



# Intérêts de la rééducation maxillo-faciale dans le syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil chez l'enfant – Revue de la littérature

## *Interests of maxillofacial rehabilitation in obstructive apnea/hypopnea syndrome in children– Systematic review*

Anaëlle Lallour<sup>a</sup>  
Patrick Jammet<sup>b</sup>  
Isabelle Breton<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Paris 16<sup>e</sup>, DU de technique de rééducation maxillo-faciale, Université Montpellier, 75016 Montpellier, France

<sup>b</sup>Département d'ORL, chirurgie cervico-faciale et chirurgie maxillo-faciale et stomatologie, Hôpital Gui-de-Chauliac, 80, Avenue Augustin-Fliche, 34000 Montpellier, UM 1, France

<sup>c</sup>49, rue des oliviers, 34990 Juvignac, France

Reçu le 30 septembre 2018 ; reçu sous la forme révisée le 13 novembre 2018 ; accepté le 5 décembre 2018

### RÉSUMÉ

D'après les études actuelles, les traitements couramment proposés dans le syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil chez l'enfant ne résolvent qu'en partie la pathologie et n'empêchent pas la récurrence des symptômes. Cette revue de littérature a pour but de déterminer les intérêts de la rééducation maxillo-faciale dans le traitement de ce syndrome et d'établir de quelle manière, et à quel moment, elle peut être utile dans la prise en charge pluridisciplinaire de l'enfant de 3 ans à la fin de la puberté. Une revue de littérature a permis d'étudier des articles traitants de la rééducation myo-fonctionnelle dans ce syndrome. Cinq articles ont été sélectionnés. Ils montrent que la rééducation limite un syndrome résiduel après le traitement standard (adéno-tonsillectomie et/ou disjonction maxillaire rapide) et la récurrence des symptômes en corrigeant les dysfonctions oro-myo-faciales et particulièrement la ventilation. À ce jour, un faible nombre d'études permet de justifier des intérêts de la rééducation dans le traitement des apnées/hypopnées obstructives du sommeil chez l'enfant.

*Niveau de preuve.* – 3.

© 2018 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### SUMMARY

According to current studies, the usual offered treatments for obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome in children partially resolve the condition but do not prevent the recurrence of symptoms. This literature review aims at ascertaining the benefits of maxillofacial reeducation in the treatment of this syndrome and at establishing how and when it can be useful in the multidisciplinary care of children between 3 years old and up to the end of their puberty. This present review has enabled the study of articles dealing with myofunctional rehabilitation for this syndrome. Five articles have been selected. They demonstrate that the rehabilitation not only

### MOTS CLÉS

Apnées/hypopnées obstructives du sommeil  
Enfant  
Rééducation  
myofonctionnelle

### KEYWORDS

*Obstructive sleep apnea/hypopnea*  
*Child*  
*Myofunctional therapy*

### Auteur correspondant :

**I. Breton,**  
49, rue des oliviers, 34990  
Juvignac, France.  
Adresse e-mail :  
[bretonalain2@wanadoo.fr](mailto:bretonalain2@wanadoo.fr)

<https://doi.org/10.1016/j.kine.2018.12.001>

© 2018 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

limits a residual syndrome after the conventional treatment (adenotonsillectomy and/or rapid maxillary expansion) but also a recurrence of symptoms by correcting oro-myo-facial dysfunctions and more specifically ventilation. To this day, only few studies have proven the advantages of rehabilitation in the treatment of obstructive sleep apnea/hypopnea in children.

Level of evidence. – 3.

© 2018 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## ABRÉVIATIONS

SAHOS Syndrome d'Apnées/Hypopnées Obstructives du Sommeil

TROS Troubles Respiratoires Obstructifs du Sommeil

VAS Voies Aériennes Supérieures

PSG PolySomnoGraphie

IAH Index Apnée/Hypopnée

AT Adéno-Tonsillectomie

## INTRODUCTION

Le sommeil est une fonction fondamentale chez l'enfant, nécessaire à son développement physique, physiologique et psychologique [1]. Le syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est la forme la plus sévère des troubles respiratoires obstructifs du sommeil (TROS) [2]. Décrit pour la première fois en 1976 par Guilleminault [3], il est défini comme un désordre de la ventilation caractérisé par une obstruction partielle des voies aériennes supérieures (VAS) et/ou par une obstruction complète intermittente qui perturbe la ventilation physiologique et le schéma normal du sommeil pendant la nuit. Sa prévalence est selon les études, entre 1,2 et 5,7 % avec un pic entre 2 et 8 ans qui coïncide avec le pic d'hyperplasie lymphoïdienne [4,5].

Le SAHOS de l'enfant est considéré comme un problème de santé majeur par la Haute Autorité de Santé. En effet, ses conséquences sont graves et peuvent fortement impacter la

vie infantile et adulte du patient et celle de son entourage [6]. Quatre questions s'imposent :

- la rééducation est-elle une solution pour diminuer le coût de sa prise en charge et de ses conséquences ?
- est-elle mieux adaptée et supportée que d'autres traitements parfois invasifs et contraignants ?
- le kinésithérapeute peut-il avoir une action prégnante dans son dépistage inopiné ?
- enfin les résultats des études à venir permettront-ils d'augmenter le nombre de prescriptions, faible à ce jour ?

L'obstruction des VAS, caractéristique du SAHOS, peut être causée par des facteurs associés ou isolés (Fig. 1) tels que des facteurs environnementaux et/ou génétiques ; des inflammations tissulaires consécutives aux rhinites, aux reflux gastro-œsophagiens ou à une respiration buccale persistante ; ou encore un déséquilibre de forces opposées lors de la ventilation causée par une hypotonie des muscles oropharyngés. Ces facteurs peuvent avoir une incidence sur le développement oro-facial jouant à son tour sur la perméabilité des VAS [5,7,8].

Le diagnostic se fait avec un bilan complet dans lequel on peut retrouver à l'interrogatoire entre autres, ronflements, ventilation obstruée, céphalées, et à l'examen une face allongée, un palais ogival, des troubles de croissance staturo-pondérale ainsi que des troubles du comportement allant de simples troubles de l'attention jusqu'à des troubles psychiatriques [1,9]. Une polysomnographie (PSG) permet de confirmer le diagnostic et de prédire la sévérité du syndrome à partir de l'index d'apnée-hypopnée (IAH), des limitations du débit à l'inspiration, des désaturations en oxygène. Le SAHOS de l'enfant est défini par un IAH > 1 épisode par heure en combinaison

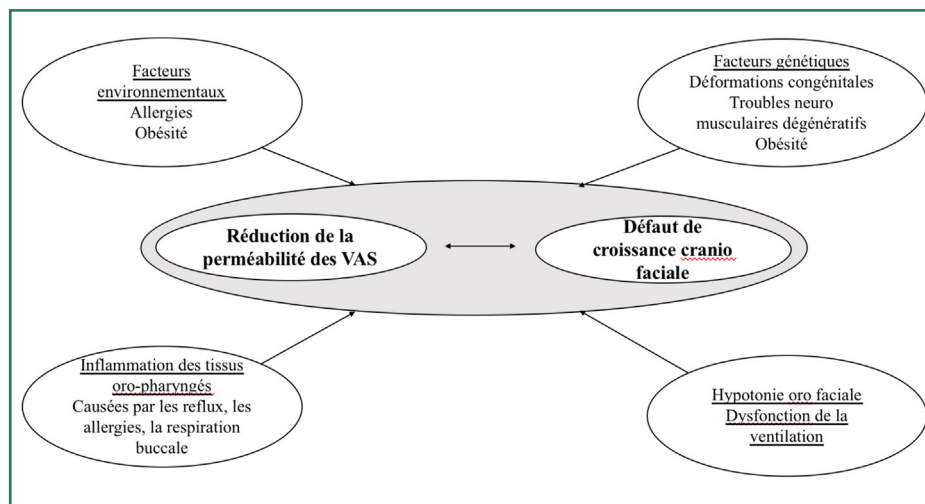


Figure 1. Physiopathologie du SAHOS de l'enfant.

avec les signes cliniques comme des ronflements ou une ventilation obstruée, des mouvements avec réaction d'éveil, de la diaphorèse nocturne, une hyper extension du cou lors du sommeil. Un SAHOS modéré correspond à un IAH > 5 et un sévère à un IAH > 10 [10].

L'ablation des amygdales et des adénoïdes (AT) est souvent proposée en première intention. Cependant, plusieurs études montrent la persistance d'un syndrome résiduel et une dégradation progressive de l'IAH allant jusqu'à 68 % de la cohorte au bout de 3 ans [11,12]. La persistance des signes cliniques résiduels est d'autant plus importante que l'enfant est âgé, obèse, avec problèmes d'allergies et qu'il présente un degré de gravité du syndrome sévère avant toute prise en charge [12]. Ces résultats sont meilleurs avec l'association d'un traitement orthodontique à l'aide d'une disjonction maxillaire rapide qui peut être également proposé seul et qui diminue la résistance des VAS. Dans une méta-analyse de 2017, il permet une diminution de 70 % de l'IAH et une meilleure stabilité des résultats à long terme avec une diminution de 79 % après 3 ans [13]. D'autres traitements comme les orthèses d'avancée mandibulaire, la ventilation non invasive, les traitements médicamenteux peuvent être proposés [14].

Les traitements standards du SAHOS de l'enfant montrent souvent des limites avec la persistance d'un syndrome résiduel et une aggravation à long terme.

*Cette revue de littérature a pour but d'étudier les intérêts de la rééducation sur le syndrome (1) et de définir de quelle manière et à quel moment elle peut s'insérer dans la prise en charge du jeune patient (2).*

## MÉTHODOLOGIE

Une recherche informatique a été choisie et effectuée entre Novembre 2017 et Avril 2018 sur les moteurs de recherche suivants : Science Direct, Pubmed et Google Scholar. **Apnée obstructive du sommeil chez l'enfant ; pediatric obstructive sleep apnea ; rééducation ; rehabilitation ;**

**myofunctional therapy ; breathing exercises ; oropharyngeal exercises et speech therapy** sont les mots clés utilisés avec différentes combinaisons.

La méthodologie de recherche est présentée sur la Fig. 2. Sur les 2283 articles, certains sont apparus à plusieurs reprises. Les recherches avec des résultats supérieurs à plus de 1000 articles n'ont pas été investiguées.

Pour que l'étude soit retenue, nous avons choisi plusieurs critères :

- études rétrospectives, études randomisées, méta-analyses ;
- publication entre 2007 et 2018 ;
- traitant de rééducation myo-fonctionnelle ;
- publication soit en français, anglais ou portugais ;
- traitant d'enfants entre 3 et 18 ans présentant un SAHOS pouvant avoir subi un traitement chirurgical et/ou orthodontique ou aucun traitement.

L'ensemble des articles trouvés traitant d'un autre type de rééducation ou traitant d'enfants obèses et/ou avec malformation crânienne et/ou pathologie neurodégénérative étaient exclus de l'analyse.

La grille d'évaluation des articles scientifiques de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation de la Santé a été utilisée pour déterminer le niveau de preuve scientifique des articles [15]. Dans le *Tableau 1*, l'évaluation est faite avec le nombre de « OUI/NON/ ? » répondant aux 12 critères établis dans la grille. Le niveau de preuve scientifique va 1 à 4, 1 étant le plus élevé, et le grade de recommandation correspondant de A à C, A étant pour niveau de preuve établi.

## RÉSULTATS

### Analyse

L'étude de Cheng et al. [16] se fait sur un faible nombre d'enfants. La déviation standard de l'IAH est grande et montre plusieurs degrés de gravité. De plus, le caractère large de l'âge

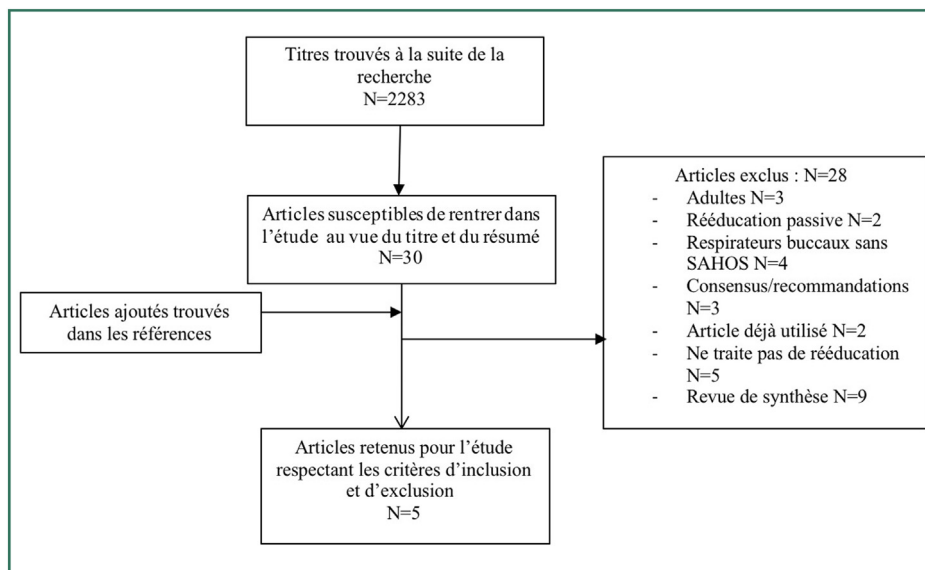


Figure 2. Méthodologie de recherche.

Tableau I. Synthèse des études sur la rééducation dans le SAHOS de l'enfant.

Auteurs	Année de parution	Type d'étude	Niveau de preuves et de recommandations	Nombre de sujets étudiés	Caractéristiques des sujets : Moyenne d'âge Type de SAHOS et IAH moyen Traitement(s) initial (aux)	Durée de la recherche	Objectif(s) et résultat (s) de l'étude
Cheng et al. 2017		Rétro. non Comp.	6/6/04C	7	12,86 ans SAHOS modéré (IAH = 7,92) Avec ou sans AT	1 an	OBJ. : évaluer les effets de la rééducation chez les patients avec un SAHOS RES. : amélioration de la force de la langue et des fonctions telles que la mastication et la ventilation nasale
Guilleminault et al. 2013		Rétro. Comp.	8/4/03B	24 (11 avec rééducation et 13 sans)	5,5 ans Avant traitement SAHOS sévère (IAH = 10,5) Et post AT et orthodontie, TROS (IAH = 0,4) AT (sauf un sujet) et traitement orthodontique	4 ans	OBJ. : évaluer l'impact de la rééducation chez les patients avec un TROS après un traitement chirurgical et orthodontique à long terme (2 à 4 ans) RÉS. : la rééducation permet la disparition des symptômes du SAHOS et des anomalies de la ventilation alors qu'on note une récurrence chez les non rééduqués
Villa et al.		Pro. Rando.	10/1/11A	27 (14 avec rééducation et 11 sans)	4,82 ans SAHOS sévère (IAH = 16,79) Et post AT, SAHOS léger (IAH = 4,72) AT	8 mois	OBJ. : évaluer l'efficacité de la rééducation sur le SAHOS résiduel après l'AT RES. : la rééducation peut traiter le SAHOS résiduel après l'AT en restaurant la ventilation nasale et le positionnement de langue
Villa et al. 2017		Pro. Rando.	10/1/11A	36 (18 avec rééducation et 18 sans)	7,1 ans SAHOS léger + ronfleur (0,5 < IAH < 4,3) Pas de traitement initial	2 mois	OBJ. : évaluer l'efficacité de la rééducation sur la réduction des symptômes chez les patients avec un TROS en modifiant le tonus de langue RES. : la rééducation améliore la force et l'endurance de la langue et corrige le positionnement de la langue et la ventilation

**Tableau I. Synthèse des études sur la rééducation dans le SAHOS de l'enfant (suite).**

Auteurs	Année de parution	Type d'étude	Niveau de preuves et de recommandations	Nombre de sujets étudiés	Caractéristiques des sujets : Moyenne d'âge Type de SAHOS et IAH moyen Traitement(s) initial (aux)	Durée de la recherche	Objectif(s) et résultat(s) de l'étude
Lee et al.	2015	Rétro. Comp.	8/3/13B	18 (9 avec rééducation et 9 sans)	4,48 ans SAHOS modéré (IAH = 8,58) Et post AT, SAHOS léger (IAH = 1,71) AT	2 ans	OBJ. : évaluer la fréquence de la ventilation buccale la nuit avant l'intervention et vérifier si la rééducation peut modifier la ventilation buccale et les paramètres ventilatoires RES. : la restauration de la ventilation nasale est la clé de la disparition des TROS

Rétro : Rétrospective ; Pro. Rando. : Prospective Randomisée ; Comp. : Comparative ; OBJ. : Objectif(s) ; RES. : Résultat(s).

des patients est un biais de sélection car les différences d'âge influent sur la croissance et la compliance dans la rééducation [Tableau I](#).

L'analyse se fait avec deux évaluations fiables : le NOT-S qui est un outil d'évaluation utilisable dès l'âge de 3 ans avec un interrogatoire et un examen des fonctions oro-faciales et l'IOP qui est un appareil permettant de mesurer de la force et l'endurance de la langue et des lèvres. Cependant, l'absence de PSG en fin de rééducation ne permet pas d'évaluer l'impact de la rééducation sur le SAHOS en lui-même. La ventilation est seulement établie avec le NOT-S dont les critères restent faibles pour évaluer la présence d'une ventilation nasale.

Les auteurs montrent une amélioration de la force de la langue post-rééducation. À l'interrogatoire, les sujets rapportent une amélioration de la mastication et de la ventilation. Cheng et al. posent les limites de leur étude sans développer leur discussion.

La difficulté de récupération des données explique le faible nombre de sujets dans l'étude de Guillemain et al. [17]. Les critères d'inclusion et d'exclusion et les caractéristiques des sujets sont définis et correspondent au profil des SAHOS.

L'évaluation est complète. En plus de l'IAH et de la saturation, les auteurs évaluent le débit pour quantifier la ventilation nasale. Cependant, leur étude est effectuée dans trois régions du monde et les évaluations ainsi que les rééducations peuvent différer créant des biais.

Cette étude sur le long terme confirme que l'AT ne résout pas complètement le SAHOS de manière systématique et que la ventilation buccale persiste. Ces résultats sont meilleurs en associant un traitement orthodontique. Cependant, une dégradation des paramètres se produit à long terme avec un IAH aggravé et une ventilation buccale persistante. La valeur-p est significative à la suite de la rééducation pour l'amélioration de l'IAH et la baisse de la limitation du débit. De plus, l'interrogatoire montre que les enfants n'ayant pas suivi de rééducation présentent des signes cliniques tels que fatigue,

hyperactivité avec des retentissements scolaires à la différence de ceux ayant effectué de la rééducation. Cependant, ces données ne sont pas comparées statistiquement dans l'article.

Pour Guillemain et al., la rééducation permet de corriger les défauts musculaires et fonctionnels oro-faciaux et de traiter plus efficacement le syndrome.

Villa et al. en 2015 [18] utilisent des critères d'inclusion et d'exclusion définis et la cohorte correspond à la population habituelle.

Tous les paramètres cliniques sont présents. Cependant, la quantification de la ventilation buccale n'est pas faite, seuls les tests de Rosenthal et de Glatzel ainsi que l'observation sont utilisés. Après le traitement, l'absence de PSG crée un biais d'évaluation malgré la fiabilité des paramètres.

Dans cette étude, la chirurgie résout 30 % des SAHOS. Cependant, l'absence de bilan post opératoire immédiat ne permet pas d'évaluer la dégradation après l'intervention. La rééducation permet de corriger les dysfonctions labiales (86,7 % pour les rééduqués contre 7,7 %) et de restaurer la ventilation nasale (71,5 % contre 12,4 %). On note également une amélioration de l'IAH (de 58,01 % contre 6,96 %).

Cette étude montre à nouveau que l'AT ne restaure pas la ventilation nasale, l'hypotonie et l'étanchéité labiale et que la rééducation est une solution pour améliorer ces fonctions.

L'étude de Villa et al. de 2017 [19] est la première étude à justifier de l'impact de rééducation en évaluant plus spécifiquement la langue.

Une comparaison avec des sujets sains est faite pour évaluer la différence de force et d'endurance de la langue. Les critères d'inclusion et d'exclusion sont définis.

L'analyse reprend les différents paramètres de la PSG, de l'IOP pour quantifier les capacités de la langue et de l'examen clinique pour les fonctions oro-myo-faciales.

Le comparatif avec les sujets sains montre que la force est 160 % plus élevée chez les patients sans trouble par rapport



aux enfants atteints de TROS. Par contre l'endurance est meilleure chez les patients avec des TROS. La rééducation améliore la ventilation nasale, la position de la langue et les dysfonctions labiales ainsi que tous les paramètres de l'IOPI, surtout la force et la puissance de la langue, avec des résultats statistiquement significatifs.

Villa et al. montrent que la ventilation buccale diminue la force de la langue et que la correction de la ventilation est essentielle dans le traitement du syndrome.

Lee et al. [20] étudient des respirateurs buccaux comprenant 40,6 % de SAHOS résiduel post AT. Le groupe des « non rééduqués » inclut des enfants qui ont débuté la rééducation mais ne l'ont pas fini créant un biais. En effet, ces enfants ont pu progresser avec les quelques séances effectuées et ont pu reproduire les exercices à la maison.

L'analyse est détaillée et comprend les critères d'évaluation du SAHOS.

Avant la chirurgie, la quasi-totalité des enfants présente une ventilation buccale. Dans cette étude, l'efficacité du traitement chirurgical est encore plus limitée : après intervention, il persiste 55,5 % de respirateurs buccaux dont 40,6 % avec un SAHOS résiduel et la majorité des patients présentent de la fatigue malgré une amélioration globale. Cette étude montre également que les paramètres de la PSG sont améliorés par la rééducation, notamment le débit et l'IAH.

Lee et al. montrent que les respirateurs buccaux présentent un IAH résiduel plus élevé que les respirateurs nasaux et que l'absence de symptômes à la PSG chez des enfants opérés n'est pas le gage d'une disparition complète de la pathologie. Enfin, ils concluent que la rééducation peut être envisagée pour traiter la respiration buccale.

Dans l'ensemble des études on note des différences de prise en charge allant de 2 mois jusqu'à 2 ans. Le suivi avec les praticiens est également variable.

Les exercices sont similaires comprenant en général la correction et le renforcement de la langue, la correction des muscles oro-faciaux et l'apprentissage de la ventilation nasale sauf pour Cheng et al. [16] qui ciblent la rééducation sur le renforcement et la correction des dyspraxies linguales. Enfin, il faut noter que certaines études associent le nettoyage nasal au protocole ce qui peut créer un biais dans cette revue de littérature [18,19].

## DISCUSSION

Les différents articles supposent que la récurrence du SAHOS à long terme et la persistance du syndrome résiduel sont causées par l'absence de prise en charge des dysfonctions telles que la correction de la ventilation et des déficits neuromusculaires oropharyngés. En effet, les traitements standards éliminent les obstacles des VAS et corrigent les structures oropharyngées ce qui permet une amélioration de la perméabilité. Bueno et al. ainsi que d'autres auteurs montrent que l'AT améliore le tonus et les mouvements des structures oro-faciales mais peu les fonctions [17–21].

Ainsi, les enfants qui présentent la persistance d'une ventilation buccale restent dans un cercle vicieux qui peut occasionner (Fig. 3) :

- une position anormale de la langue jouant sur un développement insuffisant de la croissance naso-maxillaire et sur des problèmes d'occlusion dentaire ;
- une hypotonie linguale et pharyngée créant un collapsus lors de l'inspiration ;
- une in occlusion labiale responsable de l'absence de pression négative intra orale nécessaire au bon maintien de la langue ;

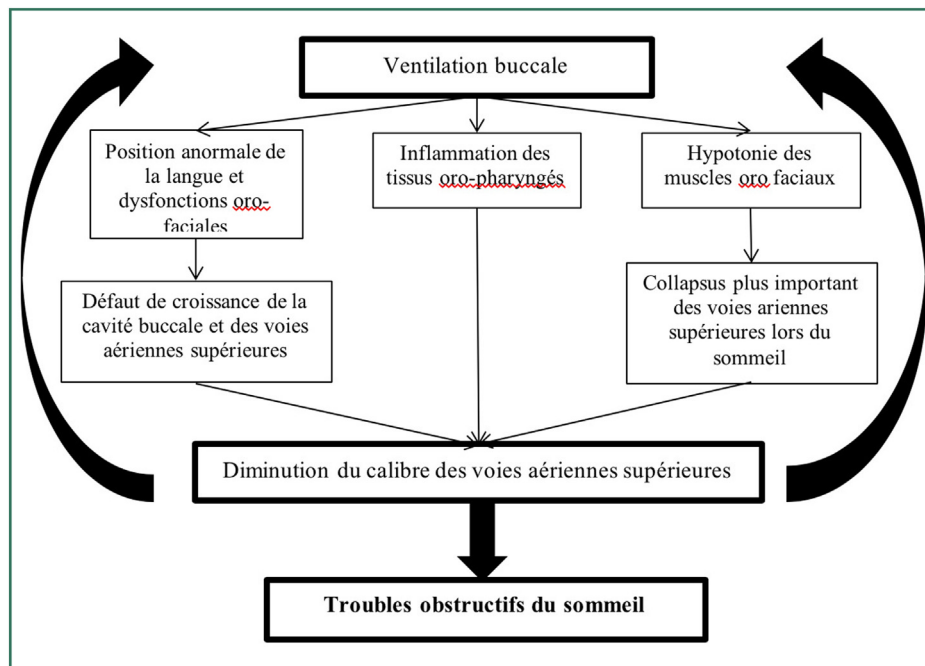


Figure 3. Conséquences de la respiration buccale dans le SAHOS de l'enfant.

- de micro-traumatismes sur les tissus pharyngés aboutissant à une inflammation des amygdales et des adénoïdes.

*L'ensemble de ces dysfonctions et dysmorphoses amène à une diminution du calibre des VAS responsable d'une modification du débit aboutissant à l'apparition ou à la persistance de la ventilation buccale au détriment de la ventilation physiologique nasale. Cela peut conduire à la persistance d'un SAHOS résiduel ou à la réapparition de ces symptômes [7,22–24].*

La rééducation maxillo-faciale est une nouvelle approche dans le traitement du SAHOS de l'adulte et de l'enfant dont les premières études publiées datent de cette décennie.

Les articles étudiés dans cette revue de littérature montrent que la rééducation améliore tous les paramètres des fonctions oro-myo-faciales. En effet, le nombre de respirateurs buccaux est 3 à 4,7 fois plus faible chez les enfants rééduqués, les lèvres sont également plus toniques et fonctionnelles. De plus, la force, l'endurance et la puissance de la langue sont meilleures, de même que sa position au repos ainsi qu'à la déglutition.

Parallèlement, on peut constater que les paramètres permettant de diagnostiquer le SAHOS à partir de la PSG ne se sont pas dégradés et même se sont améliorés après la rééducation. Trois de ces études montrent une diminution de l'IAH chez les enfants rééduqués avec une amélioration proportionnelle à la durée du traitement [17,18,20] et une amélioration du débit [17,20].

Enfin, la qualité de vie des enfants n'est pas comparable car les questionnaires des articles sont différents. Les auteurs relatent que les enfants non rééduqués présentent à la différence des rééduqués une persistance de désordres nocturnes (agitation, ronflements, maux de tête au réveil) ainsi que des difficultés scolaires, de la fatigue et des troubles de l'attention [17,18].

À partir de ces constats, on peut confirmer que la rééducation a pour intérêts de rétablir la ventilation nasale et de renforcer le tonus des muscles oro-faciaux. Ces corrections permettent ainsi d'améliorer et de pérenniser les paramètres définissant le SAHOS et donc de diminuer sa gravité. Ainsi, le traitement n'est abouti qu'après la restauration de la ventilation nasale comme le préconisent tous les auteurs étudiés. On peut établir que la thérapie myo-fonctionnelle se place dans la continuité du traitement pluridisciplinaire habituellement proposé et permet :

- dans le cas de SAHOS sévère et modéré, de diminuer les syndromes résiduels et d'éviter les récurrences à long terme ;
- dans le cas de SAHOS léger et autres TROS, d'éviter une dégradation.

À la lecture des données de la littérature, une rééducation basée sur un suivi hebdomadaire de 2 mois minimum puis des contrôles mensuels peut être envisagée. Une rééducation de 2 mois permet déjà d'améliorer les fonctions et les paramètres et ces améliorations augmentent avec le temps de prise en charge.

De plus, un suivi espacé est préconisé jusqu'à la fin de croissance pour maintenir ces corrections. Le début de prise en charge peut se faire dans les premiers mois qui suivent le traitement chirurgical si les dysfonctions perdurent ou réapparaissent. Dans le cas de TROS présentant une respiration

buccale ou de SAHOS sans prise en charge chirurgicale, une rééducation peut être proposée le plus tôt possible. À la maison, les exercices sont faits bi-quotidiennement précédés d'un lavage de nez et notés dans un carnet. Si l'enfant n'est pas suffisamment autonome, un des parents supervise la session.

L'objectif principal de la rééducation est la restauration de la « ventilation nasale optimale » qui est défini comme « une ventilation spontanée exclusivement nasale au repos, y compris la nuit, en décubitus pendant le sommeil » d'après Talmant et al. [25].

Pour cela, des exercices sont mis en place avec prise de conscience de la ventilation nasale et abdomino-diaphragmatique et de la posture [17]. De même, une correction de l'antépulsion de la tête et de la posture globale est effectuée [26]. Ces corrections sont complétées par des exercices de tonification de la langue et des lèvres avec restauration des fonctions au repos, à la déglutition, à la mastication et à la phonation [16,26,27].

Une des limites est la compliance de l'enfant causée notamment par son âge et l'investissement de son entourage. Plus le diagnostic et la prise en charge du SAHOS sont précoces, meilleurs sont les résultats [12]. En effet, la correction des dysfonctions oro-faciales et notamment de la ventilation agit sur le développement des VAS et sur la croissance craniofaciale ainsi que sur la prévention des inflammations des organes lymphoïdes [24,28].

*Il faut donc prévenir le plus précocement possible l'apparition de dysfonctions en éliminant le plus tôt possible les phénomènes de succion et les habitudes nocives.*

Pour cela, il est essentiel de sensibiliser au mieux les parents et de les investir dans le traitement. D'autres pistes de traitements apparaissent avec l'utilisation d'appareils passifs de stimulation neuromusculaire et semblent être efficaces [29]. Pour conclure, peu d'études sur la rééducation myo-fonctionnelle dans le traitement du SAHOS du sommeil de l'enfant sont publiées. Cependant, elles vont toutes dans le sens d'une amélioration des fonctions oro-faciales et plus particulièrement de la ventilation nasale permettant une diminution des cas de récurrence et du niveau de gravité des SAHOS mais également des TROS. La rééducation chez les adultes porteurs de SAHOS a été plus étudiée et confirme une amélioration des patients [30]. La prise en charge chez l'enfant est d'autant plus importante que le syndrome a et aura un impact sur son enfance mais aussi sur sa vie adulte.

## CRITIQUES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

Le faible nombre d'études incluses est une limite à cette revue. Pour élargir la recherche, il a été inclus des études avec des enfants présentant des TROS. De même, l'étude de Cheng et al. a été intégrée malgré son faible niveau de preuve. Les études comprennent différents niveaux de gravité de syndrome et peuvent rendre le comparatif des résultats biaisé. D'autres études avec des profils de patients bien définis pourraient être faites pour établir l'impact de la rééducation à chaque stade de gravité du SAHOS mais également des TROS.

Il serait intéressant de continuer les études en évaluant la force de la langue avec l'IOPi pour démontrer le lien entre le tonus de la langue et le SAHOS.

Enfin, seule une étude évalue l'impact de la rééducation sur une longue période. D'autres études seraient intéressantes pour déterminer l'efficacité de la rééducation sur le long terme et pour s'assurer de la disparition définitive du syndrome en fin de croissance mais également une fois adulte.

#### Contributions des auteurs

Anaëlle Lallour a rédigé le protocole, récolté les données et écrit l'article. Docteur Patrick Jammet et Madame Isabelle Breton ont supervisé le projet.

#### Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## RÉFÉRENCES

- [1] Franco P, Konofal E, Lecendreau M. Les troubles du sommeil chez l'enfant et l'adolescent dans Giordanela JP (sous la direction de). In: Rapport sur le thème du sommeil au ministre de la Santé et des Solidarités (Annexes). Paris: Ministère de la santé et des solidarités; 2006;120–38.
- [2] American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders, 3<sup>e</sup> éd, Darien (IL): American Academy of Sleep Medicine; 2014.
- [3] Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med* 1976;27:465–84.
- [4] Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2012;130:714–55.
- [5] Au CT, Li AM. Obstructive sleep breathing disorders. *Pediatr Clin North Am* 2009;56:243–59.
- [6] Giordanela JP. Rapport sur le thème du sommeil au ministre de la Santé et des Solidarités. Paris: Ministère de la Santé et des Solidarités; 2006.
- [7] Guilleminault C, Huang YS. From oral facial dysfunction to dysmorphism and the onset of pediatric OSA. *Sleep Med Rev* 2018;40:203–14.
- [8] Miller AJ, Vargelrvik K, Chierici G. Experimentally induced neuromuscular changes during and after nasal airway obstruction. *Am J Orthod* 1984;85:385–92.
- [9] Aubertin G, Schröder C, Sevin F, Clouteau F, Lamblin MD, Vecchierini MF. Diagnostic clinique du syndrome d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant. *Arch Pediatr* 2017;24:7–15.
- [10] Franco P, Bourdin H, Braun F, Briffod J, Pin I, Challamel MJ. Diagnostic du syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant (2–18 ans) : place de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire. *Arch Pediatr* 2017;24:16–27.
- [11] Huang YS, Guilleminault C, Lee LA, Lin CH, Hwang FM. Treatment outcomes of adenotonsillectomy for children with obstructive sleep apnea: a prospective longitudinal study. *Sleep* 2014;37:71–6.
- [12] Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Spruyt K, Mitchell RB, Promchiarak J, Simakajornboon N, et al. Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:676–83.
- [13] Camacho M, Chang ET, Song SA, Abdullatif J, Zaghi S, Pirelli P, et al. Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope* 2017;127:1712–9.
- [14] Cohen-Lévy J, Potenza J, Couloigner V. Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. *Arch Pediatr* 2017;24:39–47.
- [15] Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Grille d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Paris: ANAES; 2000.
- [16] Cheng SY, Kwong SHW, Pang WM, Wan LY. Effects of an oral-pharyngeal motor training programme on children with obstructive sleep apnea syndrome in Hong Kong: a retrospective pilot study. *Hong Kong J Occup Ther* 2017;30:1–5.
- [17] Guilleminault C, Huang YS, Monteyrol PJ, Sato R, Quo S, Lin CH. Critical role of myofacial reeducation in pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Med* 2013;14:518–25.
- [18] Villa MP, Brasili L, Ferretti A, Vitelli O, Rabasco J, Mazzotta AR. Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA after AT. *Sleep Breath* 2015;19:281–9.
- [19] Villa M, Evangelisti M, Martella S, Barreto M, Del Pozzo M. Can myofunctional therapy increase tongue tone and reduce symptoms in children with sleep-disordered breathing? *Sleep Breath* 2017;21:1025–32.
- [20] Lee SY, Guilleminault C, Chiu HY, Sullivan SS. Mouth breathing "nasal disuse", and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Breath* 2015;19:1257–64.
- [21] Bueno DA, Grechi TH, Trawitzki LVV, Anselmo-Lima WT, Felicio CM, Valera FCP. Muscular and functional changes following adenotonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015;79:537–40.
- [22] Francois M. L'enfant qui respire bouche ouverte. *Rev Franc Allergologie* 2015;55:317–21.
- [23] Guilleminault C, Sullivan SS. Towards restauration of continuous nasal breathing as the ultimate treatment goal in pediatric obstructive sleep apnea. *Environ Pediatr Neonatal Biol* 2014;1:1–5.
- [24] Zettergreen-Wijk L, Linder-Aronson S, Norlander B, Agren K, Svanborg E. Longitudinal effect on facial growth after tonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. *World J Orthod* 2002;3:67–72.
- [25] Talmant J, Deniaud J. Ventilation nasale optimale : définition physiologique. *Arch Pediatr* 2008;15:873–4.
- [26] Correa ECR, Berzin F. Mouth breathing syndrome: Cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *Int J of Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72:1335–43.
- [27] Levrini L, Lorusso P, Caprioglio A, Magnani A, Diaferia G, Bittencourt L, et al. Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea syndrome undergoing rapid maxillary expansion: Research review. *Sleep Sci* 2014;7: 225–33.
- [28] Huang YS, Guilleminault C. Pediatric obstructive sleep apnea and critical role of oral-facial growth: Evidences. *Front Neurol* 2013;3:184.
- [29] Chang LC, Lian, 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;116:536–41.
- [30] Camacho M, Certal VC, Abdullatif J, Zaghi S, Ruoff CM, Capasso R, et al. Myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2015;38 (5):669–75.