 : Est-ce que l'emploi des GRP actuellement disponibles s'accompagne d'effets indésirables ?

3.3. Identification des articles

La recherche a été réalisée en la structurant en cinq critères principaux réunis dans l'acronyme PICO^{7,114} :

- P (Population) : la revue systématique a été limitée aux participants qui répondaient aux critères suivants :

• A. Patients souffrant d'AOS ou présentant des DTM, des dysfonctions orofaciales ou des parafonctions. Absence d'un syndrome ou d'une autre affection comorbide comme, par exemple, un traumatisme crânien ou du cou, un accident vasculaire cérébral, un cancer ou une maladie neurologique.

• B. (1) Diagnostic d'AOS établi par polysomnographie.

(2) Diagnostic de DTM, de dysfonctions orofaciales ou de parafonctions, établis par l'anamnèse et l'examen clinique.

- I (Intervention) : RMOF associée au port d'une GRP, chez des patients souffrant d'AOS ou chez des patients présentant des DTM, des dysfonctions orofaciales ou des parafonctions.

- C (Comparaison) : patients traités par RMOF seule sans association avec une GRP, par RMOF et dispositif orthodontique ou cas témoins non traités.

- O (Outcomes) : le critère de jugement principal de cette revue systématique était l'efficacité thérapeutique de la RMOF assistée par GRP.

- Chez les patients souffrant d'AOS, l'évaluation de l'efficacité s'appuyait principalement sur une diminution statistiquement significative de l'indice d'apnée/hypopnée (IHA) et sur une amélioration de la qualité subjective du sommeil, de la qualité du sommeil mesurée par polysomnographie nocturne et de la qualité de vie mesurée subjectivement.
- Chez les patients présentant des dysfonctions orofaciales, des parafunctions ou des DTM, l'évaluation de l'efficacité l'était principalement par l'électromyographie (EMG), l'anamnèse et l'examen clinique.

Les critères de jugement secondaires étaient les améliorations dentoalvéolaires ou squelettiques, et les éventuels effets indésirables des GRP employées, dont des effets indésirables sur l'occlusion.

3.4. Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusions retenus étaient les suivants :

- Tous les types d'études cliniques menées sur l'être humain, prospectives et rétrospectives, y compris les séries de cas.
- Les études devaient avoir été publiées dans des revues à comité de lecture, sans limite d'ancienneté ni restriction de langue.
- Pour les patients souffrant d'apnées obstructives du sommeil (AOS), les études devaient fournir les données polysomnographiques, au minimum pour l'indice d'apnée et d'hypopnée (IAH), avant et après traitement par RMOF.

Les critères d'exclusion étaient les suivants : revues narratives ou systématiques de la littérature, méta-analyses, rapports de cas et opinions d'experts.

3.5. Sources d'information, stratégies de recherche et d'identification des études

Une revue systématique de la littérature fut entreprise à partir de cinq bases de données électroniques : Medline (via PubMed), Web of Science, Cochrane Library, Embase et Google Scholar, afin d'identifier les études évaluant l'efficacité de la RMOF assistée par GRP dans le traitement des DTM, des dysfonctions orofaciales et des parafunctions, ou des SAOS de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte, publiées jusqu'au 20 mars 2023.

La stratégie utilisée pour la recherche électronique et l'identification des études pertinentes s'appuyait sur l'association de plusieurs mots-clés

formant l'équation de recherche suivante (identique pour les cinq bases de données) :

(Physiotherapy OR exercise therapy OR manual therapy OR myofascial reeducation OR myofunctional treatment OR myofunctional therapy OR orofacial myotherapy OR tongue exercises OR oropharyngeal exercises OR speech therapy OR upper airway exercises OR breathing exercises OR upper airway remodeling OR orofacial myofunctional reeducation OR orofacial myofunctional therapy OR orofacial rehabilitation) AND (prefabricated functional appliance OR prefabricated appliance OR preformed myofunctional device OR prefabricated myofunctional appliance OR preorthodontic trainer OR Elastodontic device OR eruption guidance appliance OR elastomeric device OR myofunctional appliance).

L'admissibilité des articles a été déterminée en deux phases. Au cours de la première, les deux auteurs ont mené de façon indépendante des recherches dans les cinq bases de données électroniques et ont présélectionné les études qui évaluaient l'efficacité de la RMOF assistée par GRP dans le traitement des DTM, des dysfonctions orofaciales, des parafunctions et des SAOS de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte. Si les résumés des études n'étaient pas disponibles ou n'étaient pas explicites, les textes intégraux étaient récupérés et examinés avant qu'une décision définitive ne soit prise. Les articles présents dans plusieurs bases de données n'ont été pris en compte qu'une seule fois.

Les deux auteurs ont ensuite mené un examen des bibliographies des articles sélectionnés à la recherche d'autres articles pertinents. La littérature grise a été partiellement couverte par la consultation de Google Scholar.

Après que les études potentiellement admissibles ont été sélectionnées, les articles complets ont été obtenus pour la deuxième phase du processus de sélection.

Au cours de cette seconde étape, les mêmes examinateurs ont évalué de façon indépendante les études sélectionnées.

3.6. Collecte des données

La collecte des données a été effectuée indépendamment par les deux examinateurs sur des tableaux normalisés, et ils ont ensuite examiné l'information extraite.

Les auteurs ont collecté les données suivantes : nom des auteurs, année de publication, nom de la

revue, type d'étude, critères d'inclusion et d'exclusion, type d'intervention et de dispositif utilisé, risques de biais de l'étude, nombre de sujets, caractéristiques démographiques (sexe, âge), description du groupe contrôle si présent, degré de gravité du SAOS, nature des DTM, des dysfonctions orofaciales et des para-fonctions, paramètres méthodologiques des traitements par RMOF assistée par GRP et description des résultats obtenus.

Les données recueillies sur les paramètres méthodologiques des traitements par RMOF assistée par GRP étaient : paramètres thérapeutiques (procédures, fréquence des rendez-vous et durée du traitement, suivi thérapeutique), paramètres d'évaluation et de réévaluation, paramètres physiologiques (mesures anthropométriques, données polysomnographiques telles que l'indice d'IAH et la saturation en oxygène (SaO₂) avant et après RMOF assistée par GRP, la symptomatologie (DTM, dysfonctions et para-fonctions orofaciales, données sur la qualité de vie et la qualité du sommeil, l'intensité et la fréquence du ronflement)).

Toute inexactitude ou désaccord ont été résolus en réexaminant le document original.

Si nécessaire, les auteurs des études sélectionnées étaient contactés et interrogés par courrier

électronique au sujet des données manquantes, imprécises ou incomplètes.

3.7. Risques de biais dans les études individuelles

Les deux auteurs ont évalué de façon indépendante la qualité des essais cliniques randomisés sélectionnés, d'après les 12 critères de risque de biais du *Cochrane Back Review Group* (CBRG)⁵¹ pour les revues systématiques. Ces critères, présentés au [tableau 1](#), sont associés à des instructions⁵¹ adaptées de Van Tulder¹³⁰, Boutron, *et al.*²² et du *Cochrane Handbook of Reviews of Interventions*⁵⁹.

Chaque critère doit se voir attribuer une des trois évaluations « oui », « non » ou « incertain ». L'évaluation « oui » indique que le critère a été respecté et suggère donc un faible risque de biais.

Les études sont évaluées à « faible risque de biais » lorsqu'au moins 6 des 12 critères du *Cochrane Back Review Group*⁵¹ ont été respectés et que l'étude n'est pas entachée de biais importants comme un taux de patients perdus de vue supérieur à 20 % dans l'un des groupes de l'étude. Les études avec des défauts sérieux ou celles dans lesquelles moins de 6 des 12 critères sont satisfaits sont évaluées comme présentant un « risque élevé de biais ».

Tableau 1. Sources de risque de biais selon les critères du *Cochrane Back Review Group*⁵¹.

A	1.	La méthode de randomisation était-elle adéquate ?	Oui / Non / Incertain
B	2.	L'allocation de traitement a-t-elle été dissimulée ?	Oui / Non / Incertain
C		La connaissance des interventions allouées a-t-elle été suffisamment évitée au cours de l'étude ?	
	3.	Les patients étaient-ils en aveugle vis-à-vis de l'intervention ?	Oui / Non / Incertain
	4.	Les soignants étaient-ils en aveugle vis-à-vis de l'intervention ?	Oui / Non / Incertain
	5.	L'évaluateur des résultats était-il en aveugle vis-à-vis de l'intervention ?	Oui / Non / Incertain
D		Les données incomplètes sur les résultats ont-elles été traitées adéquatement ?	
	6.	Le taux de perdus de vue était-il décrit et acceptable ?	Oui / Non / Incertain
	7.	Tous les participants randomisés ont-ils été analysés dans le groupe auquel ils ont été affectés ?	Oui / Non / Incertain
E	8.	Tous les résultats concernant les critères de jugement prédéfinis ont-ils été reportés ?	Oui / Non / Incertain
F		Autres sources de biais potentiels :	
	9.	Les groupes étaient-ils semblables en début d'étude au regard des principaux facteurs pronostiques ?	Oui / Non / Incertain
	10.	Les co-interventions ont-elles été évitées ou similaires ?	Oui / Non / Incertain
	11.	L'observance était-elle acceptable dans tous les groupes ?	Oui / Non / Incertain
	12.	Le moment de l'évaluation des résultats était-il le même dans tous les groupes ?	Oui / Non / Incertain

Toute divergence apparue au cours de l'évaluation de la qualité des études a été résolue par une discussion entre les examinateurs.

Les études non randomisées ont été évaluées à l'aide de l'outil ROBINS-I¹¹⁹, conformément aux recommandations du *Cochrane Handbook*⁴¹.

4. Résultats

4.1. Sélection des études

Un total de 1012 articles (Medline : 297, Web of Science : 92, Cochrane Library : 1, Embase : 168, Google Scholar : 454) a été initialement identifié avec les recherches électroniques. Après analyse des titres et des résumés disponibles et suppression des doublons, 14 articles ont été sélectionnés.

Un article a été sélectionné après examen des bibliographies. Au total, 15 articles^{20,33,47,48,58,74,75,78,100,122,127,136,137,138,141} ont été considérés comme éligibles et justifiant leur lecture complète.

Après lecture intégrale des 15 articles, l'un d'entre eux⁷⁴ a été exclu car son contenu est identique à un autre⁷⁵, même si leurs titres sont différents.

In fine, 14 études^{20,33,47,48,58,75,78,100,122,127,136-138,141} satisfaisant à l'ensemble des critères d'inclusion ont été retenues pour cette revue systématique. Les différentes étapes du processus de sélection sont décrites dans le diagramme de flux (Fig. 1).

4.2. Description des études incluses

La description des études, dont le type d'étude, les principales caractéristiques de l'échantillon, les objectifs de l'étude, les paramètres de l'intervention et les critères de jugement, sont présentés dans le [tableau 2](#).

Les quatorze études cliniques comprenaient un essai contrôlé randomisé multicentrique³³, un essai contrôlé randomisé⁴⁷, un essai contrôlé non randomisé⁵⁸, cinq études cas-témoins prospectives^{48,100,122,127,138}, deux études cas-témoins rétrospectives^{137,141}, deux séries de cas prospectives^{75,136} et deux séries de cas rétrospectives^{20,78}.

Les quatorze études sélectionnées ont été publiées entre 2009 et 2022, dont la majorité en 2022 (5 sur 14, soit 35,7 %) et deux en 2020 (2 sur 14, soit 14,3 %) (Fig. 2).

L'origine géographique des études était diverse. Cinq études venaient d'Italie^{48,75,78,100,122}, quatre de Chine^{58,137,138,141}, deux de Turquie^{127,136}, une des États-Unis²⁰, une de Suède³³ et une d'Égypte⁴⁷.

Sauf une²⁰, aucune des études sélectionnées ne mentionnait de lien d'intérêts.

Les principaux résultats de ces études et les éventuels liens d'intérêts de leurs auteurs ont été regroupés dans le [tableau 3](#).

Les deux essais cliniques contrôlés randomisés^{33,47} et l'essai clinique contrôlé non randomisé⁵⁸ incluaient un groupe contrôle, comme attendu pour ce type d'étude.

Les études de Levrini, *et al.*⁷⁵, Yagci, *et al.*¹³⁶, Bergersen, *et al.*²⁰ et Marra, *et al.*⁷⁸ ne comportaient pas de groupe témoin.

Bergersen, *et al.*²⁰ ont indiqué n'avoir sélectionné aucun groupe contrôle car les résultats de l'absence d'intervention thérapeutique avaient été confirmés précédemment par Stevens, *et al.* en utilisant le même questionnaire que celui inclus dans leur étude¹²⁰. Stevens, *et al.*¹²⁰ avaient montré que l'autocorrection des symptômes étudiés ne s'est pas produite dans 93 % de l'échantillon entier (n = 501), tandis que 30 % des symptômes avaient augmenté en sévérité entre les âges de 4 et 12 ans. En outre et selon Bergersen, *et al.*²⁰, il aurait été délicat de sélectionner un groupe contrôle d'un point de vue éthique. En effet, l'intervention thérapeutique utilisée dans leur étude étant basée sur la croissance et le développement naturels, retarder le début de traitement des patients d'un groupe témoin aurait pu compromettre leurs résultats cliniques finaux.

Pour les onze autres études sélectionnées, les patients des groupes témoins ont suivi des protocoles divers. Ils n'ont pratiqué aucune RMOF (Tartaglia, *et al.*¹²², Uysal, *et al.*¹²⁷), ont simplement porté un activateur d'Andresen jusqu'à 2 à 4 h pendant la journée et toute la nuit (Farronato, *et al.*⁴⁸, Čirgić, *et al.*³³), ont reçu l'instruction de porter un Twin block presque à temps plein (Elhamouly, *et al.*⁴⁷), ou celle de porter une GRP (Occlus-o-Guide[®]) pendant la nuit (Ortu, *et al.*¹⁰⁰).

Les protocoles suivis par les groupes témoins des autres études sélectionnées étaient également variés. Ils ont subi une expansion maxillaire rapide par disjoncteur Hyrax en parallèle d'un entraînement myofonctionnel (Zhang, *et al.*¹⁴¹), étaient les patients ayant refusé de suivre la RMOF associée au port de la GRP (Zang, *et al.*¹³⁸), n'ont suivi aucune RMOF (Habumugisha, *et al.*⁵⁸) ou ont subi un traitement par plaques d'expansion et attaches incisives jusqu'à ce que l'alignement des dents antérieures soit atteint (Yang, *et al.*¹³⁷).

Tableau 2. Description des données des études portant sur le type d'étude, les principales caractéristiques de l'échantillon, les objectifs de l'étude, les paramètres de l'intervention et les critères de jugement.

Auteurs Année de publication Journal Pays	Type d'étude	Caractéristiques de l'échantillon	Objectifs	Procédure thérapeutique de la RMOF (durée, fréquence, exercices)	Critères de jugement
Tartaglia, <i>et al.</i> 2009 ¹²² J Appl Oral Sci Italie	Étude cas témoins prospective	Groupe expérimental N : 10 Âge : 11,2 ± 2 Garçons : 100 % Patients caucasiens en attente de traitement orthodontique (classe II d'Angle, souvent ventilateurs oraux) Groupe contrôle N : 89 Âge : 11,2 ± 2 Garçons : 100 % Sujets caucasiens avec face équilibrée non traités en orthodontie	Déterminer si une gouttière de rééducation préfabriquée (T4K™) pouvait induire des variations de la morphologie et de la fonction faciales tout en corrigeant les dysfonctions orales chez un groupe de patients orthodontiques en denture mixte ou adulte jeune	Pendant 6 mois pour les 2 groupes avec des visites hebdomadaires Groupe expérimental Pre-Orthodontic Trainer™ (T4K™, Myofunctional Research Co.) Port pendant le sommeil et une heure la journée Au cours de l'heure de port diurne, fermer la bouche, respirer par le nez et serrer au maximum l'appareil pendant quelques secondes. La procédure doit être répétée par intermittence pendant toute l'heure Groupe contrôle Aucune	Tous les résultats ont été mesurés avant et après le traitement Groupe expérimental Évaluation orthodontique Les caractéristiques tridimensionnelles des tissus mous du visage ont été évaluées à l'aide d'un numériseur électromagnétique informatisé (3Draw, Polhemus Inc, Colchester, VT, USA) Electromyographie (EMG) de surface des muscles masséters (MM) et temporaux antérieurs (TA), avec évaluation de la symétrie standardisée, et calcul du couple musculaire et de l'activité musculaires Groupe contrôle EMG de surface des muscles masséters et temporaux antérieurs avec évaluation de la symétrie standardisée, et calcul du couple musculaire et de l'activité musculaire
Yagci, <i>et al.</i> 2010 ¹³⁶ World J Orthod Turquie	Série de cas prospective	Critères d'inclusion Caucasiens Classe II, division 1 ANB : 5,5 ± 1,4° Surplomb : 6,0 ± 1,2 mm Critères d'exclusion Succion non nutritive Groupe expérimental N : 20 Âge : 10,1 ± 3,1 Garçons : 50 % Filles : 50 %	Évaluer les effets d'une GRP (T4K™) sur les muscles péribuccaux et masticatoires par EMG chez des individus présentant une malocclusion de classe II, division 1 d'Angle	Groupe expérimental Pendant 6 mois entre 2006 et 2007 Pre-Orthodontic Trainer™ (T4K™, Myofunctional Research Co.) Port pendant le sommeil et une heure la journée	Groupe expérimental Tous les résultats ont été mesurés avant et après le traitement Les signaux EMG ont été enregistrés lors d'un serrement maximal en occlusion centrée (quatre fois), de la déglutition de salive (deux déglutitions) et de la succion d'une paille (six succions)
Uysal, <i>et al.</i> 2012 ¹²⁷ Eur J Orthod Turquie	Étude cas témoins prospective	Critères d'inclusion Caucasiens Classe II, division 1 Lèvres incompetentes ANB : 5,62 ± 1,46° Surplomb : 6,0 ± 1,1 mm Critères d'exclusion Succion non nutritive Groupe expérimental N : 20 Âge : 9,8 ± 2,2 Garçons : 50 % Filles : 50 % Groupe contrôle N : 15 Âge : 9,2 ± 0,9 Garçons : 40 % Filles : 60 % Caucasiens Classe II, division 1 Lèvres incompetentes ANB : 5,23 ± 1,02 Surplomb : 6,0 ± 1,5 mm Pas de succion non nutritive Les sujets du groupe contrôle ont été informés du traitement orthodontique de classe II en deux étapes, mais ont refusé un traitement précoce	Évaluer les effets d'une GRP (T4K™) sur les muscles temporaux antérieurs, mentonnier, orbiculaire des lèvres et masséters par le biais d'évaluations EMG chez des sujets présentant une malocclusion de classe II, division 1 et des lèvres incompetentes	Groupe expérimental Pendant 7,43 ± 1,06 mois entre 2006 et 2007 Pre-Orthodontic Trainer™ (T4K™, Myofunctional Research Co.) Port pendant le sommeil et une heure la journée Groupe contrôle Suivi de 8,13 ± 2 mois	Groupe expérimental Tous les résultats ont été mesurés avant et après le traitement Les signaux EMG ont été enregistrés lors d'un serrement maximal en occlusion centrée (quatre fois), de la déglutition de salive (deux déglutitions) et de la succion d'une paille (six succions) Groupe témoin Tous les résultats ont été mesurés avant et après 8,13 ± 2 mois

Tableau 2. (suite).

Auteurs Année de publication Journal Pays	Type d'étude	Caractéristiques de l'échantillon	Objectifs	Procédure thérapeutique de la RMOF (durée, fréquence, exercices)	Critères de jugement
Farronato, et al. 2013 ⁴⁸ Prog Orthod Italie	Étude cas témoins prospective	Population N : 82 Âge : 10,5 ± 0,8 Garçons : 35 Filles : 47 Critères d'inclusion Classe II squelettique et dentaire (divisions 1 et 2) Supraclusion incisive et face courte Stade IV de l'indice de croissance du carpe, poussée pubertaire Critères d'exclusion Troubles des articulations temporomandibulaires Maladie parodontale Groupe Occlus-o-Guide® 50 patients Groupe activateur d'Andresen 32 patients	Évaluer les effets comparés de traitements menés avec une GRP (Occlus-o-Guide®) ou un activateur d'Andresen, sur les muscles temporaux antérieurs et les muscles masséters par le biais d'évaluations EMG	Tous les patients ont reçu l'instruction de porter les appareils en augmentant progressivement la durée de port jusqu'à 2 à 4 h pendant la journée et toute la nuit	Tous les patients ont subi un examen EMG lors du premier port de l'appareil (T0), après 6 mois (T1) et après 12 mois (T2) d'utilisation de l'appareil Les données EMG analysées comprenaient le coefficient de chevauchement en pourcentage (POC) du muscle temporal antérieur (POC-ATM) et du muscle masséter (POC-MM), et les mesures de serrement en pourcentage de contraction musculaire des muscles temporaux antérieurs droit/gauche (% RATM / % LATM) et des muscles masséters droit/gauche (% RMM / % LMM) Ces valeurs ont toutes été calculées à partir des valeurs obtenues lors du serrement des dents divisées par celles obtenues lors du serrement de rouleaux de coton, exprimées en pourcentages
Čirgić, et al. 2016 ³³ Eur J Orthod Suède	Essai contrôlé randomisé multi-centrique	Population N : 97 Âge : 10.3 Garçons : 53 Filles : 44 Critères d'inclusion Patients âgés de 6 à 14 ans dont les incisives centrales sont évoluées Classe II, division 1 d'Angle Surplomb incisif ≥ 6 mm ou moins en cas d'incompétence labiale Critères d'exclusion Traitement orthodontique antérieur Occlusion croisée Encombrement sévère Agénésies Autres malocclusions et syndromes Groupe Myobrace® 57 patients Garçons : 29 Filles : 28 Groupe activateur d'Andresen 40 patients Garçons : 24 Filles : 16	Comparer l'efficacité clinique d'une GRP (Myobrace®) et d'un activateur d'Andresen (AA) légèrement modifié dans la réduction du surplomb incisif et l'obtention d'un joint labial	Tous les patients ont reçu l'instruction d'utiliser l'appareil toutes les nuits et 2 heures pendant la journée, soit 12 à 14 heures au total. Le port diurne pouvait être divisé en périodes distinctes d'au moins 30 minutes Lorsque le surplomb incisif du patient a été réduit à ≤ 3 mm, le traitement a été considéré comme réussi et le patient a continué à porter l'appareil en contention, uniquement la nuit, pendant 6 mois	Les surplomb et recouvrement incisifs, le joint labial et la relation molaire sagittale ont été enregistrés avant, à la fin du traitement et un an après le traitement Le critère d'évaluation du traitement a été fixé à un surplomb ≤ 3 mm, suivi d'une période de contention de 6 mois Les premiers contrôles ont été effectués après 6 semaines et les suivants toutes les 8 semaines
Levrini, et al. 2018 ⁷⁵ J Clin Pediatr Dent Italie	Série de cas prospective	Population N : 9 Critères d'inclusion Patients non syndromiques Âgés de 4 à 8 ans SAOS léger à modéré Critères d'exclusion Asthme sévère Obésité	Déterminer l'efficacité d'une GRP (Myofonctionnel Myobrace/MyOSA®) pour le traitement de l'apnée obstructive du sommeil (AOS) légère à modérée chez les enfants, au moyen de l'indice d'apnée/hyponnée (IAH)	Tous les patients ont reçu l'instruction de porter l'appareil Myobrace/MyOSA® pendant 1 à 2 heures dans la journée et pendant le sommeil, pendant une période de 90 jours consécutifs	Les valeurs de l'IAH et les pourcentages de SaO2 ont été enregistrés par polysomnographie ambulatoire et leurs différences ont été analysées statistiquement à T0, avant le traitement, et à T1 après 90 jours d'utilisation de l'appareil Myobrace/MyOSA®
Elhamouly, et al. 2020 ⁴⁷ Dent J (Basel) Égypte	Essai contrôlé randomisé	Population N : 20 Âge : 9-12 ans Critères d'inclusion Classe II, division I d'Angle par rétrogathie mandibulaire Critères d'exclusion Encombrement important Béance antérieure Articulé croisé postérieur Traitement orthodontique antérieur Groupe GRP (T4K™) 10 patients Groupe Twin block 10 patients	Évaluer et comparer les effets dentoalvéolaires d'une GRP (T4K™) et du Twin block chez des enfants présentant une malocclusion de classe II, division I	Groupe GRP (T4K™) Au cours de la première semaine, les patients ont reçu pour instruction d'augmenter progressivement la durée de port de la GRP pendant la journée Au début de la deuxième semaine, les patients ont reçu pour instruction de porter également l'appareil au moins 8 heures pendant le sommeil. À la fin des 4 premières semaines, les patients portaient leur GRP au moins 1 heure pendant la journée, plus la nuit Groupe Twin block Les patients ont reçu l'instruction de porter le Twin block presque à temps plein	Des téléradiographies de profil, moulages d'étude, photographies extra- et intra-orales ont été prises avant et après 9 mois de traitement Tous les patients ont été examinés après une semaine, puis toutes les 4 semaines pendant 9 mois Après 9 mois (thérapie active), les appareils ont été conservés en bouche pendant 6 mois supplémentaires afin de renforcer la stabilité (contention)

Tableau 2. (suite).

Auteurs Année de publication Journal Pays	Type d'étude	Caractéristiques de l'échantillon	Objectifs	Procédure thérapeutique de la RMOF (durée, fréquence, exercices)	Critères de jugement
Ortu, <i>et al.</i> 2020 ¹⁰⁰ J Bio Regul Homeost Agents Italie	Étude cas témoins prospective	Population N : 66 Critères d'inclusion Classes II, division I ou 2 d'Angle Classe II squelettique Supraclusion Critères d'exclusion Épilepsie Maladie systémique DTM Maladie parodontale Groupe expérimental (EQ OSA) N : 36 Âge : 9,19 ± 1,43 Garçons : 18 Filles : 18 Groupe contrôle (Occlus-o-Guide®) N : 30 Âge : 9,16 ± 1,41 Garçons : 15 Filles : 15	Vérifier la validité clinique de deux GRP en comparant l'activité EMG avant et après le traitement	6 mois de port nocturne pour les deux groupes Groupe expérimental (EQ OSA) Les patients ont reçu l'instruction de porter la GRP (EQ OSA) pendant la nuit Groupe contrôle (Occlus-o-Guide®) Les patients ont reçu l'instruction de porter la GRP (Occlus-o-Guide®) pendant la nuit	Tous les patients ont subi un examen EMG lors du premier port de l'appareil (T0) et après 6 mois (T1) Les données EMG analysées comprenaient l'activité des muscles masséter, digastrique antérieur, sterno-cléido-mastoïdien et temporal antérieur, en position de repos
Zhang, <i>et al.</i> 2021 ¹⁴¹ Eur Rev Med Pharmacol Sci Chine	Étude cas-témoins rétrospective	Population N : 28 Âge : 8,5-11 Garçons : 15 Filles : 13 Traité entre juin 2015 et mai 2019 Critères d'inclusion Classe II, division I Début de période de dentition mixte SNA ($\leq 85^\circ$), ANB ($\geq 5^\circ$), Surplomb supérieur ≥ 5 mm Stades de maturation des vertèbres cervicales (CVM) 2 et 3 Critères d'exclusion Angle goniale obtus Obstruction des fosses nasales DTM Malformations congénitales Maladies systémiques majeures Bruxisme Antécédents de traumatisme Traitement orthodontique antérieur Groupe expérimental (T4K™) N : 14 Âge moyen : 9,2 ans Groupe contrôle (Hyrax) N : 14 Âge moyen : 10 ans	Comparer les effets d'un traitement par expansion maxillaire rapide (EMR) avec un disjoncteur Hyrax et d'un traitement avec une GRP (T4K™) pour la prise en charge des patients ventilateurs oraux présentant une malocclusion de classe II en denture mixte	La durée moyenne de traitement de l'appareil dans le groupe T4K était de 7,5 mois Pour le groupe EMR, en raison de l'influence du remplacement des dents de lait pendant la période de dentition mixte, la durée moyenne de traitement était inférieure et d'environ 6,5 mois Groupe expérimental (T4K™) Tous les patients ont reçu l'instruction de porter la GRP au moins 14 heures par jour (pendant la nuit et au moins deux heures pendant la journée) Ils devaient maintenir leur langue sur la languette, avaler leur salive, garder les lèvres serrées et respirer par le nez Il leur a été recommandé d'utiliser un ruban adhésif la nuit pour maintenir les lèvres serrées Contrôle tous les 3 mois Dans la phase I du T4K, l'appareil souple a été porté pendant environ six mois. Ensuite, dans la phase II du T4K, l'appareil Harker a été utilisé pendant environ six mois. Groupe contrôle (Hyrax) L'élargissement du maxillaire a été réalisé par une expansion de 0,5 mm par jour pendant 2 à 3 semaines. Une fois l'expansion terminée, l'appareil a été maintenu en place pendant environ 3 à 6 mois pour stabiliser l'arcade dentaire et, en même temps, poursuivre l'entraînement myofonctionnel. Après le retrait du Hyrax, la phase II du traitement consistant en une correction orthodontique a été entamée	Pour tous les patients, des téléradiographies de profil ont été prises avant et après la fin du traitement, puis analysées avec la méthode de Pancherz
Bergersen, <i>et al.</i> 2022 ²⁰ Compendium États-Unis	Série de cas rétrospective	Population N : 220 Enfants âgés de 2 à 13 ans Garçons : 110 Filles : 110 Critères d'inclusion Respiration orale nocturne Respiration orale diurne Ronflements Suspicion de SAOS Enurésie nocturne Groupe expérimental GRP (HealthyStart® Habit Corrector® Appliance, Ortho-Tain)	Évaluer si le port nocturne d'une GRP pouvait fournir des résultats cliniques comparables aux thérapeutiques actuelles acceptées dans la pratique clinique pour le traitement des troubles respiratoires du sommeil pédiatriques (tissus amygdalien et adénoïde, thérapie myofonctionnelle, médicaments, autres appareils dentaires)	Une moyenne de 6,4 ± 3,8 mois de port passif nocturne	Un questionnaire parental (HealthyStart® Sleep and Speech Questionnaire) a été administré avant et après une moyenne de 6,4 mois de traitement pour déterminer la sévérité initiale, ainsi que les changements obtenus avec le traitement

Tableau 2. (suite).

Auteurs Année de publication Journal Pays	Type d'étude	Caractéristiques de l'échantillon	Objectifs	Procédure thérapeutique de la RMOF (durée, fréquence, exercices)	Critères de jugement
Bergersen, et al. 2022 ²⁰ Compendium États-Unis (suite)			Dans certains cas, discuter et comparer les problèmes associés à chaque voie thérapeutique Souligner la nécessité d'une compréhension et d'une approche interdisciplinaires du traitement de cette affection pédiatrique afin d'optimiser les résultats cliniques		
Zang, et al. 2022 ¹³⁸ Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi Chine	Étude cas témoins prospective	Population N : 60 Âge : 7,67 ± 2,68 ans Critères d'inclusion Enfants diagnostiqués avec un SAOS modéré à sévère (IAH ≥ 5) et ayant subi une adéno/tonsillectomie Groupe expérimental (RMOF+GRP) N : 30 Garçons : 18 Filles : 12 Groupe contrôle N : 30 Garçons : 20 Filles : 10	Étudier la valeur clinique d'une rééducation myofonctionnelle orofaciale associée au port d'une GRP souple dans la rééducation postopératoire d'enfants, souffrant d'apnée obstructive du sommeil et opérés des adénoïdes et/ou des amygdales	Groupe expérimental Port de la GRP la nuit pendant le sommeil et ≥ 2h le jour Durée total du traitement de 10 à 12 mois Contrôle tous les un à deux mois RMOF : 15 à 20 minutes par jour Groupe contrôle Patients ayant refusé de suivre une RMOF associée au port de la GRP	Tous les résultats ont été mesurés avant et après le traitement Téléradiographies de profil à trois mois, six mois et un an après l'intervention Polysomnographie portable Questionnaire Obstructive Sleep Apnea 18 (OSA-18)
Habumugisha, et al. 2022 ⁵⁸ BMC Pediatr Chine	Essai contrôlé non randomisé	Population N : 220 Âge : 5-10 ans Critères d'inclusion IMC normal : 18,5 < IMC < 24,9 Relation molaire de classe I Classe I squelettique : ANB : 1-4°, SNA : 79-85° Croissance faciale verticale normale : 28° < SN-GoGn° < 37° Critères d'exclusion Syndromes confirmés Troubles neurologiques Antécédent de traitement orthodontique DTM Hypotonie ou hyperactivité des muscles manducateurs TROS Allergie Brièveté du frein lingual Hyperplasie adénotonsillaire ou des cornets Groupe expérimental MB-M (avec RMOF et GRP Myobrace®) N : 75 Respirateurs buccaux habituels Âge : 7,41 ± 1,21 Garçons : 37 (49,3 %) Filles : 38 (50,7 %) SNA : 82,28 ± 1,64° ANB : 82,28 ± 1,64°	Examiner les effets cliniques de la RMO couplée au port d'une GRP (Myobrace®) sur les enfants souffrant de respiration buccale habituelle à l'aide de téléradiographies de profil et de modèles d'étude	Les patients du groupe MB-M ont bénéficié d'une RMOF par une assistante expérimentée : – Entraînement à l'étanchéité des lèvres avec un exerciceur dont la tension était de 250 g pendant 10 minutes, trois fois par jour – Entraînement au retournement de la langue (la pointe de la langue rebondit fortement sur le palais), 100 fois par jour – Entraînement au chewing-gum (étalement le chewing-gum sur le palais), 15 fois par jour – Entraînement à la déglutition (pousser 15 ml d'eau sur la pointe de la langue contre le palais dur et avaler avec les lèvres fermées), 15 fois par jour Les parents devaient aider leurs enfants à remplir les carnets d'entraînement quotidiens En outre, les enfants du groupe MB-M ont été invités à porter une GRP (Myobrace®) tous les jours pendant 2 heures dans la journée et la nuit pendant le sommeil Les premiers contrôles ont été effectués au bout de deux semaines, puis toutes les quatre semaines. Le traitement des enfants MB-M a duré de 1 à 1,5 an, jusqu'à ce que la sévérité de la respiration buccale ait diminué Les enfants des groupes MB-N et NB ont été informés des visites régulières des orthodontistes au cours de la même période	Évaluation en aveugle des téléradiographies de profil et des modèles d'étude à T1 (avant l'étude) et à T2 (13,0 ± 1,1 mois après l'étude)

Tableau 2. (suite).

Auteurs Année de publication Journal Pays	Type d'étude	Caractéristiques de l'échantillon	Objectifs	Procédure thérapeutique de la RMOF (durée, fréquence, exercices)	Critères de jugement
Habumugisha, <i>et al.</i> 2022 ⁵⁸ BMC Pediatr Chine (suite)		<p>Groupe expérimental MB-N (sans RMOF) N : 70 Respirateurs buccaux habituels Âge : 7,30 ± 1,21 Garçons : 38 (54,3 %) Filles : 32 (45,7 %) SNA : 82,13 ± 1,67 ANB : 2,59 ± 1,04</p> <p>Groupe contrôle NB (sans RMOF) N : 79 Respirateurs nasaux habituels Âge : 7,25 ± 1,05 Garçons : 39 (49,4 %) Filles : 40 (50,6 %) SNA : 82,29 ± 1,69 ANB : 2,87 ± 0,65</p>			
Marra, <i>et al.</i> 2022 ⁷⁸ Minerva Dent Oral Sci Italie	Série de cas rétrospective	<p>Groupe expérimental N : 40 Âge moyen 8,5 ans (7,1-14,9 ans) Garçons : 23 Filles : 17</p> <p>Critères d'inclusion Déglutition atypique et poussée de la langue</p> <p>Critères d'exclusion Traitement orthodontique antérieur Problèmes parodontaux Malformations cranio-faciales Maladies oto-rhino-laryngologiques et allergies</p> <p>Groupe contrôle Non</p>	Évaluer les effets du traitement par GRP (A.M.C.O.P. Bio-activator) sur la présence d'une déglutition atypique avec poussée de la langue chez des patients en pleine croissance	<p>Durée totale moyenne du traitement de 1 an (intervalle : 11 mois-1 an), de janvier 2019 à janvier 2020, dans un cabinet privé à Isernia, en Italie</p> <p>Les patients ont été invités à porter leur GRP pendant 2 heures dans la journée et pendant la nuit au cours de la phase active, puis uniquement la nuit pendant 6 mois pour assurer la stabilité et la récupération de la fonction musculaire</p>	Radiographies panoramiques, téléradiographies de profil, photographies intra-orales et extra-orales, et examen clinique avant et après (un an) traitement
Yang, <i>et al.</i> 2022 ¹³⁷ BMC Oral Health Chine	Étude cas-témoins rétrospective	<p>Population N : 109 Âge : 7-10 ans Âge moyen : 8,2 ans Garçons : 54 Filles : 55</p> <p>Critères d'inclusion Classe I ou II d'Angle Denture mixte stable Incompétence labiale Surplomb incisif : 1-11 Recouvrement incisif accentué</p> <p>Critères d'exclusion Classe III d'Angle Classe II squelettique sévère Encombrement ≥ 4mm Angle goniale obtus Défaut d'observance Refus d'une utile adénoïdo-amygdalectomie</p> <p>Groupe expérimental (MRC Myofunctional Research Co) N : 56 Âge : 8,19 ± 1,1 ans Garçons : 26 Filles : 30</p> <p>Groupe contrôle (plaques d'expansion et attaches incisives) N : 53 Âge : 8,2 ± 1,0 ans Garçons : 28 Filles : 25</p>	<p>Évaluer les effets de la RMOF sur la correction des malocclusions en denture mixte</p> <p>Fournir une base théorique pour des essais cliniques randomisés et contrôlés à grande échelle</p>	<p>Lors de la première visite, tous les patients ont reçu l'instruction d'effectuer un entraînement actif des lèvres et de la langue à domicile tous les jours*</p> <p>Groupe expérimental (MRC) Les patients du premier groupe ont utilisé des GRP (MRC Myofunctional Research Co. Queensland, Australie) la nuit (≥ 8 h) pendant le sommeil et en continu pendant 2 h au cours de la journée. Les patients ont consulté des dentistes tous les mois, et les appareils de l'étape suivante ont été échangés au fur et à mesure jusqu'à ce que l'alignement des dents antérieures soit atteint. La durée moyenne du traitement a été de 354 jours</p> <p>Groupe contrôle (plaques d'expansion et attaches incisives) Le traitement s'est poursuivi jusqu'à ce que l'alignement des dents antérieures soit atteint. La durée moyenne du traitement était de 322 jours</p>	<p>Tous les patients ont été traités au service de dentisterie pédiatrique du Shanghai Ninth People's Hospital de 2016 à 2018. Tous les résultats ont été mesurés avant et après le traitement</p> <p>Pour chaque sujet des deux groupes, des photographies intra- et extra-orales initiales (avant traitement, T1) et finales (après traitement, T2), des moulages dentaires, des téléradiographies de profil et des radiographies panoramiques ont été pris, et la force des lèvres a été mesurée</p> <p>SNA, SNB, ANB, APDI, FMA, U1SN, et IMPA, avant et après le traitement, ont été mesurés avec le logiciel d'analyse céphalométrique de Dolphin Imaging. La position de l'os hyoïde a également été enregistrée</p>

Tableau 2. (suite).

* Premièrement, entraînement des muscles labiaux : 1. Exercice de fermeture des lèvres et de compétence labiale : fermer hermétiquement les lèvres, tenir un morceau de carton/un bâton de glace entre la lèvre supérieure et la lèvre inférieure pendant 1 heure par jour. 2. « Baiser des lèvres » 100 fois par jour. Deuxièmement, entraînement des muscles de la langue : un chewing-gum a été placé sur le bout de la langue, puis la pointe de la langue était placée contre le palais juste derrière les incisives maxillaires et pressée sur le chewing-gum pendant que la déglutition était effectuée avec les dents fermées pendant 10 minutes par jour.

Abréviations : GRP : gouttière de rééducation préfabriquée. RMOF : rééducation myofonctionnelle orofaciale. TROS : troubles respiratoires obstructifs du sommeil. EMG : électromyographie. EMR : expansion maxillaire rapide. DTM : dysfonctionnements temporaux-mandibulaires. IMC : indice de masse corporelle. IAH : indice d'apnée-hypopnée (événements/heure). SaO₂ : saturation en oxygène.

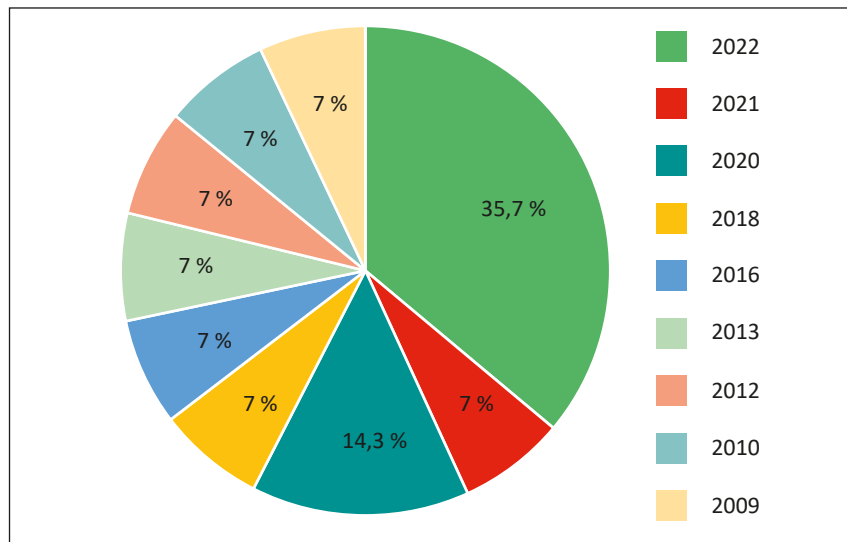


Figure 2
Dates de publication des études sélectionnées.

Pour la plupart des quatorze études incluses, les patients des groupes expérimentaux ont reçu l'instruction de simplement porter une GRP la nuit et une ou deux heures dans la journée. Cette GRP était : un *Pre-Orthodontic Trainer*TM (T4KTM) (Yagci, *et al.*¹³⁶, Uysal, *et al.*¹²⁷, Elhamouly, *et al.*⁴⁷), un Occlus-o-Guide[®] (Farronato, *et al.*⁴⁸), une gouttière Myobrace[®] (Ćirgić, *et al.*³³), un appareil Myobrace/MyOSA[®] (Levrini, *et al.*⁷⁵), une gouttière EQ OSA (Ortu, *et al.*¹⁰⁰), un *Habit sleep appliance* (HSA) (Bergersen, *et al.*²⁰), une gouttière A.M.C.O.P. Bio-activator (Marra, *et al.*⁷⁸).

Pour les cinq autres de ces quatorze études sélectionnées, les patients des groupes expérimentaux ont reçu l'instruction de suivre une RMOF en association avec le port de la GRP : RMOF et *Pre-Orthodontic Trainer*TM (T4KTM) (Tartaglia, *et al.*¹²², Zhang, *et al.*¹⁴¹), RMOF et GRP souple (Zang, *et al.*¹³⁸), RMOF et gouttière Myobrace[®] (Habumugisha, *et al.*⁵⁸, Yang, *et al.*¹³⁷).

Les procédures de RMOF, associée au port d'une GRP, différaient d'une étude à l'autre dans le choix des exercices, le nombre de répétitions, la

fréquence et la durée de la pratique quotidienne, la durée du traitement (de six à treize mois), tout en gardant une approche commune. Les auteurs n'ont pas apporté de justifications sur leur choix du type d'exercices, de la fréquence et de la durée des séances de rééducation.

La description des exercices de RMOF prescrits en parallèle du port d'une GRP est présentée dans le [tableau 4](#).

La possibilité de la rémanence des effets de la RMOF reste une question, particulièrement pour les orthodontistes. Prenons l'exemple des exercices de renforcement de la tonicité labiale, souvent prescrits pour aider le patient à retrouver une compétence labiale. Une étude a montré que l'entraînement des lèvres avec un écran oral pendant neuf mois accroît certes la force des lèvres, mais qu'elle décroît ensuite, comme le montre sa mesure dix mois après l'arrêt de l'entraînement musculaire¹²³. Il peut donc sembler pertinent de prolonger les programmes thérapeutiques de RMOF pour pérenniser les résultats obtenus précédemment et d'associer une éducation thérapeutique à la RMOF⁶.

Tableau 3. Description des résultats des études et des éventuels liens d'intérêts de leurs auteurs.

Auteurs Année de publication Journal Pays	Résultats de l'étude	CI
Tartaglia, <i>et al.</i> 2009 ¹²² J Appl Oral Sci Italie	Une croissance mandibulaire significative dans les directions antérieure et inférieure. Une variation significative de la divergence faciale et de la convexité faciale. Aucune modification de l'équilibre fonctionnel des muscles masticateurs.	N
Yagci, <i>et al.</i> 2010 ¹³⁶ World J Orthod Turquie	Les muscles péribuccaux et masticatoires des patients se sont améliorés de manière significative. Au cours du traitement par GRP, la valeur EMG de la contraction du muscle temporal antérieur a diminué de manière significative ($p < 0,001$). De même, pour le muscle mentonnier, la valeur EMG lors de la contraction a diminué de manière significative. Pour le muscle orbiculaire des lèvres, il en a été de même pour la succion ($p < 0,05$) et le serrement ($p < 0,01$). Pour le muscle masséter, toutes les valeurs EMG ont diminué pendant le traitement, mais de manière significative uniquement pour le serrement.	N
Uysal, <i>et al.</i> 2012 ¹²⁷ Eur J Orthod Turquie	Le traitement avec la GRP a eu une influence positive sur la musculature masticatoire et périorale. Groupe expérimental L'activité des muscles temporaux antérieurs, mentonnier et masséters a diminué et l'activité de l'orbiculaire des lèvres a augmenté pendant le serrement, et ces différences se sont révélées statistiquement significatives par rapport au groupe témoin. L'activité de l'orbiculaire des lèvres pendant la succion a augmenté dans le groupe traité ($p < 0,05$). Groupe contrôle Des changements significatifs ont été observés avec une augmentation de l'activité des muscles temporaux antérieurs ($p < 0,05$) et masséters ($p < 0,01$) lors du serrement et une diminution de l'activité pour le muscle orbiculaire des lèvres ($p < 0,05$) lors de la déglutition pendant la période d'observation.	N
Farronato, <i>et al.</i> 2013 ⁴⁸ Prog Orthod Italie	Tant à T0 qu'à T2, le coefficient de chevauchement en pourcentage (POC) des muscles temporaux antérieurs n'était pas statistiquement différent entre les deux groupes d'appareils. À T0, le POC des muscles masséters était significativement plus bas pour l'appareil d'Andresen que pour l'Occlus-o-Guide® ($p = 0,02$), alors qu'à T2, cette significativité était perdue.	N
Çirgici, <i>et al.</i> 2016 ³³ Eur J Orthod Suède	Aucune différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne les surplomb et recouvrement incisifs, la relation molaire sagittale et le joint labial, pendant toute la période d'observation. Le traitement de 40 patients (70 %) avec une GRP et de 21 patients (53 %) avec un AA a été considéré comme un échec, principalement en raison d'une mauvaise observance.	N
Levrini, <i>et al.</i> 2018 ⁷⁵ J Clin Pediatr Dent Italie	Une réduction statistiquement significative de l'IAH des sujets étudiés a été montrée à la fin de la période expérimentale ($p = 0,0425$). Bien qu'il y ait eu une amélioration de la SaO2, elle n'a pas été statistiquement significative.	N
Elhamouly, <i>et al.</i> 2020 ⁴⁷ Dent J (Basel) Égypte	Le T4K™ a montré une réduction statistiquement significative du surplomb incisif ($-2,50 \pm 1,00$ mm) ($p < 0,0001$), et une augmentation significative du périmètre de l'arcade inférieure (LAP) ($1,19 \pm 0,96$ mm) ($p = 0,01$). Le Twin block a montré une réduction statistiquement significative du surplomb incisif ($-3,75 \pm 1,10$ mm) ($p < 0,0001$), une réduction significative du recouvrement incisif ($-16,22 \pm 17,02$ %) ($p = 0,03$), et une augmentation significative du LAP ($1,69 \pm 0,70$ mm) ($p < 0,0001$). Le surplomb incisif a montré une diminution significative plus importante dans le groupe Twin block que dans le groupe T4K™ ($p = 0,03$). Les valeurs moyennes du recouvrement incisif ont diminué de manière significative dans le groupe Twin Block par rapport au groupe T4K™ ($p < 0,0001$). Les deux groupes ont montré des améliorations dentoalvéolaires significatives vers une occlusion de classe I ; cependant, le groupe Twin block a montré des résultats significativement meilleurs que celui du T4K™.	N

Tableau 3. (suite).

Auteurs Année de publication Journal Pays	Résultats de l'étude	CI
Ortu, <i>et al.</i> 2020 ¹⁰⁰ J Bio Regul Homeost Agents Italie	Les données EMG des patients des deux groupes expérimental (EQ OSA) et contrôle (Occlus-o-Guide®) ne différaient pas significativement, mais les patients ayant porté la GRP EQ OSA montraient une plus grande détente musculaire.	N
Zhang, <i>et al.</i> 2021 ¹⁴¹ Eur Rev Med Pharmacol Sci Chine	Les changements de SNA et de SNB étaient significativement plus importants dans le groupe T4K™. La relation molaire s'est améliorée dans les deux groupes. La correction molaire a été obtenue par un changement squelettique de 55,6 % et un changement dentaire de 44,4 % avec l'EMR. Dans le groupe T4K™, les valeurs correspondantes étaient respectivement de 48,1 % et 51,9 %. La correction sagittale du maxillaire et de la mandibule pouvait être légèrement meilleure avec l'appareil T4K™. Cependant, l'appareil T4K™ pouvait entraîner une plus grande compensation dentaire avec une inhibition du remodelage squelettique, c'est pourquoi il convient d'être très prudent avec cet appareil.	N
Bergersen, <i>et al.</i> 2022 ²⁰ Compendium États-Unis	Avec le port nocturne passif de l'appareil préformé, 75 % du total des symptômes mesurés (n = 2054) ont connu une amélioration, avec une amélioration moyenne de 76 %. Le symptôme corrigé avec le plus de succès était les maux de tête le matin, pour lequel 85 % des cas (n = 220) ont connu une correction complète (100 %), tandis que 98 % de ceux qui ont connu une amélioration ont obtenu une correction moyenne de 94 %. Le symptôme le plus fréquemment observé était la respiration buccale nocturne, présent dans 69 % des cas. La correction complète (100 %) de la respiration buccale nocturne s'est produite dans 43 % des cas, tandis que 83 % des cas ayant réussi ont obtenu une amélioration moyenne de 78 %, en évaluant tous les symptômes mesurés (n = 2054). Conclusions : Les 27 symptômes ont connu une amélioration statistiquement significative, tandis que 75 % de l'ensemble des symptômes mesurés (n = 2054) ont connu une amélioration moyenne de 76 %. Les changements liés au traitement ne dépendaient pas du sexe du patient, de la durée du traitement, de la gravité initiale et de l'âge du patient au moment du traitement. 0,3 % de tous les symptômes observés (n = 2054) ont vu leur gravité augmenter, et 24 % n'ont connu aucun changement au cours de la période moyenne de traitement.	O
Zang, <i>et al.</i> 2022 ¹³⁸ Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi Chine	1. Condition générale et symptômes subjectifs : le score total du SAOS-18 dans le groupe de traitement était de 65,15 ± 11,25 en préopératoire et de 49,83 ± 7,09 un mois après l'opération, tandis que le score dans le groupe de contrôle était de 64,69 ± 10,23 en préopératoire et de 48,07 ± 6,87 un mois après l'opération. Les résultats ont montré que le sommeil postopératoire, les symptômes physiques, l'état émotionnel, la léthargie diurne et l'état énergétique des patients, ainsi que leur influence sur leurs tuteurs, ont été significativement améliorés dans les deux groupes (p < 0,01). L'amélioration des troubles du sommeil, de la condition physique, de la léthargie diurne et de l'influence sur les tuteurs était plus importante dans le groupe traité que dans le groupe témoin 6 mois et 12 mois après l'opération (p < 0,05). Ces résultats suggèrent que la RMOF associée au port d'une GRP peut apporter une plus grande amélioration de l'état général et des symptômes subjectifs dans le groupe de traitement. 2. PSG : l'IAH et l'indice d'apnée obstructive (IAO) postopératoires ont diminué de manière significative dans les deux groupes, tandis que la SaO2 a augmenté de manière significative (p < 0,01), ce qui indique que la fonction respiratoire pendant le sommeil s'est améliorée de manière significative dans les deux groupes après le traitement. Les patients du groupe de traitement ont montré une plus grande réduction de l'IAH et une amélioration de la SaO2 6 mois et 12 mois après l'opération (p < 0,01), ce qui indique que la RMOF combinée au port d'une GRP peut apporter une plus grande amélioration des symptômes d'obstruction des voies respiratoires et de la respiration pendant le sommeil.	N

Tableau 3. (suite).

Auteurs Année de publication Journal Pays	Résultats de l'étude	CI
Zang, <i>et al.</i> 2022 ¹³⁸ Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi Chine (suite)	3. Modifications radiologiques : l'angle SNB a augmenté ($p < 0,05$) et l'angle ANB a diminué de manière significative ($p < 0,05$), tandis que SPP-SPPW, U-MPW et TB-TPPW (pour la mesure des voies respiratoires) ont augmenté de manière significative 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,01$), ce qui indique qu'après le traitement combiné par RMOF et GRP la mandibule a été déplacée vers l'avant et a subi une rotation horaire. Conclusion : le traitement combiné par RMOF et GRP est plus efficace pour améliorer la respiration buccale, la structure sagittale des voies aériennes supérieures et la respiration pendant le sommeil, et peut corriger les habitudes buccales des enfants. L'effet à long terme doit faire l'objet d'une étude plus approfondie.	
Habumugisha, <i>et al.</i> 2022 ⁵⁸ BMC Pediatr Chine	À T1, les groupes MB-M et MB-N, comparés à leur homologue NB, présentaient une hauteur faciale antéro-inférieure ($p < 0,01$) et un surplomb incisif ($p < 0,001$) plus importants, mais un recouvrement incisif et une largeur intercanine maxillaire plus faible ($p < 0,001$). À T2, le groupe MB-N présentait un angle ANB, une hauteur faciale antéro-inférieure et un surplomb incisif plus élevés, mais un recouvrement incisif et une largeur intercanine maxillaire plus faible ($p < 0,001$). De T1 à T2, la hauteur faciale antéro-inférieure a augmenté, le recouvrement incisif et la largeur intercanine maxillaire ont encore diminué dans le groupe MB-N ($p < 0,001$). Cependant, dans le groupe MB-M, le surplomb incisif a diminué, le recouvrement incisif a augmenté ($p < 0,001$), la hauteur faciale antéro-inférieure a augmenté de façon non significative ($p > 0,05$) et la largeur intercanine maxillaire a légèrement augmenté ($p < 0,05$). Dans les groupes NB et MB-M, la mandibule a montré une tendance normale à croître vers l'avant, alors que, dans le groupe MB-N, la mandibule a montré une tendance à croître vers le bas ($p < 0,001$). Conclusions : Les personnes qui respirent par la bouche ont montré une augmentation de la hauteur faciale antéro-inférieure et du surplomb incisif, mais une réduction du recouvrement incisif et de la largeur de l'arcade maxillaire, qui s'est améliorée de manière significative après le traitement myofonctionnel.	N
Marra, <i>et al.</i> 2022 ⁷⁸ Minerva Dent Oral Sci Italie	Les téléradiographies de profil finales ont montré une amélioration moyenne de 8° pour la vestibuloverision des incisives maxillaires (I/SN) et de 3,5° pour l'angle de l'incisive sur le plan mandibulaire (IMPA) chez 36 patients, et de 5° pour I'/SN et de 2° pour l'IMPA chez les 4 enfants restants après 1 an de traitement. Six mois après le début de l'étude, 80 % des patients (32 enfants sur 40) présentaient une bonne observance et un schéma de déglutition corrigé. Sur les 8 enfants restants, 4 (10 %) ont obtenu une correction précoce après 4 mois, 2 après seulement 3 mois (5 %) et 2 après 5 mois (5 %). Par conséquent, le succès du traitement a été de 100 % pour la rééducation de la déglutition atypique. Cette étude démontre l'efficacité à court terme de ces GRP dans le traitement de la déglutition atypique.	N
Yang, <i>et al.</i> 2022 ¹³⁷ BMC Oral Health Chine	Dans le groupe expérimental (MRC Myofunctional Research Co), un mouvement vers l'avant de la mandibule statistiquement significatif a été détecté par une augmentation de SNB de 1,06 degrés ($p < 0,01$) et une augmentation de l'APDI de 2,23 degrés ($p < 0,01$). L'augmentation de l'IMPA (3,21 degrés ; $p < 0,01$) a montré une protrusion statistiquement significative des incisives mandibulaires. La force des lèvres a augmenté de manière significative (2,44 ; $p < 0,01$). L'augmentation de HC3 (1 mm ; $p < 0,01$) et de HFH (2,95 mm ; $p < 0,01$) implique un mouvement vers l'avant et vers le bas de l'os hyoïde.	N
	Dans le groupe contrôle (plaques d'expansion et attaches incisives), un mouvement vers l'avant de la mandibule statistiquement significatif a également été détecté par une augmentation de l'APDI de 1,96 degrés ($p < 0,01$). La force des lèvres a également augmenté de manière significative (1,24 ; $p < 0,01$). L'augmentation de l'HFH (2,55 mm ; $p < 0,01$) implique un mouvement vers le bas de l'os hyoïde. Par rapport au traitement du groupe contrôle, la RMOF associée au port d'une GRP a entraîné une augmentation statistiquement significative de la force labiale (2,30 ; $p < 0,05$). Des différences significatives ont été observées au niveau de SNB et de l'IMPA entre les deux groupes ($p < 0,05$).	N

Tableau 3. (suite).

Abréviations : GRP : gouttière de rééducation préfabriquée. RMOF : rééducation myofonctionnelle orofaciale. TROS : troubles respiratoires obstructifs du sommeil. EMG : électromyographie. EMR : expansion maxillaire rapide. DTM : dysfonctionnements temporaux-mandibulaires. IAH : indice d'apnée-hypopnée (événements/heure). SaO₂ : saturation en oxygène. AA : activateur d'Andresen. PSG : polysomnographie.

Tableau 4. Description des exercices de RMOF prescrits en parallèle du port d'une GRP.

Auteurs Année de publication	Description des exercices
Tartaglia, <i>et al.</i> 2009 ¹²²	<ul style="list-style-type: none"> - Pendant la journée, fermer la bouche, respirer par le nez et serrer au maximum la GRP avec les dents pendant quelques secondes. - La procédure doit être répétée par intermittence pendant une heure.
Zhang, <i>et al.</i> 2021 ¹⁴¹	<ul style="list-style-type: none"> - Pendant les deux heures de port en journée, maintenir la langue sur la languette, avaler sa salive, garder les lèvres serrées et respirer par le nez. - La nuit, utiliser un ruban adhésif pour maintenir les lèvres en contact.
Zang, <i>et al.</i> 2022 ¹³⁸	<ul style="list-style-type: none"> - Au cours des deux heures de port diurne de la GRP, garder les lèvres complètement fermées et la pointe de la langue placée sur le dispositif de positionnement de la pointe de langue à l'avant du palais, respirer par le nez, ne pas manger ni parler. - A raison de 15-20 min/jour, pratiquer une RMOF des muscles orofaciaux divisée en entraînement du palais mou, entraînement labial, entraînement respiratoire, entraînement lingual et entraînement de la déglutition.
Habumugisha, <i>et al.</i> 2022 ⁵⁸	<ul style="list-style-type: none"> - Entraînement à l'étanchéité des lèvres pendant 10 minutes, trois fois par jour, avec un exerciceur dont la tension est de 250 g. - Entraînement au retournement de la langue (la pointe de la langue rebondit fortement sur le palais), 100 fois par jour. - Entraînement au chewing-gum (étalement du chewing-gum sur le palais), 15 fois par jour. - Entraînement à la déglutition (pousser 15 ml d'eau avec la pointe de la langue contre le palais dur et avaler avec les lèvres fermées), 15 fois par jour.
Yang, <i>et al.</i> 2022 ¹³⁷	<ul style="list-style-type: none"> - Premièrement, entraînement des muscles labiaux : <ol style="list-style-type: none"> 1. Exercice de fermeture des lèvres et de compétence : fermer hermétiquement les lèvres, tenir un morceau de carton/un bâton de glace entre la lèvre supérieure et la lèvre inférieure pendant 1 heure par jour. 2. « Baiser des lèvres », 100 fois par jour. - Deuxièmement, entraînement des muscles de la langue : placer un chewing-gum sur le bout de la langue, puis placer la pointe de la langue contre le palais juste derrière les incisives maxillaires et presser sur le chewing-gum pendant que la déglutition est effectuée avec les dents fermées, pendant 10 minutes par jour.

Cette question est également particulièrement prégnante pour le traitement du SAOS par RMOF, qui est une approche particulièrement contraignante et qui requiert une observance sans faille du patient, ce qui explique les nombreux abandons thérapeutiques.

Seules trois études ont soulevé cette importante question de la stabilité à long terme des effets de la RMOF, dont celle de Tartaglia, *et al.*¹²² dans laquelle les auteurs concluent en appelant à ce que la stabilité à long terme de la RMOF soit étudiée. Également, Levrini, *et al.*⁷⁵ montrent des résultats significatifs sur l'IAH obtenus après 90 jours d'utilisation de la GRP (T4K™) et indiquent qu'un suivi plus long des sujets serait nécessaire pour déterminer si les résultats se stabilisent et si la diminution significative de l'IAH se maintient sur le plus long terme. Enfin, Marra, *et al.*⁷⁸

reconnaissent l'absence d'un suivi à long terme pour vérifier la stabilité de leurs résultats.

Également, seules deux études abordent la question de l'observance. Ainsi Čirgić, *et al.*³³ montrent que le traitement par une GRP (Myobrace®) de 40 patients (70 %) a été considéré comme un échec, principalement en raison d'un manque d'observance. Tartaglia, *et al.*¹²² concèdent qu'une des limites de l'utilisation d'une GRP est l'observance des patients. Ils ont fourni aux patients de leur étude des cahiers où ils devaient inscrire les horaires de port, sans que les auteurs puissent vérifier la validité de ces notes autrement qu'indirectement par l'évaluation des effets induits par la GRP.

Les données recueillies dans les quatorze études incluses dans cette revue systématique étaient d'ordre anthropométrique, physiologique

ou symptomatologique. Les principales données anthropométriques étaient recueillies au moyen de téléradiographies de profil, de moulages d'études, ou d'un numériseur électromagnétique informatisé (3Draw, Polhemus Inc, Colchester, VT, USA) pour évaluer les caractéristiques tridimensionnelles des tissus mous du visage.

Les principales données physiologiques étaient soit obtenues par polysomnographie ambulatoire, pour l'indice d'apnées et d'hypopnées par heure de sommeil (IAH) et la saturation minimale du sang en oxygène (SpO₂ minimale), soit étaient mesurées par électromyographie.

Les principales données symptomatologiques étaient obtenues au moyen du questionnaire de la qualité de vie *Obstructive Sleep Apnea 18* (OSA-18) et d'un questionnaire parental (*HealthyStart® Sleep and Speech Questionnaire*).

4.3. Qualité méthodologique des études incluses

Les deux essais cliniques contrôlés randomisés^{33,47} ayant satisfait à au moins six des critères du *Cochrane Back Review Group*⁵¹ (Tab. 1) et n'étant pas entachés de biais importants, comme par exemple un taux de patients perdus de vue trop élevé dans l'un des groupes de l'étude, ils ont été évalués à « faible risque de biais » (Tab. 5).

La qualité méthodologique des 12 autres études incluses a été évaluée à l'aide de l'outil ROBINS-I¹¹⁹, conformément aux recommandations du *Cochrane Handbook*⁴¹ (Tab. 6).

L'une (Habumugisha, *et al.*⁵⁸) des études non randomisées (ENR) a été jugée comme présentant un risque de biais mesuré, huit un risque de biais important et trois (Yagci, *et al.*¹³⁶, Bergersen, *et al.*²⁰, Marra, *et al.*⁷⁸) un risque de biais critique, c'est-à-dire trop problématique pour fournir des preuves utiles sur les effets de l'intervention.

Au total, onze de ces ENR ont donc été jugées comme présentant un risque de biais important ou critique, principalement en raison de l'absence de groupe contrôle des facteurs de confusion, du biais lié à la sélection des patients et de l'absence d'évaluation des résultats en aveugle.

4.4. Résultats des études incluses

Les principaux résultats de la RMOF assistée par GRP ont été regroupés en trois groupes, l'un pour lequel les résultats sont décrits en termes de données anthropométriques, l'autre en termes de données physiologiques, le dernier en termes de données symptomatologiques.

4.4.1. Résultats de la RMOF en termes de données anthropométriques

Des 14 études sélectionnées dans cette revue systématique, quatre (Tartaglia, *et al.*¹²², Ćirgić, *et al.*³³, Elhamouly, *et al.*⁴⁷ et Zhang, *et al.*¹⁴¹) évaluent les modifications anatomiques induites par le port d'une GRP, en association ou non avec une RMOF.

- Tartaglia, *et al.*¹²² avaient pour objectif de déterminer si une GRP (T4K™) pouvait induire des variations de la morphologie et de la fonction faciales tout en corrigeant les dysfonctions orales chez un groupe de patients orthodontiques en denture mixte ou adulte jeune. Les caractéristiques tridimensionnelles des tissus mous du visage ont été évaluées à l'aide d'un numériseur électromagnétique informatisé (3Draw, Polhemus Inc, Colchester, VT, USA). Ils ont montré une croissance mandibulaire significative dans les directions antérieure et inférieure, et une variation significative de la divergence faciale et de la convexité faciale.
- Ćirgić, *et al.*³³ s'étaient fixé l'objectif de comparer l'efficacité clinique d'une GRP (Myobrace®) et

Tableau 5. Qualité méthodologique des études selon les critères de risque de biais du *Cochrane Back Review Group* (CBRG)⁵¹.

Études	Qualité méthodologique selon les critères de risque de biais du CBRG ⁵¹												Total	Qualité	Conflit d'intérêt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Ćirgić, <i>et al.</i> 2016 ³³	O	O	N	N	NP	O	O	O	O	O	N	O	8	Haute	Non
Elhamouly, <i>et al.</i> 2020 ⁴⁷	O	O	N	N	O	O	O	O	O	O	O	O	10	Haute	Non

O : oui, N : non, NP : non précisé par les auteurs de l'étude.

Tableau 6. Évaluation du risque de biais dans les études non randomisées incluses avec l’outil ROBINS-I¹¹⁹.

Auteurs Année de publication	Biais de							Globalement
	Confusion	Sélection	Classification des interventions	Déviations des interventions prévues	Données manquantes	Mesure des résultats	Sélection des résultats	
Tartaglia, et al. 2009 ¹²²	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important
Yagci, et al. 2010 ¹³⁶	Rouge	Orange	Orange	Orange	Vert	Orange	Orange	Critique
Uysal, et al. 2012 ¹²⁷	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important
Farronato, et al. 2013 ⁴⁸	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important
Levrini, et al. 2018 ⁷⁵	Rouge	Orange	Orange	Jaune	Vert	Orange	Vert	Important
Ortu, et al. 2020 ¹⁰⁰	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important
Zhang, et al. 2021 ¹⁴¹	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important
Bergersen, et al. 2022 ²⁰	Rouge	Orange	Orange	Vert	Vert	Orange	Vert	Critique
Zang, et al. 2022 ¹³⁸	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important
Habumugisha, et al. 2022 ⁵⁸	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Mesuré
Marra, et al. 2022 ⁷⁸	Rouge	Orange	Orange	Jaune	Vert	Orange	Orange	Critique
Yang, et al. 2022 ¹³⁷	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Important

● Faible : l'étude est comparable à un essai randomisé bien réalisé.

● Mesuré : l'étude est valable pour une étude non randomisée mais ne peut être considérée comme comparable à un essai randomisé bien mené.

● Important : l'étude présente des problèmes importants.

● Critique : l'étude est trop problématique pour fournir des preuves utiles sur les effets de l'intervention.

⊕ ? Pas d'information : pas d'information sur laquelle fonder un jugement sur le risque de biais.

d'un activateur d'Andresen légèrement modifié dans la réduction du surplomb incisif et l'obtention d'un joint labial. Ils n'ont mis en évidence aucune différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne les surplomb et le recouvrement incisifs, et la relation molaire sagittale, pendant toute la période d'observation.

- Elhamouly, *et al.*⁴⁷ ont évalué et comparé les effets dentoalvéolaires d'une GRP (T4K™) et d'un Twin block chez des enfants présentant une malocclusion de classe II, division I, au moyen de téléradiographies de profil, de moulages d'étude et de photographies extra- et intra-orales. Ils ont montré, chez les patients traités avec une GRP (T4K™), une réduction statistiquement significative du surplomb incisif ($-2,50 \pm 1,00$ mm) ($p < 0,0001$), et une augmentation significative du périmètre de l'arcade inférieure (LAP) ($1,19 \pm 0,96$ mm) ($p = 0,01$). Chez les patients traités par Twin block, ils ont montré une réduction statistiquement significative du surplomb incisif ($-3,75 \pm 1,10$ mm) ($p < 0,0001$), une réduction significative du recouvrement incisif ($-16,22 \pm 7,02$ %) ($p = 0,03$), et une augmentation significative du LAP ($1,69 \pm 0,70$ mm) ($p < 0,0001$).

Le surplomb incisif a montré une diminution significative plus importante dans le groupe Twin block que dans le groupe T4K™ ($p = 0,03$). Les valeurs moyennes du recouvrement incisif ont diminué de manière significative dans le groupe Twin Block par rapport au groupe T4K™ ($p < 0,0001$).

Les deux groupes ont montré des améliorations dentoalvéolaires significatives vers une occlusion de classe I ; cependant, le groupe Twin block a montré des résultats significativement meilleurs que ceux du groupe T4K™.

- Zhang, *et al.*¹⁴¹ ont comparé les effets du traitement mené avec une GRP (T4K™) ou par expansion maxillaire rapide avec un disjoncteur Hyrax, pour la prise en charge de patients ventilateurs oraux présentant une malocclusion de classe II en denture mixte. Au moyen de téléradiographies de profil, ils ont montré des changements de SNA et de SNB significativement plus importants dans le groupe T4K™, mais la GRP T4K™ pouvait entraîner une plus grande compensation dentaire. Ainsi, la correction molaire a été obtenue par un changement squelettique de 55,6 % et un changement dentaire de 44,4 % avec l'EMR et de 48,1 % et 51,9 % respectivement avec la GRP T4K™.

- Zang, *et al.*¹³⁸ ont étudié l'efficacité clinique d'une RMOF associée au port d'une GRP souple dans la rééducation postopératoire d'enfants, souffrant d'apnée obstructive du sommeil et opérés des adénoïdes et/ou des amygdales. Au moyen de téléradiographies de profil et de polysomnographies portables, ils ont montré que l'angle SNB a augmenté ($p < 0,05$) et l'angle ANB a diminué ($p < 0,05$) de manière significative pour les deux angles, tandis que SPP-SPPW, U-MPW et TB-TPPW (pour la mesure des voies respiratoires) ont augmenté de manière significative 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,01$), ce qui indique qu'après le traitement combiné par RMOF et GRP la mandibule a été déplacée vers l'avant et a subi une rotation horaire.
- Habumugisha, *et al.*⁵⁸ ont examiné les effets cliniques de la RMOF assistée par une GRP (Myobrace®) sur des enfants souffrant de respiration buccale habituelle à l'aide de téléradiographies de profil et de modèles d'étude. Ils ont montré que les enfants respirateurs buccaux présentaient une augmentation de la hauteur faciale antéro-inférieure et du surplomb incisif, mais une réduction du recouvrement incisif et de la largeur de l'arcade maxillaire, qui s'est améliorée de manière significative après le traitement myofonctionnel.
- Marra, *et al.*⁷⁸ ont évalué l'effet d'un traitement par GRP (A.M.C.O.P. Bio-activator) sur la présence d'une déglutition atypique avec poussée de la langue chez des patients en pleine croissance. Les téléradiographies de profil finales ont montré une amélioration moyenne de 8° pour la vestibuloversion des incisives maxillaires (I/SN) et de 3,5° pour l'angle de l'incisive sur le plan mandibulaire (IMPA) chez 36 patients, et de 5° pour l'I/SN et de 2° pour l'IMPA chez les quatre enfants restants après un an de traitement
- Yang, *et al.*¹³⁷ ont évalué l'effet de la RMOF associée au port d'une GRP (MRC) sur la correction des malocclusions en denture mixte. La comparaison des téléradiographies de profil a montré dans le groupe expérimental (MRC Myofunctional Research Co) un mouvement vers l'avant statistiquement significatif de la mandibule, qui a été détecté par une augmentation de SNB de 1,06 degrés ($p < 0,01$) et une augmentation de l'APDI de 2,23 degrés ($p < 0,01$). L'augmentation de l'IMPA (3,21 degrés, $p < 0,01$) a montré une protrusion statistiquement significative des incisives mandibulaires.

4.4.2. Résultats de la RMOF en termes de données physiologiques

- Tartaglia, *et al.*¹²² ont montré, avec l'EMG des muscles masséters et temporaux antérieurs, que les patients traités avec une GRP (T4K™) ne présentaient aucune modification de l'équilibre fonctionnel des muscles masticateurs.
- Yagci, *et al.*¹³⁶ ont montré une amélioration significative des muscles péri-buccaux et masticatoires de patients, présentant une malocclusion de classe II, division 1 d'Angle et traités avec une GRP (T4K™). Au cours du traitement par GRP, la valeur EMG de la contraction du muscle temporal antérieur a diminué de manière significative ($p < 0,001$). Celle du muscle mentonnier a également diminué de manière significative. Pour le muscle orbiculaire des lèvres, il en a été de même pour la succion ($p < 0,05$) et le serrement ($p < 0,01$). Pour le muscle masséter, toutes les valeurs EMG ont diminué pendant le traitement, mais de manière significative uniquement pour le serrement.
- Uysal, *et al.*¹²⁷ ont montré une influence positive du traitement par une GRP (T4K™) sur la musculature masticatoire et péri-orale de patients présentant une malocclusion de classe II, division 1 et une incompétence labiale. L'activité des muscles temporaux antérieurs, mentonnier et masséters a diminué et l'activité de l'orbiculaire des lèvres a augmenté pendant le serrement en occlusion centrée, et ces différences se sont révélées statistiquement significatives par rapport au groupe témoin. L'activité de l'orbiculaire des lèvres pendant la succion a augmenté dans le groupe traité par GRP ($p < 0,05$).
- Farronato, *et al.*⁴⁸ ont étudié les effets comparés de traitements menés avec une GRP (Occlus-o-Guide®) ou un activateur d'Andresen sur les muscles temporaux antérieurs et les muscles masséters. Par le biais d'évaluations EMG, ils ont montré que, tant à T0 qu'à T2 (après 12 mois), le coefficient de chevauchement en pourcentage (POC) des muscles temporaux antérieurs n'était pas statistiquement différent entre les deux groupes. À T0, le POC des muscles masséters était significativement plus bas pour l'appareil d'Andresen que pour l'Occlus-o-Guide® ($p = 0,02$), alors qu'à T2, cette significativité était perdue. Ils concluent que les deux appareils agissent en créant un déséquilibre musculaire. Avec les appareils en place, les réponses EMG étaient généralement analogues pour l'Occlus-o-Guide® et l'activateur d'Andresen ; cependant, le déséquilibre était plus important et le rétablissement de l'équilibre musculaire était plus lent chez les patients traités avec l'activateur d'Andresen que chez ceux traités avec l'Occlus-o-Guide®.
- Ćirgić, *et al.*³³ n'ont mis en évidence aucune différence significative en ce qui concerne l'obtention d'un joint labial entre les groupes traités avec une GRP (Myobrace®) ou un activateur d'Andresen légèrement modifié.
- Levrini, *et al.*⁷⁵ ont étudié l'efficacité d'une GRP (Myofonctionnel Myobrace/MyOSA®) pour le traitement de l'apnée obstructive du sommeil légère à modérée chez les enfants. Ils ont montré une réduction statistiquement significative de l'IAH des sujets étudiés à la fin de la période expérimentale ($p = 0,0425$). Bien qu'il y ait eu une amélioration de la SaO₂, elle n'a pas atteint une différence statistiquement significative.
- Ortu, *et al.*¹⁰⁰ ont comparé l'activité des muscles masséters, digastrique antérieur, sterno-cléido-mastoïdien et temporal antérieur en position de repos chez des patients traités par deux types de GRP (EQ OSA et Occlus-o-Guide®). Ils ont montré que les données EMG des patients des deux groupes ne diffèrent pas significativement, mais les patients ayant porté la GRP EQ OSA montraient une plus grande détente musculaire.
- Marra, *et al.*⁷⁸ ont également étudié, par examen clinique, le type de déglutition lors d'un traitement par GRP (A.M.C.O.P. Bio-activator). Six mois après le début de l'étude, 80 % des patients (32 enfants sur 40) présentaient une bonne observance et un schéma de déglutition corrigé. Sur les huit enfants restants, deux (5 %) ont obtenu une correction précoce de leur déglutition atypique après seulement cinq mois, quatre (10 %) après quatre mois et deux (5 %) après trois mois. Au total, le succès du traitement a été de 100 % pour la rééducation de la déglutition atypique.
- Yang, *et al.*¹³⁷ ont également évalué, par mesure de la force des lèvres, l'effet de la RMOF associée au port d'une GRP (MRC) sur la correction des malocclusions en denture mixte. Ils ont montré que, par rapport au traitement du groupe contrôle, la RMOF associée au port d'une GRP a entraîné une augmentation statistiquement significative de la force labiale (2,30 ; $p < 0,05$).

4.4.3. Résultats de la RMOF en termes de données symptomatologiques

- Bergersen, *et al.*²⁰ ont montré que le port nocturne d'une GRP (HealthyStart® Habit Corrector® Appliance, Ortho-Tain) a permis une amélioration statistiquement significative de 75 % du total des symptômes mesurés, avec une amélioration moyenne de 76 %. Le symptôme corrigé avec le plus de succès était les maux de tête matinaux, pour lequel 85 % des cas ont connu une correction complète (100 %), tandis que 98 % de ceux qui ont connu une amélioration ont obtenu une correction moyenne de 94 %. La correction complète (100 %) de la respiration buccale nocturne s'est produite dans 43 % des cas. Enfin, 83 % des cas ayant réussi ont obtenu une amélioration moyenne de 78 %, en évaluant tous les symptômes mesurés.
- Zang, *et al.*¹³⁸ ont aussi étudié, par polysomnographie portable et l'administration du questionnaire de la qualité de vie *Obstructive Sleep Apnea 18* (OSA-18), l'efficacité clinique d'une RMOF associée au port d'une GRP souple dans la rééducation postopératoire d'enfants, souffrant d'apnée obstructive du sommeil et opérés des adénoïdes et/ou des amygdales. Ils ont montré que l'amélioration des troubles du sommeil, de la condition physique, de la léthargie diurne et de l'influence sur les tuteurs était plus importante dans le groupe RMOF associée au port d'une GRP que dans le groupe témoin sans RMOF, 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,05$). Ces résultats suggèrent que la RMOF associée au port d'une GRP peut apporter une plus grande amélioration de l'état général et des symptômes subjectifs.

Également, les patients traités par RMOF associée à une GRP ont montré une plus grande réduction de l'IAH et une amélioration de la SaO₂, 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,01$), ce qui indique que la RMOF combinée au port d'une GRP peut apporter une plus grande amélioration des symptômes d'obstruction des voies respiratoires et de la respiration pendant le sommeil.

5. Discussion

5.1. Résumé des principaux éléments de preuve

Cette revue systématique avait pour objectif d'évaluer l'efficacité de la RMOF assistée par GRP

en orthodontie, en occlusodontie et en médecine dentaire du sommeil. Elle a inclus 14 études publiées entre 2009 et 2022, dont la majorité en 2022. L'origine géographique des études très diverse (Italie, Chine, Turquie, États-Unis, Suède et Égypte) semble attester de l'intérêt international porté à cette approche thérapeutique.

Cette revue systématique conduit à six conclusions principales.

5.1.1. La RMOF assistée par GRP permet une réduction de l'IAH

Chez des enfants souffrant d'AOS légère à modérée, une étude de faible qualité méthodologique sans groupe contrôle (Levrini, *et al.*⁷⁵) a montré une réduction statistiquement significative de l'IAH ($p = 0,0425$) des sujets étudiés à la fin de 90 jours consécutifs de port d'une GRP (Myofonctionnel Myobrace/MyOSA®) pendant 1 à 2 heures dans la journée et pendant le sommeil.

Chez des enfants, souffrant d'apnée obstructive du sommeil et opérés des adénoïdes et/ou des amygdales, une RMOF associée au port d'une GRP souple dans la rééducation postopératoire a montré une plus grande réduction de l'IAH, comparativement à un groupe témoin sans RMOF, et une amélioration de la SaO₂, 6 mois et 12 mois après l'opération ($p < 0,01$). La RMOF combinée au port d'une GRP peut donc apporter une plus grande amélioration des symptômes d'obstruction des voies respiratoires et de la respiration pendant le sommeil (Zang, *et al.*¹³⁸).

Il serait utile d'étudier la rémanence de l'effet de la RMOF sur l'IAH, après sevrage thérapeutique. L'étude de Diaféria, *et al.*⁴² avait montré une diminution significative de l'IAH après trois mois de RMOF et une perte de significativité après trois semaines de sevrage thérapeutique.

5.1.2. La RMOF assistée par GRP permet une amélioration des troubles du sommeil

Selon Zang, *et al.*¹³⁸, une RMOF associée au port d'une GRP souple dans la rééducation postopératoire apporte une amélioration des troubles du sommeil, de la condition physique, de la léthargie diurne et de l'influence sur les tuteurs plus importante dans le groupe traité que dans le groupe témoin 6 mois et 12 mois après l'opération des adénoïdes et/ou des amygdales ($p < 0,05$).

Selon Bergersen, *et al.*²⁰, le port nocturne d'une GRP (HealthyStart® Habit Corrector® Appliance, Ortho-Tain) induit des résultats significatifs pour le ronflement, les apnées, la respiration buccale et la congestion nasale ; 75 % du total des symptômes mesurés (n = 2054) ont connu une amélioration, avec une amélioration moyenne de 76 %.

5.1.3. La RMOF assistée par GRP permet une correction de la déglutition atypique

Marra, *et al.*⁷⁸ ont montré, six mois après le début de l'étude, que le succès du traitement a été de 100 % pour la rééducation de la déglutition atypique.

5.1.4. La RMOF assistée par GRP permet une amélioration de l'équilibre musculaire orofacial

- Yagci, *et al.*¹³⁶ ont montré que le port d'une GRP (*Pre-Orthodontic Trainer™ T4K*), pendant 6 mois, une heure la journée et au cours du sommeil, améliore de manière significative les muscles péri-buccaux et masticatoires d'enfants présentant une malocclusion de classe II, division 1 d'Angle.
- Uysal, *et al.*¹²⁷ ont montré que le port d'une GRP (*T4K™*), pendant sept mois, une heure la journée et au cours du sommeil, a une influence positive sur la musculature masticatoire et péri-orale d'enfants présentant une malocclusion de classe II, division 1 d'Angle.
- En revanche, Farronato, *et al.*⁴⁸ n'ont pas mis en évidence de différence statistiquement significative du coefficient de chevauchement en pourcentage (POC) des muscles temporaux antérieurs, après 12 mois de port nocturne et deux à quatre heures le jour, soit d'un activateur d'Andresen soit d'une GRP (*Occlus-o-Guide®*).
- Ortu, *et al.*¹⁰⁰ n'ont pas davantage mis en évidence de différence significative entre les données EMG des patients de deux groupes traités avec une GRP (*EQ OSA* ou *Occlus-o-Guide®*) après six mois de port nocturne. Cependant, les patients ayant porté la GRP *EQ OSA* montraient une plus grande détente musculaire.
- Yang, *et al.*¹³⁷ ont montré que, par rapport au traitement du groupe contrôle, la RMOF associée au port d'une GRP a entraîné une augmentation statistiquement significative de la force labiale (2,30 ; p < 0,05).

5.1.5. Les GRP sont généralement moins efficaces que les activateurs pour le traitement des malocclusions de classe II, division 1

Au-delà de l'aide à la RMOF, la prescription d'une GRP peut également viser l'objectif d'une modification des formes et des rapports d'arcades dentaires. Est-ce pertinent ? Est-il préférable de traiter la malocclusion avec une ou plusieurs GRP ou d'employer une séquence de dispositifs spécifiques et de réserver la GRP à la seule association avec la RMOF ?

Prenons l'exemple des malocclusions de classe II. Les GRP sont-elles aussi efficaces que les dispositifs thérapeutiques spécifiquement conçus (quad-hélix ou disjoncteur, puis activateur par exemple) pour corriger les malocclusions de classe II et entraînent-elles davantage, autant ou moins d'effets indésirables ?

L'étude d'Elhamouly, *et al.*⁴⁷, sélectionnée dans cette revue systématique, a montré que les patients du groupe *Twin Block* ont bénéficié de résultats significativement meilleurs que ceux traités par GRP (*T4K™*). Ce résultat est identique à celui de revues systématiques consacrées à la correction de malocclusions de classe II, division 1 par des GRP. Elles montrent que, pour un temps de traitement comparable, avec des preuves de faible qualité, les GRP sont généralement moins efficaces que les activateurs pour traiter les malocclusions de classe II, division 1^{94,103,134}. La dernière étude publiée à ce jour et consacrée à cette comparaison est une étude rétrospective³⁶ dont les conclusions sont similaires à celles des revues de littérature citées.

Par ailleurs, l'utilisation de GRP pour corriger les malocclusions de classe II semble entraîner davantage d'effets indésirables, principalement une vestibuloversion des incisives mandibulaires, que n'en induit le recours à un activateur^{52,64,103}.

La conclusion de l'étude de Yang, *et al.*¹³⁷ est identique avec une augmentation statistiquement significative de l'IMPA (3,21 degrés ; p < 0,01) des patients traités par RMOF associée au port d'une GRP (*MRC*, Myofunctional Research Co.) la nuit et en continu 2 heures la journée pendant une durée moyenne du traitement de 354 jours.

De façon surprenante, une autre (Marra, *et al.*⁷⁸) des études sélectionnées dans cette revue systématique rapporte une amélioration moyenne de 2 à 3,5° pour l'angle de l'incisive sur le plan mandibulaire (IMPA). Cette étude, sans groupe contrôle, a été jugée comme critique selon l'outil ROBINS-I

pour le risque de biais, c'est-à-dire que ses conclusions doivent être interprétées avec réserve.

Il semble utile, à tout le moins, d'informer nos patients et leurs familles de tous ces éléments afin de leur offrir la possibilité d'un véritable consentement éclairé⁵.

Il est également à noter que l'observance des patients semble moins bonne lors de la correction d'une malocclusion de classe II, division 1 avec une GRP, comparativement à celle des patients traités avec un activateur (Ćirgić, *et al.*³³).

5.1.6. L'utilisation de la RMOF assistée par GRP pour la prise en charge des DTM n'est pas validée par les preuves actuelles

Aucune étude consacrée à la RMOF assistée par GRP n'a été incluse dans cette revue systématique, comme d'ailleurs dans les autres récentes revues systématiques^{15,16,23,39,63,87,131,140}.

Rappelons que la majorité des preuves scientifiques^{34,70,77,97,105} incitent à préférer l'utilisation d'orthèses de stabilisation en résine acrylique dure plutôt que de GRP souples, pour la réduction des symptômes de DTM.

Si le choix est fait de recourir à des orthèses pour la prise en charge de DTM, d'autres données plaident en faveur de l'utilisation de gouttières dures. Ainsi, il a été montré⁴ que, par rapport à un groupe témoin sans gouttière, les gouttières dures entraînaient une diminution de l'activité EMG des muscles temporaux antérieurs et masséters au moment du serrage maximal et en particulier celle des temporaux antérieurs. À l'inverse, les gouttières souples ont produit une légère augmentation de l'activité des muscles temporaux antérieurs et masséters, et en particulier celle des muscles masséters.

5.2. Limitations

Une première limite est liée à la rareté des publications pertinentes. Nous avons classiquement inclus dans cette revue des études cliniques randomisées comparant la RMOF assistée par GRP à une intervention placebo ou à une intervention contrôlée et des études de cohortes prospectives. Le peu d'études publiées nous a contraints à rechercher des études de cohortes rétrospectives, fréquemment sujettes à un risque de biais de sélection⁷. Nous avons même dû sélectionner des séries de cas.

Une seconde limite tient à la qualité méthodologique très inégale des études disponibles. Les

deux essais cliniques contrôlés randomisés^{33,47} n'étaient pas entachés de biais importants. Parmi les autres études, non randomisées, l'une a été jugée comme présentant un risque de biais mesuré (Habumugisha, *et al.*⁵⁸), huit un risque de biais important et trois (Yagci, *et al.*¹³⁶, Bergersen, *et al.*²⁰ et Marra, *et al.*⁷⁸) un risque de biais critique, c'est-à-dire trop problématique pour fournir des preuves utiles sur les effets de l'intervention. Également, plusieurs études (Levrini, *et al.*⁷⁵, Yagci, *et al.*¹³⁶, Bergersen, *et al.*²⁰ et Marra, *et al.*⁷⁸) ne comportaient pas de groupe contrôle.

Une troisième limite tient à la faible observance témoignée par les patients lors du suivi de leur programme de RMOF, assistée ou pas par GRP.

Une autre limite est liée à la difficulté de garder les participants enrôlés dans les études et de les convaincre de se soumettre de nouveau aux examens de fin d'étude. L'évaluation de la rémanence des effets de la RMOF est ainsi rendue particulièrement délicate par l'absence de suivi à long terme.

Également, du fait de la difficulté de recruter des participants, la taille des échantillons est souvent faible, ce qui induit une faible puissance des tests statistiques.

Enfin, la RMOF associée au port d'une GRP s'appuie généralement sur une approche intégrative d'un programme d'exercices et ne permet donc pas de déterminer les effets spécifiques de chaque exercice sur le résultat global.

6. Conclusions

Cette revue systématique consacrée à l'efficacité de la RMOF assistée par GRP en orthodontie, en occlusodontie et en médecine dentaire du sommeil, a inclus quatorze études, de qualité méthodologique inégale.

Elle a conduit à six conclusions principales.

1. La RMOF assistée par GRP permet une réduction statistiquement significative de l'IAH ($p = 0,0425$) d'enfants souffrant d'apnée obstructive du sommeil légère à modérée.
2. La RMOF assistée par GRP permet une amélioration des troubles du sommeil, avec des résultats significatifs pour le ronflement, les apnées, la respiration buccale et la congestion nasale.
3. La RMOF assistée par GRP permet une correction jusqu'à 100 % de la déglutition atypique.

4. La RMOF assistée par GRP permet une amélioration de l'équilibre musculaire orofacial.
5. Les GRP sont généralement moins efficaces que les activateurs pour le traitement des malocclusions de classe II, division 1. Par ailleurs, l'utilisation de GRP pour corriger les malocclusions de classe II semble entraîner davantage d'effets indésirables, principalement une vestibuloversion des incisives mandibulaires, que n'en induit le recours à un activateur.
6. L'utilisation de la RMOF assistée par GRP pour la prise en charge des DTM n'est pas validée par les preuves actuelles.

Au total, les preuves limitées de cette revue systématique et l'évidence clinique⁸ semblent montrer la supériorité d'une RMOF associée au port d'une GRP comparée à la mise en œuvre d'une RMOF sans GRP.

La conduite d'études prospectives avec de grands échantillons serait utile pour mieux évaluer les nouvelles possibilités thérapeutiques apportées par l'association de la RMOF avec le port d'une GRP. Une attention constante devra être portée à la surveillance des éventuels effets indésirables sur les arcades dentaires des GRP associées à la RMOF, notamment la vestibuloversion des incisives mandibulaires. Il pourrait être utile de conduire une réflexion quant à la pertinence des arguments avancés par les fabricants sur les particularités de leurs dispositifs et leurs effets supposés.

Force est de constater que les données publiées, même de qualité méthodologique encore inégale, plaident déjà en faveur de ce qui apparaît comme un nécessaire changement de paradigme⁸, dont il semble utile de faire bénéficier nos patients.

Liens d'intérêts

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

Références

1. Aiello KD, Caughey WG, Nelluri B, Sharma A, Mookadam F, Mookadam M. Effect of exercise training on sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Respir Med* 2016;116:85-92.
2. Albagieh H, Alomran I, Binakresh A, Alhatarisha N, Almeteb M, *et al.* Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. *Saudi Dent J* 2023;35(1):70-79.
3. Al-Moraissi EA, Farea R, Qasem KA, Al-Wadeai MS, Al-Sabahi ME, Al-Iryani GM. Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2020;49(8):1042-1056.
4. Al-Quran FA, Lyons MF. The immediate effect of hard and soft splints on the EMG activity of the masseter and temporalis muscles. *J Oral Rehabil* 1999;26(7):559-563.
5. Amat P. What would you choose: evidence-based treatment or an exciting, risky alternative? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:724-725.
6. Amat P. Prise en charge thérapeutique des DAM par rééducation maxillo-faciale, intégrée à une éducation thérapeutique du patient : pourquoi, quand, comment? *Rev Orthop Dento Faciale* 2011;45:175-195.
7. Amat P. Dentisterie fondée sur les faits : en omnipratique et en orthodontie. Paris : Éditions CdP, 2012.
8. Amat P. Rééducation myofonctionnelle orofaciale assistée par gouttière de rééducation préfabriquée et orthodontie : vers un nécessaire changement de paradigme. *Orthod Fr* 2023;94. Accepté pour publication.
9. Amat P, Béry A. Entretien avec les fabricants/concepteurs de dispositifs de rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF). *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:457-476.
10. Amat P, Brezulier D. Rééducation myofonctionnelle orofaciale et orthodontie : état des lieux en France. Une enquête épidémiologique. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:443-455.
11. Amat P, Fougeront N, Alvarado C. Collaboration de l'orthodontiste, de l'occlusodontiste et du kinésithérapeute à la prise en charge des dysfonctionnements temporomandibulaires par rééducation myofonctionnelle orofaciale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:523-542.
12. Amat P, O'Connor-Reina C, Plaza G. Rééducation myofonctionnelle orofaciale et syndrome d'apnées obstructives du sommeil : l'apport de la santé connectée. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:501-512.
13. Amat P, Tran Lu Y E. Apport de la rééducation myofonctionnelle orofaciale au traitement du syndrome d'apnées obstructives du sommeil : une revue systématique de la littérature. *Orthod Fr* 2019;90:343-370.
14. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther* 2016;96(1):9-25.
15. Arribas-Pascual M, Hernández-Hernández S, Jiménez-Arranz C, Grande-Alonso M, Angulo-Díaz-Parreño S, *et al.* Effects of Physiotherapy on Pain and Mouth Opening in Temporomandibular Disorders: An Umbrella and Mapping Systematic Review with Meta-Analysis. *J Clin Med* 2023;12(3):788.
16. Asquini G, Pitance L, Michelotti A, Falla D. Effectiveness of manual therapy applied to craniomandibular structures in temporomandibular disorders: A systematic review. *J Oral Rehabil* 2022;49(4):442-455.
17. Bandyopadhyay A, Kaneshiro K, Camacho M. Effect of myofunctional therapy on children with obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Sleep Med* 2020;75:210-217.
18. Barret RH. One approach to deviate swallowing. *Am J Orthod* 1961;47:726-736.
19. Bath PM, Lee HS, Everton LF. Swallowing therapy for dysphagia in acute and subacute stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;10(10):CD000323.
20. Bergersen EO, Stevens-Green B, Rosellini E. Efficacy of Preformed Sleep and Habit Appliances to Modify Symptoms of Sleep-Disordered Breathing and Oral Habits

- in Children With Focus on Resolution of Mouth Breathing. *Compend Contin Educ Dent* 2022;43(1):e9-e12.
21. Blandin PF. Anatomie du système dentaire. Paris: Baillière, 1836.
 22. Boutron I, Moher D, Tugwell P, *et al.* A checklist to evaluate a report of a nonpharmacological trial (CLEAR NPT) was developed using consensus. *J Clin Epidemiol* 2005;58:1233-1240.
 23. Calixtre LB, Moreira RF, Franchini GH, Albuquerque-Sendín F, Oliveira AB. Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. *J Oral Rehabil* 2015;42(11):847-861.
 24. Camacho M, Certal V, Abdullatif J, *et al.* Myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2015;38:669-675.
 25. Camacho M, Guilleminault C, Wei JM, *et al.* Oropharyngeal and tongue exercises (myofunctional therapy) for snoring: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2018;275:849-855.
 26. Carraro JJ, Caffesse RG. Effect of occlusal splints on TMJ symptomatology. *J Prosthet Dent* 1978;40:563-566.
 27. Carrasco-Llatas M, O'Connor-Reina C, Calvo-Henriquez C. The Role of Myofunctional Therapy in Treating Sleep-Disordered Breathing: A State-of-the-Art Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(14):7291.
 28. Cauhépe J, Fioux J, Coutand A, Bouvet JM. Le rôle morphogénétique du comportement neuro-musculaire. *Rev Stom* 1955;56(7):535-546.
 29. Chauvois A, Fournier M, Girardin F. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Paris : Ed. S.I.D., 1991.
 30. Chen TA, Mao ST, Lin HC, Liu WT, Tam KW, *et al.* Effects of inspiratory muscle training on blood pressure- and sleep-related outcomes in patients with obstructive sleep apnea: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Breath* 2022. doi: 10.1007/s11325-022-02773-1.
 31. Chuang L-C, Hervy-Auboiron M, Huang YS, Mandelbaum Gonçalves Bianchini E, O'Connor Reina C, *et al.* Rééducation myofonctionnelle orofaciale et prise en charge multidisciplinaire des troubles respiratoires obstructifs du sommeil. Un entretien avec Lichuan Chuang, Michèle Hervy- Auboiron, Yu-Shu Huang, Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini, Carlos O'Connor Reina, Audrey Yoon. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:477-499.
 32. Chuang LC, Lian YC, Hervy-Auboiron M, Guilleminault C, Huang YS. Passive myofunctional therapy applied on children with obstructive sleep apnea: A 6-month follow-up. *J Formos Med Assoc* 2017;116(7):536-541.
 33. Čirgić E, Kjellberg H, Hansen K. Treatment of large overjet in Angle Class II: division 1 malocclusion with Andresen activators versus prefabricated functional appliances-a multicenter, randomized, controlled trial. *Eur J Orthod* 2016;38(5):516-524.
 34. Clark GT, Beemsterboer PL, Solberg WK, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *J Am Dent Assoc* 1979;99:607-611.
 35. Cláudia Maria de Felício, Franciele Voltarelli da Silva Dias, Luciana Vitaliano Voi Trawitzki. Obstructive sleep apnea: focus on myofunctional therapy. *Nat Sci Sleep* 2018;10: 271-286.
 36. Çoban Büyükbayraktar Z, Camcı H. Dentoalveolar, skeletal, pharyngeal airway, cervical posture, hyoid bone position, and soft palate changes with Myobrace and Twin-block: a retrospective study. *BMC Oral Health* 2023;23(1):53.
 37. Courson F, Fougeront N, Gil H, Amat P. Rééducation myofonctionnelle orofaciale et orthodontie intégrative. Un entretien avec Frédéric Courson, Nicolas Fougeront et Hélène Gil. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:421-441.
 38. Dar JA, Mujaddadi A, Moiz JA. Effects of inspiratory muscle training in patients with obstructive sleep apnoea syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Sci* 2022;15(4):480-489.
 39. de Melo LA, Bezerra de Medeiros AK, Campos MFTP, Bastos Machado de Resende CM, Barbosa GAS, *et al.* Manual Therapy in the Treatment of Myofascial Pain Related to Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache* 2020;34(2):141-148.
 40. Deccache A. Quelles pratiques et compétences en éducation du patient ? Recommandations de l'O.M.S. *La santé de l'homme* 1999;341:12-14.
 41. Deeks JJ, Higgins JPT, Altman DG and Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1. 0 (updated March 2011). Cochrane Collaboration 2011.
 42. Diaféria G, Badke L, Santos-Silva R, Bommarito S, Tufik S, Bittencourt L. Effect of speech therapy as adjunct treatment to continuous positive airway pressure on the quality of life of patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2013;14:628-635.
 43. Diaféria G, Santos-Silva R, Truksinas E, *et al.* Myofunctional therapy improves adherence to continuous positive airway pressure treatment. *Sleep Breath* 2017;21:387-395.
 44. Dickerson SM, Weaver JM, Boyson AN, Thacker JA, Junak AA, *et al.* The effectiveness of exercise therapy for temporomandibular dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 2017;31(8):1039-1048.
 45. D'Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthod Craniofac Res* 2019;22 Suppl. 1:43-48.
 46. Duncan S, McAuley DF, Walshe M, McGaughey J, Anand R, *et al.* Interventions for oropharyngeal dysphagia in acute and critical care: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2020;46(7):1326-1338.
 47. Elhamouly Y, El-Housseiny AA, Ismail HA, Habashy LME. Myofunctional Trainer versus Twin Block in Developing Class II Division I Malocclusion: A Randomized Comparative Clinical Trial. *Dent J (Basel)* 2020;8(2):44.
 48. Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Grillo E, Maspero C. Occlus-o-Guide® versus Andresen activator appliance: neuromuscular evaluation. *Prog Orthod* 2013;14(1):4.
 49. Fournier M, Brulin F. Le moment de la rééducation en O.D.F. *Rev Orthop Dento Faciale* 1975;9:37-47.
 50. Frange C, Franco AM, Brasil E, Hirata RP, Lino JA, *et al.* Practice recommendations for the role of physiotherapy in the management of sleep disorders: the 2022 Brazilian Sleep Association Guidelines. *Sleep Sci* 2022;15(4): 515-573.
 51. Furlan AD, Malmivaara A, Chou R, Maher CG, Deyo RA, *et al.* 2015 Updated Method Guideline for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015;40(21):1660-1673.
 52. Galluccio G, Guarnieri R, Jamshir D, Impellizzeri A, Ierardo G, Barbato E. Comparative Evaluation of Esthetic and Structural Aspects in Class II Functional Therapy. A

- Case-Control Retrospective Study. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(13):6978.
53. Garliner D. *Myofunctional Therapy*. Saunders, 1971.
 54. Grabowski R, Kundt G, Stahl F. Interrelation between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition: Part III: Interrelation between malocclusions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop* 2007;68(6):462-476.
 55. Guilleminault C, Huang YS, Monteyrol PJ, Sato R, Quo S, Lin CH. Critical role of myofascial reeducation in pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Med* 2013;14:518-525.
 56. Guimaraes KC, Drager LF, Genta PR, Marcondes BF, Lorenzi-Filho G. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179:962-966.
 57. Guimaraes KC. [Soft tissue changes of the oropharynx in patients with obstructive sleep apnea]. *J Bras Fonoaudiol* 1999;1:69-75.
 58. Habumugisha J, Cheng B, Ma SY, Zhao MY, Bu WQ, *et al*. A non-randomized concurrent controlled trial of myofunctional treatment in the mixed dentition children with functional mouth breathing assessed by cephalometric radiographs and study models. *BMC Pediatr* 2022;22(1):506.
 59. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, *et al*. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)*. Cochrane, 2022.
 60. Homem MA, Vieira-Andrade RG, Falci SG, Ramos-Jorge ML, Marques LS. Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in orthodontic patients: a systematic review. *Dental Press J Orthod* 2014;19:94-99.
 61. Hsu B, Emperumal CP, Grbach VX, Padilla M, Enciso R. Effects of respiratory muscle therapy on obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Sleep Med* 2020;16(5):785-801.
 62. Huang YS, Chuang LC, Hervy-Auboiron M, Paiva T, Lin CH, Guilleminault C. Neutral supporting mandibular advancement device with tongue bead for passive myofunctional therapy: a long term follow-up study. *Sleep Med* 2018. pii: S1389-9457(18)30447-7.
 63. Idáñez-Robles AM, Obrero-Gaitán E, Lomas-Vega R, Osuna-Pérez MC, Cortés-Pérez I, *et al*. Exercise therapy improves pain and mouth opening in temporomandibular disorders: A systematic review with meta-analysis. *Clin Rehabil* 2023;37(4):443-461.
 64. Idris G, Hajeer MY, Al-Jundi A. Soft- and hard-tissue changes following treatment of Class II division 1 malocclusion with Activator versus Trainer: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2019;41(1):21-28.
 65. Ieto V, Kayamori F, Montes MI, *et al*. Effects of oropharyngeal exercises on snoring: a randomized trial. *Chest* 2015;148:683-691.
 66. Johnson LR. Control of habits in treatment of malocclusion. *Am J Orthod Oral Surg* 1938;24(10):909-924.
 67. Kaselo E, Jagomägi T, Voog U. Malocclusion and the need for orthodontic treatment in patients with temporomandibular dysfunction. *Stomatologija* 2007;9(3):79-85.
 68. Kayamori F, Bianchini EMG. Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in obstructive sleep apnea in adults: systematic review. Conference abstract. *Sleep Medicine* 2017;40, Suppl. 1:e34.
 69. Kayamori F, Bianchini EMG. Effects of orofacial myofunctional therapy on the symptoms and physiological parameters of sleep breathing disorders in adults: a systematic review. *Rev CEFAC* 2017;19(6):868-878.
 70. Klasser GD, Greene CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107(2):212-223.
 71. Koka V, De Vito A, Roisman G, Petitjean M, Filograna Pignatelli GR, *et al*. Orofacial Myofunctional Therapy in Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Pathophysiological Perspective. *Medicina (Kaunas)* 2021;57(4):323.
 72. Koletsi D, Makou M, Pandis N. Effect of orthodontic management and orofacial muscle training protocols on the correction of myofunctional and myoskeletal problems in developing dentition. A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res* 2018;21(4):202-215.
 73. La Touche R, Martínez García S, Serrano García B, Proy Acosta A, *et al*. Effect of Manual Therapy and Therapeutic Exercise Applied to the Cervical Region on Pain and Pressure Pain Sensitivity in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Med* 2020;21(10):2373-2384.
 74. Levrini L, Salone GS, Ramirez-Yanez GO. Pre-Fabricated Myofunctional Appliance for the Treatment of Mild to Moderate Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Preliminary Report. *J Clin Pediatr Dent* 2018;42(3):236-239.
 75. Levrini L, Salone GS, Ramirez-Yanez GO. Efficacy of a Pre-Fabricated Myofunctional Appliance for the Treatment of Mild to Moderate Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Preliminary Report. *J Clin Pediatr Dent* 2018;42(6):475-477.
 76. List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil* 2010;37:430-451.
 77. Littner D, Perlman-Emodi A, Vinocur E. [Efficacy of treatment with hard and soft occlusal appliance in TMD]. *Refuat Hapeh Vehashinayim (1993)* 2004;21(3):52-58,94.
 78. Marra PM, Fiorillo L, Cervino G, Cardarelli F, Cicciù M, Laino L. Elastodontic treatment with oral bio-activators in young children. *Minerva Dent Oral Sci* 2022;71(5):270-276.
 79. Martini B, Gil H, Tichit M, Amat P, Gebeile-Chauty S. Rééducation myofonctionnelle orofaciale : quelles justifications scientifiques ? *Orthod Fr* 2023;94:93-111.
 80. Martins WR, Blasczyk JC, Aparecida Furlan de Oliveira M, Lagôa Gonçalves KF, Bonini-Rocha AC, Dugailly PM, de Oliveira RJ. Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorder: A systematic review with meta-analysis. *Man Ther* 2016;21:10-17.
 81. McKeown P, O'Connor-Reina C, Plaza G. Breathing Re-Education and Phenotypes of Sleep Apnea: A Review. *J Clin Med* 2021;10(3):471.
 82. McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther* 2006;86:710-725.
 83. Medlicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Phys Ther* 2006;86:955-973.
 84. Meghpara S, Chohan M, Bandyopadhyay A, Kozłowski C, Casinas J, Kushida C, Camacho M. Myofunctional therapy for OSA: a meta-analysis. *Expert Rev Respir Med* 2022;16(3):285-291.

85. Meira e Cruz M, Estevill E, Kryger MH. The Dentist's Role in Sleep Medicine: Why the Hesitation? *J Dent Sleep Med* 2020;7(2).
86. Melis M, Di Giosia M, Zawawi KH. Oral myofunctional therapy for the treatment of temporomandibular disorders: A systematic review. *Cranio* 2019;1-7.
87. Melis M, Di Giosia M, Zawawi KH. Oral myofunctional therapy for the treatment of temporomandibular disorders: A systematic review. *Cranio* 2022;40(1):41-47.
88. Michelotti A, de Wijer A, Steenks M, Farella M. Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2005;32:779-785.
89. Michelotti A, Amat P. Dysfonctionnements temporo-mandibulaires, occlusion, posture et orthodontie : une approche clinique basée sur des preuves scientifiques. Un entretien avec Ambra Michelotti. *Orthod Fr* 2020;91:269-302.
90. Moeller JL. Orofacial myofunctional therapy: why now? *Cranio* 2012;30(4):235-236.
91. Moeller JL, Paskay LC, Gelb ML. Myofunctional therapy: a novel treatment of pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine Clinics* 2014;9:235-243.
92. Moeller MR. The emerging area of orofacial myofunctional therapy: Efficacy of treatment in sleep disordered breathing bringing promise of a new field of medicine. *Cranio* 2018;36(5):283-285.
93. Moeller MR, Weber SAT, Coceani-Paskay L, Amat P, Bianchini EMG, Botzer E, *et al.* Consensus statement on the orofacial myofunctional assessment and therapy in patients with OSA: proposal of an international Delphi Method process. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:513-521.
94. Mohammed H, Čirgić E, Rizk MZ, Vandevska-Radunovic V. Effectiveness of prefabricated myofunctional appliances in the treatment of Class II division 1 malocclusion: a systematic review. *Eur J Orthod* 2020;42(2):125-134.
95. Oh S-M, Kim J-H, Kim S-H. Upper airway myofunctional exercise: A systematic review. *JKMA* 2019;62:224-230.
96. Okeson J. Management of temporomandibular disorders and occlusion, 8th. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2019.
97. Okeson JP. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. *J Am Dent Assoc* 1987;114:788-791.
98. Orlando B, Manfredini D, Bosco M. Efficacy of physical therapy in the treatment of masticatory myofascial pain: a literature review. *Minerva Stomatol* 2006;55:355-366.
99. Orlando B, Manfredini D, Salvetti G, Bosco M. Evaluation of the effectiveness of biobehavioral therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a literature review. *Behav Med* 2007;33:101-118.
100. Ortu E, Barrucci G, Aprile G, Guerrini L, Pietropaoli D, Monaco A. Electromyographic evaluation during orthodontic therapy: comparison of two elastodontic devices. *J Biol Regul Homeost Agents* 2020;34(5):1935-1939.
101. Paço M, Peleteiro B, Duarte J, Pinho T. The Effectiveness of Physiotherapy in the Management of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Oral Facial Pain Headache* 2016;30(3):210-220.
102. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71.
103. Papageorgiou SN, Koletsi D, Eliades T. What evidence exists for myofunctional therapy with prefabricated appliances ? A systematic review with meta-analyses of randomised trials. *J Orthod* 2019;46(4):297-310.
104. Philippe J. Histoire de la thérapeutique comportementale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2012;46:111-117.
105. Poorna TA, John B, J EK, Rao A. Comparison of the effectiveness of soft and hard splints in the symptomatic management of temporomandibular joint disorders: A randomized control study. *Int J Rheum Dis* 2022;25(9):1053-1059.
106. Principes de traitement des dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM), Nouvelles recommandations de l'American Association of Dental Research (AADR) 2010. <http://www.aadronline.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3465> (traduction française : Comité Scientifique du Collège National d'Occlusodontologie).
107. Proffit WR, Mason RM. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. *Journal Am Dental Assoc* 1975;90:403-411.
108. Randerath W, Verbraecken J, de Raaff CAL, Hedner J, Herkenrath S, *et al.* European Respiratory Society guideline on non-CPAP therapies for obstructive sleep apnoea. *Eur Respir Rev* 2021;30(162):210200.
109. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54(7):495-507.
110. Riley P, Glenny AM, Worthington HV, Jacobsen E, Robertson C, *et al.* Oral splints for temporomandibular disorder or bruxism: a systematic review. *Br Dent J* 2020;228(3):191-197.
111. Rogers AP. Exercises for the development of muscles of face with view to increasing their functional activity. *Dental Cosmos LX* 1918;59:857-876.
112. Romette D. Pratique orthodontique quotidienne et comportement neuromusculaire de la région maxillo-faciale. *Chir Dent Fr* 1974;44(222):63-66.
113. Rueda JR, Mugueta-Aguinaga I, Vilaró J, Rueda-Etxebarria M. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;11(11):CD013449.
114. Sackett DL, Strauss SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM. London: Churchill-Livingstone; 2000.
115. Scoppa F, Saccomanno S, Bianco G, Pirino A. Tongue Posture, Tongue Movements, Swallowing, and Cerebral Areas Activation: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Appl Sci* 2020;10:6027.
116. Seemann J, Kundt G, Stahl de Castrillon F. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part IV: interrelation between space conditions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop* 2011;72(1):21-32.
117. Shah F, Berggren D, Holmlund T, Levring Jäghagen E, Stål P. Unique expression of cytoskeletal proteins in human soft palate muscles. *J Anat* 2016;228(3):487-494.
118. Shortland HL, Hewat S, Vertigan A, Webb G. Orofacial Myofunctional Therapy and Myofunctional Devices Used in Speech Pathology Treatment: A Systematic Quantitative Review of the Literature. *Am J Speech Lang Pathol* 2021;30(1):301-317.
119. Sterne J, Hernán M, Reeves B, Savović J, Berkman N, Viswanathan M, *et al.* ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomized studies of interventions. *BMJ* 2016; 355;i4919.
120. Stevens B, Bergersen EO. The incidence of sleep disordered breathing symptoms in children from 2 to 19 years of age. *J Am Ortho Soc* 2016;16(1):24-28.

121. Strang HHW. *A Text-book of Orthodontia*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1943.
122. Tartaglia GM, Grandi G, Mian F, Sforza C, Ferrario VF. Non-invasive 3D facial analysis and surface electromyography during functional pre-orthodontic therapy: a preliminary report. *J Appl Oral Sci* 2009;17(5):487-494.
123. Thüer U, Ingervall B. Effect of muscle exercise with an oral screen on lip function. *Eur J Orthod* 1990;12(2):198-208.
124. Torres-Castro R, Solis-Navarro L, Puppo H, Alcaraz-Serrano V, Vasconcello-Castillo L, *et al*. Respiratory Muscle Training in Patients with Obstructive Sleep Apnoea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clocks Sleep* 2022;4(2):219-229.
125. Truesdell B, Truesdell F. Deglutition: with special reference to normal function and diagnosis. *Angle Orthod* 1937;7(2):90-99.
126. Türp JC, Jokstad A, Motschall E, Schindler HJ, Windecker-Gétaz I, Ettlin DA. Is there a superiority of multimodal as opposed to simple therapy in patients with temporomandibular disorders? A qualitative systematic review of the literature. *Clin Oral Implants Res* 2007;18 Suppl. 3:138-150.
127. Uysal T, Yagci A, Kara S, Okkesim S. Influence of pre-orthodontic trainer treatment on the perioral and masticatory muscles in patients with Class II division 1 malocclusion. *Eur J Orthod* 2012;34(1):96-101.
128. Valbuza JS, de Oliveira MM, Conti CF, Prado LB, de Carvalho LB, do Prado GF. Methods for increasing upper airway muscle tonus in treating obstructive sleep apnea: systematic review. *Sleep Breath* 2010;14:299-305.
129. van der Meer HA, Calixtre LB, Engelbert RHH, Visscher CM, *et al*. Effects of physical therapy for temporomandibular disorders on headache pain intensity: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract* 2020;50:102277. Erratum in: *Musculoskelet Sci Pract* 2021;53:102344.
130. Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, *et al*. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane collaboration back review group. *Spine* 2003;28:1290-1299.
131. Vieira LS, Pestana PRM, Miranda JP, Soares LA, Silva F, *et al*. The Efficacy of Manual Therapy Approaches on Pain, Maximum Mouth Opening and Disability in Temporomandibular Disorders: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Life (Basel)* 2023;13(2):292.
132. Villa MP, Brasili L, Ferretti A, *et al*. Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA after AT. *Sleep Breath* 2015;19:281-289.
133. Wilson WE. Common perversions of functions of facial muscles with practical methods for their correction. *Dental Cosmos* 1927:351-359.
134. Wishney M, Darendeliler MA, Dalci O. Myofunctional therapy and prefabricated functional appliances: an overview of the history and evidence. *Aust Dent J* 2019;64(2):135-144.
135. Wu LM, Wu XF, Yu ZM, Liu Y. [Systematic review on orofacial myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2017;31(22):1774-1777.
136. Yagci A, Uysal T, Kara S, Okkesim S. The effects of myofunctional appliance treatment on the perioral and masticatory muscles in Class II, Division 1 patients. *World J Orthod* 2010;11(2):117-122.
137. Yang X, Lai G, Wang J. Effect of orofacial myofunctional therapy along with preformed appliances on patients with mixed dentition and lip incompetence. *BMC Oral Health* 2022;22(1):586.
138. Zang Y, Lou Y, Li J, Li Q, Ma L, Wan B, Wang G. Clinical application of orofacial myofunctional therapy combined with muscle functional appliance in postoperative rehabilitation of children with OSA. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2022;36(6):457-462.
139. Zhang F, Tian Z, Shu Y, Zou B, Yao H, Li S, Li Q. Efficiency of oro-facial myofunctional therapy in treating obstructive sleep apnoea: A meta-analysis of observational studies. *J Oral Rehabil* 2022;49(7):734-745.
140. Zhang L, Xu L, Wu D, Yu C, Fan S, Cai B. Effectiveness of exercise therapy versus occlusal splint therapy for the treatment of painful temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med* 2021;10(6):6122-6132.
141. Zhang X, He JM, Zheng WY. Comparison of rapid maxillary expansion and pre-fabricated myofunctional appliance for the management of mouth breathers with Class II malocclusion. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2021;25(1):16-23.