

FFO

**Fédération
Française
d'Orthodontie**

AFPP

CEO

CEODF

CEPOG

CTTD

GREAT

SBR

SFODF

SFOL

SFOPA

SFMDS

SMODMF

**Place de
l'orthodontie dans le
dépistage et le
traitement du
syndrome d'apnées
hypopnées
obstructives du
sommeil (SAHOS)
chez l'enfant.**

**Recommandations
de Bonne Pratique**

Mai 2018

SOMMAIRE

Introduction	4
Le SAHOS de l'enfant : rappel contextuel	8
Apport de la consultation orthodontique dans le dépistage du SAHOS de l'enfant ...	12
I. Quelles sont les anomalies morphologiques et fonctionnelles devant alerter l'orthodontiste	12
II. Quels sont les signes et symptômes devant alerter l'orthodontiste durant l'interrogatoire ? Apport des questionnaires	16
Conduite à tenir lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS	20
I. Bilan ORL	20
II. Enregistrement du sommeil	21
III. Confirmation du diagnostic	22
Quelle est la place du traitement orthodontique dans la stratégie thérapeutique globale	25
Quels sont les traitements orthodontiques et quels sont les bénéfices attendus ? ...	29
I. Expansion maxillaire rapide	29
II. Appareils fonctionnels ou orthopédiques d'avancée mandibulaire	33
III. Traitement complémentaire : kinésithérapie	37
IV. Suivi des traitements	39
Synthèse	43
Méthodologie d'élaboration et participants	48
Annexe Questionnaires	52

INTRODUCTION

L'apnée du sommeil chez l'enfant est un trouble respiratoire fréquent, dont la prévalence est estimée entre 1,2 et 5,7% et qui, en l'absence de traitement, peut entraîner des complications médicales sévères. Sa prise en charge multidisciplinaire a été décrite dans la littérature et différentes options thérapeutiques ont été proposées.

Les professionnels de santé de l'enfant, parmi lesquels les pédiatres, les odontologistes pédiatriques et les orthodontistes, sont encouragés à identifier les facteurs de risque et à évaluer les symptômes du SAHOS afin d'initier une prise en charge multidisciplinaire précoce.

Selon l'étiologie et la symptomatologie, une stratégie thérapeutique est ainsi définie par les spécialistes concernés.

L'orthodontiste peut contribuer significativement, d'une part à la prévention et au dépistage précoce du SAHOS et d'autre part, à la prise en charge thérapeutique de l'enfant :

- La consultation orthodontique peut permettre d'identifier des signes et symptômes de SAHOS et orienter l'enfant vers des spécialistes (spécialiste du sommeil, ORL, pneumologue) pour confirmer le diagnostic et proposer une stratégie thérapeutique. Elle contribue à évaluer les anomalies morphologiques cranio-faciales et fonctionnelles facteurs de risque de SAHOS.
- Le traitement orthodontique, en présence d'anomalies morphologiques cranio-faciales, peut être proposé comme une approche thérapeutique spécifique s'intégrant dans une prise en charge pluridisciplinaire globale du SAHOS.

En effet, des données récentes ont souligné une association entre des déséquilibres morphologiques cranio-faciaux et la probabilité de survenue de SAHOS et ont mis en évidence l'efficacité de certains traitements orthodontiques qui, en corrigeant la morphologie cranio-faciale, réduisent le SAHOS et améliorent la qualité de vie des enfants.

La Fédération Française d'Orthodontie¹ dans de récentes recommandations de bonne pratique, précise les indications et la pertinence du traitement orthodontique, notamment dans le cadre de la prise en charge pluridisciplinaire des troubles ventilatoires.

Pour aller plus loin, la FFO avec d'autres sociétés savantes participantes, élabore aujourd'hui de nouvelles recommandations de bonne pratique pour promouvoir et définir plus précisément le rôle de l'orthodontiste dans le dépistage et la prise en charge du SAHOS de l'enfant.

¹ Fédération Française d'Orthodontie. Pertinence et indications des actes d'orthodontie. Recommandations de bonne pratique. Juillet 2017

Ces recommandations visent à répondre aux questions suivantes :

- **Quel est l'apport de la consultation orthodontique dans le dépistage du SAHOS de l'enfant ?**
 - Quels sont les signes et symptômes de SAHOS devant alerter l'orthodontiste durant l'examen clinique et l'interrogatoire ?
 - Quelles sont les anomalies morphologiques facteurs de risque de SAHOS ?

- **Quelle est la conduite à tenir lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS ?**

- **Quelle est la place du traitement orthodontique dans la stratégie thérapeutique globale ?**

- **Quels sont les traitements orthodontiques et quels sont les bénéfices attendus ?**

Ces recommandations concernent le SAHOS survenant chez un enfant sans affection systémique et âgé d'au moins 3 ans et excluent l'enfant avec une apnée centrale ou un syndrome d'hypoventilation ainsi que les enfants avec un syndrome d'apnée associée à des troubles médicaux sévères (maladies neuromusculaires, pulmonaires, métaboliques.) qui nécessitent des prises en charge médicales spécifiques.

Ces recommandations ont été élaborées en s'appuyant sur plusieurs étapes :

- cadrage du thème avec le comité de pilotage ;
- Phase de revue systématique de la littérature et synthèse critique des données identifiées ;
- Rédaction de l'argumentaire / version initiale des recommandations, concises et gradées selon les niveaux de preuve identifiés ;
- Soumission à un groupe pluridisciplinaire d'experts (odontologues, orthodontistes, ODMF, pneumologue, médecin du sommeil, neurologue) ; discussion et validation des recommandations proposées à l'issue de la réunion de travail ;
- Phase de lecture externe avec un groupe de lecture pluridisciplinaire dont chaque membre rend un avis consultatif, à titre individuel ;
- Finalisation et diffusion.

La méthodologie d'élaboration est plus largement décrite en annexe.

ABBREVIATIONS

AA : Adéno-amygdalectomie

AAO : American Association of Orthodontists

AAOHN : American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery

AAOMS : American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons

AAP : American Academy of Pediatrics

AASM : American Association of Sleep Medicine

AAPD : American Association of Pediatric Dentistry

APPS : Asian Pediatric Pulmonology Society

ADA : American Dental Association

AE : Accord Experts

ANAES : Agence Nationale d'Accréditation et Evaluation en Santé

ASA : Australasian Sleep Association

ATM : Articulation Temporo-Mandibulaire

BOS : British Orthodontic Society

CBCT : Cone Beam Computed Tomography

ECR : Etude Contrôlée Randomisée

ECNR : Etude Contrôlée Non Randomisée

ER : Etude Randomisée

EMR : Expansion Maxillaire Rapide

FFO : Fédération Française d'Orthodontie

GC : Groupe Contrôle

GT : Groupe de Travail

HAS : Haute Autorité de Santé

IAH : Index d'Apnée Hypopnée

IAHO : Index d'Apnée Hypopnée Obstructive

ICC : Intra-class Correlation Coefficient

OAM : Orthèse d'Avancée Mandibulaire

ODF : Orthopédie Dento Faciale

ODMF : Orthopédie Dento Maxillo Faciale

PPC : Pression Positive Continue

PSG : Polysomnographie

PSQ : Pediatric Sleep Questionnaire

PV : Polygraphie Ventilatoire

RBP : Recommandations de Bonne Pratique

RR : Risque Relatif

SAHOS : Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructive du Sommeil

SFODF : Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale

SFORL : Société Française d'Oto-Rhino Laryngologie

SFSCMFCO : Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-Faciale et Chirurgie Orale

SMODMF : Société Médicale d'Orthopédie Dento-Maxillo-Faciale

TROS : Troubles Respiratoires Obstructifs du Sommeil

VAS : Voies Aériennes Supérieures

VNI : Ventilation Non Invasive

Le SAHOS chez l'enfant : rappel contextuel

Les TROS de l'enfant sont caractérisés par un ronflement ou une augmentation des efforts respiratoires dus à une augmentation des résistances au niveau des voies aériennes supérieures (VAS) et de la compliance pharyngée. Selon leur gravité, on distingue 4 entités¹ : le ronflement primaire, le syndrome de haute résistance des VAS (conduisant à une augmentation des efforts respiratoires et à une fragmentation du sommeil), le SAHOS associé ou non au syndrome d'hypoventilation obstructive défini par une hypercapnie avec un taux de dioxyde de carbone (CO₂) supérieur à 50mmHg pendant plus de 25% du temps total de sommeil.

Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil est caractérisé par des respirations anormales ou des pauses dans la respiration avec une ventilation insuffisante durant le sommeil². Il est associé à des obstructions partielles prolongées des VAS et/ou des obstructions complètes intermittentes (apnée obstructive), résultant d'une réduction anatomique ou fonctionnelle des VAS, perturbant la ventilation et le sommeil. Le collapsus peut résulter d'une réduction du contenant pharyngé (anomalies des bases osseuses, diminution du tonus dilateur du pharynx) ou d'une réduction de la lumière aérienne par le contenu pharyngé (formations lymphoïdes hypertrophiées, langue, voile, tumeurs, épaissement des muqueuses et troubles de la ventilation nasale)².

La **prévalence** du SAHOS a été estimée entre 1,2 et 5,7%³. Les enfants de tout âge peuvent être affectés mais il existe un pic de fréquence entre 2 et 8 ans correspondant à un accroissement de volume amygdalien et adénoïdien. L'incidence, avant la puberté, est comparable entre les 2 sexes. La prévalence augmente avec une hypertrophie des amygdales et végétations, une augmentation de l'index de masse corporelle, des anomalies cranio-faciales. Les TROS sont souvent associés à certains syndromes génétiques⁴ (Trisomie 21, séquence de Pierre Robin, achondroplasie, craniosténoses de type Crouzon ou Apert, syndrome de Prader Willi), à certaines conditions médicales neurologiques (désordres neuromusculaires, spina bifida, infirmité motrice cérébrale) et inflammatoires (asthme, rhinite allergique, syndrome métabolique). Il existe aussi d'autres facteurs prédisposant tels que la prématurité, l'ethnicité et les cas de SAHOS familiaux^{3,5}.

La prévalence du SAHOS augmente considérablement avec l'obésité et est estimée chez l'enfant obèse entre 19 et 61%. La perte de poids réduit la sévérité du SAHOS ; l'adéno-amygdalectomie a un effet moins bénéfique chez l'enfant obèse par rapport à l'enfant avec un poids normal⁶.

Le SAHOS est accompagné habituellement de **signes et symptômes** tels que le ronflement, un sommeil agité, une respiration laborieuse et buccale, des arrêts respiratoires décrits par les parents et la survenue de parasomnies (cauchemars) et d'énurésie. La fréquence du ronflement durant le sommeil est estimée entre 8 et 27% chez l'enfant ; parmi ces enfants, 2% présentent un SAHOS⁷. D'autres signes nocturnes tels qu'une position corporelle anormale (hyperextension du cou, coussins sous la tête.), un bruxisme, une hypersudation peuvent être associés⁸.

Des signes et symptômes diurnes, céphalées matinales, un besoin de sommeil excessif, un endormissement sont également rapportés⁹.

Le SAHOS peut avoir des **conséquences** sur la croissance (inflexion de la courbe de croissance) ainsi que sur le comportement, l'humeur et la cognition. Des troubles de l'attention et de l'apprentissage avec un retard de langage ont été mis en évidence chez les enfants et les adolescents avec un SAHOS¹⁰. Comme chez l'adulte, des conséquences graves pour la santé sont également retrouvées chez l'enfant avec un SAHOS : troubles métaboliques (obésité, perte de sensibilité à l'insuline, dyslipidémie, syndrome métabolique) et cardiaques (hypertension artérielle, dysfonction endothéliale, anomalies ventriculaires de taille/fonction, élévation de la pression artérielle pulmonaire)^{11,12}.

Le **diagnostic** du SAHOS s'appuie sur l'examen clinique, la présence de critères cliniques et polysomnographiques. Dans les cas d'hypertrophie adéno-amygdalienne franche, sans comorbidité associée, chez l'enfant de plus de 3 ans qui a une altération fonctionnelle ou de la croissance, l'analyse clinique permet d'évoquer une forte probabilité de SAHOS. Dans tous les autres cas, la prise en compte des données cliniques et la PSG par un spécialiste compétent sont recommandées pour faire le diagnostic. La PSG nocturne reste la référence pour évaluer les troubles respiratoires et la fragmentation du sommeil mais en raison du nombre limité d'unités de sommeil pédiatriques, d'autres techniques et méthodes d'enregistrement telles que la PSG ou la PV en ambulatoire peuvent être proposées pour des enfants de plus de 5 ans, sans trouble comportemental, avec un sommeil peu perturbé, une présomption élevée de SAHOS mais sans comorbidité associée¹. Dans ce cas, la PV doit être réalisée par une personne expérimentée, idéalement au domicile de l'enfant et interprétée par une équipe spécialisée dans les TROS.

L'enregistrement polysomnographique permet d'identifier formellement le SAHOS en précisant son intensité, la fréquence des événements respiratoires et leur retentissement sur la structure du sommeil. Cet enregistrement tient compte des spécificités de l'enfant (taille, âge). La sévérité du SAHOS est déterminée par l'IAHO/h. Le SAHOS est défini comme léger pour un IAHO compris entre 1,5 et 5/h, modéré entre 5 et 10/h et sévère au-delà de 10/h. A ce jour, il n'existe pas de consensus international fixant l'IAHO à partir duquel une thérapie doit être instaurée. En Europe¹³, chez l'enfant âgé de 2 à 18 ans, le seuil pathologique se définit par un IAHO > 1 /heure et un IAHO >1,5 /h. Dans le décompte des apnées-hypopnées, l'AASM¹⁴ identifie les hypopnées par une baisse de débit de 30% au

minimum et obligatoirement associée à un micro-éveil-cortical ou à une désaturation de 3% minimum.

La PSG est indispensable pour initier et évaluer les différents traitements du SAHOS (PPC, orthèse, orthodontie, chirurgie autre que l'AA). Avant l'AA, elle n'est pas systématique mais elle est recommandée dans certaines conditions définies par la HAS¹⁵ : doute sur l'efficacité de l'AA (obésité morbide, malformation cranio-faciale ou des VAS, maladie neuromusculaire), risque opératoire élevé (troubles de l'hémostase, anomalie cardiaque, âge <3 ans, SAHOS cliniquement sévère etc.).

La prise en charge du SAHOS est fonction de l'âge et de la sévérité du SAHOS.

Si l'enfant a peu de signes cliniques et un IAHO de moins de 1/h, un suivi clinique avec abstention thérapeutique s'impose, toute intervention y compris l'AA comprenant un risque péri et postopératoire non négligeable.

Avec un IAHO compris entre 1 et 5/h, des traitements médicamenteux (corticoïdes locaux, antileucotriène) ou des mesures hygiéno-diététiques (perte de poids) peuvent être préconisés¹⁶.

Avec un IAHO supérieur à 5/h, une prise en charge active est recommandée : adéno-amygdalectomie (AA), PPC ou VNI, orthodontie¹⁶.

La prise en charge thérapeutique nécessite une collaboration entre différentes disciplines : médecine du sommeil, ORL, pneumo-allergologie, orthodontie, kinésithérapie voire orthophonie.

La première ligne de traitement du SAHOS pédiatrique est la prise en charge par l'ORL de l'hypertrophie des organes lymphoïdes pharyngés (chirurgicaux ou médicamenteux). Des traitements orthodontiques (EMR, OAM) sont indiqués pour certaines anomalies cranio-faciales et une rééducation fonctionnelle complémentaire peut-être recommandée¹⁷.

La PPC, traitement symptomatique constamment efficace, sous réserve d'une bonne observance¹⁸, peut être mis en place dès que la situation clinique le justifie, parfois en attendant de recourir à un traitement chirurgical ou orthodontique.

Depuis l'arrêté du 13 décembre 2017*, la décision de la mise sous traitement par appareil de PPC doit être prise après une ou plusieurs consultations orientées par le contexte clinique (ORL, orthodontique, maxillo-faciale, pneumologique, voire neurochirurgicale). Cette prescription initiale doit être réalisée dans un centre hospitalier spécialisé ("centre prescripteur").

Dans les cas de malformations cranio-faciales isolées ou s'intégrant dans des syndromes malformatifs et/ou génétiques, au-delà d'une prise en charge classique basée sur des mesures hygiéno-diététiques, sur la PPC et l'adéno-amygdalectomie, une prise en charge spécifique est nécessaire et des gestes chirurgicaux peuvent être proposés en fonction du site d'obstruction (uvulopalatopharyngoplastie, trachéotomie, supraglossoplastie, révision d'une chirurgie pharyngée antérieure, ostéogénèse par distraction..)^{19,20}.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Franco P. Diagnostic du SAHOS chez l'enfant (2-18 ans) : place de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire 2017 ; Archives de pédiatrie S16-S27
- 2- Guilleminault C, Mondain M, Marianowski. Syndrome d'apnées – hypopnées du sommeil de l'enfant. Chapitre 4 : TROS de l'enfant : définitions, pathophysiologie, examen clinique. 2016 SFORL
- 3- Del Rosso L. Epidemiology and diagnosis of pediatric Obstructive sleep apnea. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. Janvier 2016
- 4- Fauroux B, Amaddeo A. Cas particulier des troubles respiratoires du sommeil des patients syndromiques Rev Orthop Dento Faciale 2015 ; 49 :127-32
- 5- Rosen CL et al. Prevalence and risk factors for sleep disordered breathing in 8-to 11-year-old children: association with race and prematurity. J Pediatr 2003; 142:383-9.
- 6- Andersen IG et al. Obstructive sleep apnea in obese children and adolescents. Treatment methods and outcome of treatment. A systematic review. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 87 (2016) 190-197
- 7- Pacheco MCT, Casagrande CF, Teixeira LP, Finck NS, Araújo MTM. Guidelines proposal for clinical recognition of mouth breathing children. Dental Press J Orthod. 2015 July-Aug; 20(4):39-44.
- 8- Beydon N, Aubertin G. Critères diagnostiques du SAHOS. Archives de pédiatrie 23(2016) 432-436
- 9- Lewis K, Schroeder J, Ayub B, Bhushan B. Clinical symptoms that predict the presence of obstructive sleep apnea. International journal of pediatric otorhinolaryngology 95(2017)139-144
- 10- Correa C et al. Obstructive sleep apnea and oral language disorders. Braz J Otorhinolaryngol 2017; 83(1):98-104
- 11- Blechner M, Williamson A. Consequences of pediatric Obstructive sleep apnea. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2016; 46; 19-26
- 12- Ingram D, Singh A, Ehsan Z, Birnbaum B. Obstructive sleep apnea and pulmonary hypertension in children. Pediatric respiratory reviews (23) 2017, 33-39
- 13- Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A et al. Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. Eur Respir J, 47 (2016), pp. 69-94
- 14- Aurora RN, Zak RS, Karipott A, Lamm CI, Morgenthaler TI, Auerbach SH, Bista SR, Casey KR, Chowdhuri S, Kristo DA, Ramar K; American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children. Sleep. 2011 Mar 1; 34(3):379-88.
- 15- HAS. Rapport d'Evaluation Technologique. Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2012
- 16- Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Ward SD, Sheldon SH, Shiffman RN, Lehmann C, Spruyt K; American Academy of Pediatrics. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Clinical Practice guidelines 2012. Pediatrics. 2012 Sep ;130(3): 714-55. doi: 10.1542/peds.2012-1672. Epub 2012 Aug 27.
- 17- Cohen Levy J, Potenza J, Couloigner V. Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. Archives de pédiatrie 2017 24S-S39-S47
- 18- Liner LH, Marcus CL. Ventilatory management of sleep-disordered breathing in children. Curr Opin Pediatr. 2006 June ; 18 (3) : 272-6.
- 19- Tessier N, Van Den Abeele T. Syndrome d'apnées –hypopnées du sommeil de l'enfant. Chapitre 14 : Apnées du sommeil et syndromes malformatifs et/ou génétiques de l'enfant. 2016 SFORL
- 20- Ngiam J, Cistulli P. Dental Treatment for pediatric OSA. Pediatric respiratory reviews. 16 (2015) 174-181

Quel est l'apport de la consultation orthodontique dans le dépistage du SAHOS de l'enfant ?

L'AAPD¹ encourage les praticiens de l'enfant à rechercher la présence d'un SAHOS pour éviter les conséquences médicales graves résultant d'une absence de dépistage et d'un retard trop fréquent dans la prise en charge des enfants.

Ainsi, **l'orthodontiste contribue au dépistage du SAHOS de l'enfant**. Des signes de SAHOS recueillis en interrogeant parents et enfants, des caractéristiques cliniques observées lors de l'examen physique tels que la présence d'hypertrophie adéno-amygdalienne, d'une position de la langue contribuant à l'obstruction, d'anomalies morphologiques cranio-faciales, d'un surpoids, conduisent à rechercher la présence d'un SAHOS¹.

La consultation orthodontique peut donc être une première étape de dépistage du SAHOS suivie d'une prise en charge pluridisciplinaire (médecin référent, ORL, pneumologue, médecin du sommeil) visant à confirmer le diagnostic de SAHOS et à définir précisément la stratégie thérapeutique globale.

Une étude de cohorte² a évalué la prévalence de symptômes associés à des troubles respiratoires du sommeil dans une population orthodontique pédiatrique générale. Elle a mis en évidence une prévalence de 2,9% à 10% pour le ronflement, de 1,8% à 5,1% pour des problèmes respiratoires rapportés durant la nuit, de 34% à 36% pour des signes de respiration buccale, de 3,3% à 23,6% de signes de somnolence diurne et de 7,7% à 26,7% pour des problèmes comportementaux.

Une étude³ concernant 222 enfants apnéiques a mis en évidence l'efficacité d'un modèle de détection du SAHOS basé sur la prise en compte de facteurs anatomiques (hypertrophie adénoïdienne et amygdalienne, obésité) et de facteurs liés à l'interrogatoire (fréquence de ronflement, durée du ronflement, éveils et pauses dans la respiration). La performance diagnostique du modèle global (C-index : 0,84) a été comparée à la performance individuelle du modèle anatomique (C-index : 0,78) et du modèle basé sur l'interrogatoire (C-index : 0,72). Les résultats ont conduit les auteurs à proposer d'intégrer à la fois les données anatomiques et les données issues de l'interrogatoire pour dépister de façon précise le SAHOS pédiatrique.

I. Quelles sont les anomalies morphologiques et fonctionnelles devant alerter l'orthodontiste ?

Certaines anomalies morphologiques et fonctionnelles sont des facteurs prédisposant au SAHOS.

Durant l'enfance, une interaction constante existe entre les fonctions oro-nasales et la croissance oro-faciale qui, lorsqu'elle est perturbée, augmente toujours le risque de collapsus des voies aériennes supérieures durant le sommeil. Il est donc important d'identifier, dès la petite enfance, les facteurs perturbant les fonctions normales oro-nasales afin de les traiter et de prévenir leurs conséquences négatives sur la croissance oro-faciale⁴.

Les examens exo-buccal, endo-buccal et fonctionnel permettront d'appréhender la typologie squelettique et dentaire prédisposant à la survenue d'un SAHOS et pourront être complétés par un examen radiographique⁵.

I.1. Apport de l'examen clinique

L'examen clinique peut permettre à l'orthodontiste d'identifier certains signes présageant d'un SAHOS : surpoids voire obésité, hypertrophie adéno-amygdalienne, respiration bouche ouverte et anomalies maxillo-faciales telles qu'un hypo-développement maxillaire (s'accompagnant d'une étroitesse des fosses nasales, d'un palais ogival et d'une position basse de la langue), une rétrusion, une hyperdivergence et/ou une insuffisance de développement mandibulaire^{6,7}. Ces anomalies s'accompagnent de signes faciaux (visage allongé, menton en retrait) et généralement de malocclusions dentaires

Une méta-analyse⁸ a été conduite en 2014 pour évaluer la valeur diagnostique des examens cliniques, tests et questionnaires. En se basant sur les résultats des 11 études sélectionnées, cette méta-analyse a mis en évidence que des caractéristiques morphologiques, faciès adénoïdien, micrognathie/rétrognathie, hypoplasie de l'étage moyen de la face, avaient une spécificité élevée (respectivement 100, 95 et 100).

Une étude prospective épidémiologique⁹ concernant 4318 enfants dont 3% présentaient des TROS, a mis en évidence chez ces derniers, la présence d'une hypertrophie adéno-amygdalienne et/ou d'une rétrognathie mandibulaire, d'un articulé inversé et d'un surplomb incisif augmenté. Des dysfonctions, respiration bouche ouverte, mauvaise position de la langue, praxies labio-linguales ont également été mises en évidence.

Une étude de cohorte² (604 enfants de moins de 18 ans) a conduit une évaluation clinique faciale sur le plan dentaire, squelettique et fonctionnel associée à un questionnaire dentaire (bruxisme, TDM) et médical avec les habitudes de sommeil, la qualité et la durée, le comportement dans la journée.

Les caractéristiques morphologiques associées à des signes et symptômes de TROS étaient une hypertrophie adéno-amygdalienne, une face longue et étroite, une hyperdivergence mandibulaire, un palais étroit ainsi qu'un encombrement sévère au maxillaire et à la mandibule. Des allergies, des rhumes fréquents et une respiration buccale étaient également observés.

L'hypertrophie adéno-amygdalienne était associée significativement à un ronflement sévère ($p=0,027$). La morphologie dolichofaciale et une hyperdivergence mandibulaire, étaient associées de façon significative avec un ronflement sévère dans 14,3% des cas ($p<0,001$), avec des symptômes respiratoires dans 9,8% des cas ($p=0,033$) et avec une somnolence diurne dans 11,38% des cas ($p=0,016$). Un palais étroit était associé à une durée de sommeil moindre ($p=0,02$), une mauvaise qualité de sommeil pour 12,2% des enfants ($p=0,008$), des céphalées matinales pour 10% ($p=0,024$) et une somnolence diurne pour 22% ($p<0,001$). Un articulé inversé postérieur était associé significativement à un fort ronflement ($p=0,003$).

Une rétromandibulie était associée à des céphalées matinales dans 6,3% des cas ($p\leq 0,09$). Par rapport aux autres sujets, les enfants avec une rétromandibulie rapportaient un bruxisme et un serrement des dents respectivement dans 2,5 et 16,9% des cas.

Enfin, un encombrement maxillaire sévère était associé de façon significative avec une mauvaise qualité de sommeil pour 8,5 % des cas ($p=0,018$), une somnolence diurne rapportée par les enseignants pour 8,2% ($p=0,008$) ou par les parents pour 12,4% ($p=0,053$).

Un encombrement sévère mandibulaire était associé de façon significative avec une respiration buccale diurne pour 43,3% des cas ($p=0,046$).

Des données complémentaires¹⁰ ont mis en évidence l'association de malocclusions et du SAHOS ; ainsi, dans une étude incluant 60 enfants ayant eu une polysomnographie, la présence significative ($p=0,04$) d'un articulé inversé et d'une infraclusion également associés à une respiration buccale, a été retrouvée chez des enfants avec un SAHOS avéré.

Des données rétrospectives¹¹ ont mis en évidence qu'un frein lingual anormalement court pouvait interférer sur la croissance oro-faciale dans la petite enfance en réduisant la largeur des VAS et augmentant le risque de collapsus. Les auteurs concluent que la présence d'un frein lingual court doit faire rechercher des signes de troubles respiratoires.

I.2. Apport de l'examen radiologique et de l'analyse céphalométrique

Une revue systématique¹², intégrant 9 études prospectives, a mis en évidence une association significative entre une dysharmonie cranio-faciale et un SAHOS chez le jeune de 0 à 18 ans, objectivée sur une téléradiographie de profil par une augmentation significative de l'angle ANB, une réduction de la largeur sagittale des voies aériennes supérieures corrélée avec une réduction des distances PNS-AD1 et PNS-AD2, une tendance vers une hyperdivergence de l'angle plan mandibulaire, base du crâne (voir tableau 1).

Par contre, cette méta-analyse n'a pas mis en évidence, du fait de l'hétérogénéité des résultats, de caractéristiques morphologiques avec un excès vertical.

Les mêmes auteurs¹³ ont conduit une étude comparative prospective en 2013 en évaluant la prévalence d'enfants à risque de TROS et en recherchant l'association potentielle avec la morphologie des voies aériennes maxillaires et la morphologie cranio faciale.

Les enfants à haut risque de SAHOS présentaient une réduction significative des dimensions nasopharyngées et oropharyngées (réduction espace aérien inférieur IAS, distance épine nasale postérieure et masse adénoïde PNS-AD1, distance masse adénoïde palais mou AD1-SP : respectivement de 1.87, 2.82, 2.13mm) et une réduction significative des largeurs dentoalvéolaires transversales des arcades maxillaire et mandibulaire (réduction largeurs inter-canines, inter 1^{ères} prémolaires, inter 1^{ères} molaires maxillaires et inter-canines, inter 1^{ères} prémolaires mandibulaires : respectivement de 4.22, 3.92, 4.24, 1.50, 1.84mm). De même, une différence significative dans la présence d'une occlusion inversée palatine était observée entre les enfants à haut risque et faible risque, respectivement 68,2% versus 23,2% ($p < 0,0001$).

Aucun facteur de prévision squelettique céphalométrique sagittal ou vertical n'a été identifié dans ce groupe à risque.

Une autre revue systématique¹⁴ a analysé les caractéristiques morphologiques cranio-faciales d'enfants ayant un SAHOS objectivé par un examen polysomnographique (tableau 2). Les 8 variables céphalométriques les plus couramment retrouvées indiquaient une rétrusion du menton, un plan mandibulaire fermé, une direction de croissance verticale et une tendance vers une malocclusion de classe II.

Les auteurs de cette méta-analyse ont conclu que les praticiens qui identifient des patients avec une morphologie cranio-faciale associée avec un SAHOS pédiatrique (rétrusion du

menton, hypodivergence mandibulaire, direction de croissance verticale et tendance vers une malocclusion de classe II) doivent approfondir l'histoire médicale du patient.

Si ces anomalies morphologiques sont associées à un ronflement, des difficultés pour respirer avec le nez, des allergies, un asthme ou une obésité, le praticien doit référer son patient à un ORL.

Tableau 1 : Mesures céphalométriques chez l'enfant avec SAHOS versus contrôle

Auteur Année	Etudes Retenues	Résultats mesures pour les 9 variables			
		Variables	Différence Moyenne	IC95%	p
Katyal ¹² 2013	Banabilh 2008	SNA	0.61	- 0.67, 1.89	0.16
	Cozza 2004	SNB	-0.95	-2.09, 0.20	0.25
	Deng 2012	ANB	1.64	0.88, 2.41	0.17
	Lofstarnd-Tidestrom 1999	SN-MP	2.74	0.80, 4.68	0.04*
	Pirila-Parkinen 2009	MP-PP	6.88	-2.34, 6.09	<0.00001*
	Pirila-Parkinen 2010	IMPA	-2.43	-7.26, 2.41	0.08
	Schifmann 2004	BaSN	3.02	-8.41, 4.45	0.09
	Zettergren-Wijt 2006	PNS-AD1 (mm)	-4.17	-5.85, -2.50	0.29*
	Zucconi 1999	PNS-AD2 (mm)	-3.12	-4.56, -1.67	0.14*
	Critères Age <18 ans PSN objectivant SAHOS				

ANB : angle entre, nasion et point A et point B ; SNB : angle entre point sellion, point nasion et point B ; IMPA : angulation incisives inf et plan mandibulaire ; PNS-AD1, distance épine nasale postérieure et point le plus proche de la masse adénoïde mesuré sur la ligne PNS, basion ; PNS-AD2 : distance épine nasale postérieure et point le plus proche de la masse adénoïde mesuré sur la ligne perpendiculaire selle-basion et long axe incisives mandibulaires ; * : significatif

Tableau 2 : Résultats méta-analyse SAHOS pédiatrique et caractéristiques morphologiques

Auteur Année	Etudes Retenues	Résultats (angulaires) pour les 8 variables			
		Variables	Différence moyenne (Erreur standard)	p	95%IC
Flores Mir ¹⁴ 2013	Agren 1998	MP-SN	4.20 (0.45)	<.001	3.32 à 5.07
	Lofstarnd-Tidestrom 1999	SNA	-0.32 (0.40)	.79	-1.10 à 0.46
	Zucconi 1999	SNB	-1.79 (0.42)	<.001	-2.61 à -0.97
	Kawashima 2000	ANB	1.38 (0.28)	<.001	0.83 à 1.92
	Ozdemir 2004	BaSN	-1.12 (1.50)	.23	-4.06 à 1.82
	Schifmann 2004	ArGoGn	0.53 (0.89)	.28	-1.21 à 2.27
	Zettergren-Wijt 2006	SN-PP	-0.77 (1.14)	.25	-3.01 à 1.47
	Juliano 2009	MP-PP	7.01 (4.45)	.06	-1.60 à 15.84
	Marino 2009				
	Critères Age <18 ans PSN objectivant SAHOS				

ANB : angle entre point nasion, point A et point B ; SNA : angle entre point sellion, point nasion et point A ; SNB : angle entre point sellion, point nasion et point B ; Gn : point gnathion ; Go : point gonion ; MP : plan mandibulaire ; MP-SN : angle entre plan mandibulaire et lignes sellion nasion ; PP : plan palatin ; Ba : point basion ; Ar : point articulaire

Recommandation 1 Grade C

Lors de l'examen clinique, il est recommandé d'identifier les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles prédisposant à un SAHOS :

- obésité
- hypertrophie amygdalienne,
- respiration buccale, mauvaise position de la langue, praxies labio-linguales
- typologie faciale (face longue, palais étroit et ogival, hyperdivergence mandibulaire, menton en retrait.) associée à des anomalies basales et dentoalvéolaires : rétromandibulie, endognathie maxillaire, malocclusion de type classe II, occlusion inversée, infraclusion antérieure voire anomalie intra-arcade avec encombrement maxillaire sévère.

Recommandation 2 Grade C

Des examens et des données complémentaires, photographies, moulages dentaires en plâtre ou numériques et radiographies (en tenant compte des recommandations actuelles en termes de radioprotection) sont recommandés en présence de caractéristiques morphologiques et fonctionnelles prédisposant au SAHOS, afin d'affiner le diagnostic de ces anomalies.

Recommandation 3 Grade B

En présence d'anomalies morphologiques et/ou fonctionnelles prédisposant au SAHOS, il est recommandé d'approfondir l'histoire médicale du patient en recherchant plus précisément les signes et symptômes de SAHOS.

II. Quels sont les signes et symptômes devant alerter l'orthodontiste durant l'interrogatoire ? Apport des questionnaires

Les anomalies morphologiques doivent conduire l'orthodontiste à rechercher des symptômes de SAHOS.

I.1. Signes cliniques évocateurs du SAHOS

Des critères cliniques diagnostiques ont été définis, pour le SAHOS pédiatrique, par les organisations professionnelles^{1,15,16}. Les critères peuvent être classés en majeurs et mineurs, nocturnes et diurnes.

	Symptômes nocturnes	Symptômes diurnes
Critères majeurs	Ronflement fréquent plus de 3 nuits par semaine, sonores (audibles au travers porte fermée) ; durée (≥ 3 mois) Episodes d'arrêt respiratoire avec reprise inspiratoire bruyante, épisodes d'apnée observés (enregistrement vidéo par smartphone)	Troubles de l'attention et du comportement, irritabilité, hyperactivité Troubles de la courbe de croissance staturopondérale
Critères mineurs	Enurésie nocturne Sueurs nocturnes Cauchemars Endormissement en position assise ou hyper-extension cervicale Respiration bruyante, buccale Endormissement facile Réveils nocturnes brefs	Céphalées au réveil Réveil difficile, avec bouche sèche et mal de gorge Somnolence diurne excessive Problèmes d'apprentissage et de mémoire Respiration buccale, obstruction nasale Durée de sieste longue

II.2. Questionnaires

Le recours à un questionnaire est recommandé pour mieux appréhender la présence de signes et symptômes évocateurs de SAHOS. Plusieurs questionnaires existent et intègrent des items de gravité et sévérité, retentissement et qualité de vie (voir annexes).

Une méta-analyse⁸ a été conduite en 2014 pour évaluer la valeur diagnostique (sensibilité, spécificité) de différents tests et questionnaires. En se basant sur les résultats des 11 études sélectionnées, cette méta-analyse a mis en évidence que le *Pediatric Sleep Questionnaire* (PSQ) était le questionnaire le plus précis et le plus fiable avec une sensibilité estimée à 0,81 (0,70-0,90) et une spécificité estimée à 0,83 (0,52-0,98).

Les auteurs concluaient que les chirurgiens-dentistes pouvaient utiliser le PSQ pour dépister le SAHOS de l'enfant. Ce questionnaire PSQ¹⁷ est constitué de 22 items prenant en compte les symptômes diurnes et nocturnes mais aussi les complications neurocomportementales (voir annexe).

Le recours à un score de sévérité (*Sleep Related Breathing Disorder Scale*) a été proposé pour mieux dépister les troubles du sommeil à l'aide de 6 questions¹⁸. Ce score a été validé en français¹⁹ (voir annexe). La valeur discriminante des questions n'est pas identique et un calcul de score est proposé avec une formule permettant d'obtenir une valeur de score cumulatif corrélée à l'index IAHS. Une valeur de score $\geq 2,75$ a une sensibilité de 82%, une spécificité de 81% et une valeur prédictive négative de 92% pour détecter un SAHOS modéré avec un IAHS $\geq 5/h$.

En 2000, des auteurs²⁰ ont conçu un questionnaire pour évaluer la qualité de vie de l'enfant souffrant d'un SAHOS (voir annexe).

Plus récemment, des questionnaires simples de dépistage ont été élaborés pour une utilisation aisée par un praticien non spécialiste du sommeil. Ainsi, un questionnaire²¹ « *I'm Sleepy* » a été élaboré par des experts pour une utilisation facilitée en soins primaires par des praticiens non spécialistes du sommeil. Ce questionnaire avec une sensibilité estimée à 82% mais de moins bonne spécificité (50%), est facile et rapide d'utilisation ; il propose 8 items dans une version déclinable pour les parents ou les enfants qui peuvent faciliter le dépistage avant d'orienter le patient pour le diagnostic (voir annexe).

L'AAPD¹ recommande au praticien de l'enfant le recours à un questionnaire afin de rechercher plus précisément les signes de SAHOS. Elle suggère d'introduire dans le questionnaire médical du patient les questions suivantes :

- Votre enfant ronfle-t-il bruyamment durant son sommeil ?
- Est-ce que votre enfant a des problèmes pour respirer durant son sommeil ?
- Votre enfant cesse-t-il de respirer durant son sommeil ?
- Est-ce que votre enfant mouille parfois son lit ?
- Est-ce que votre enfant a du mal à se réveiller le matin ?
- Se plaint-il de maux de tête le matin ?
- Votre enfant respire-t-il avec sa bouche dans la journée ?
- Est-ce que vous ou un professeur avez observé que l'enfant est somnolent dans la journée ?
- Votre enfant s'endort-il rapidement ?

Recommandation 4 Grade B

Afin d'orienter le patient pour le diagnostic, le recours à des questionnaires de dépistage (par ex, *Pediatric Sleep Questionnaire*) est recommandé pour interroger les parents et/ou les enfants et rechercher plus précisément les signes et symptômes évocateurs de SAHOS (ronflement, éveils et pauses respiratoires, somnolence diurne etc..).

Recommandation 5 Grade B

Le recours à un score clinique tel que le questionnaire de Spruyt Gozal validé en français peut être recommandé si l'on souhaite mieux appréhender la sévérité du SAHOS avant d'orienter l'enfant vers un ORL et/ou un spécialiste du sommeil.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on Obstructive Sleep Apnea. 2016
- 2- Huynh, N.T., Morton, P.D., Rompre, P.H., Papadakis, A. and Remise, C. Associations between sleep-disordered breathing symptoms and facial and dental morphometry, assessed with screening examinations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2011. 140, 762–770.
- 3- Kang KT et Al. Detection of pediatric obstructive sleep apnea syndrome: history or anatomical findings? *Sleep Medicine* 16(2015) 617-624
- 4- Guilleminault C, Huang YS. From Oral Facial Dysfunction to Dysmorphism and the onset of paediatric OSA. *Sleep medicine Reviews* 2017, doi :1 0,106j/smr.2017.06.008
- 5- Boehm-Hurez C. Comment reconnaître les typologies squelettiques cranio-faciales et dentaires : signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAHOS. *Rev Orthop Dent Faciale* 2015 ; 49 :137-47
- 6- Séailles T, Couloigner V, Cohen-Levy J. Savoir dépister le Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil (SAOS) de l'enfant. *Rev Orthop Dento Faciale* 2009 ; 43 :261-277.
- 7- Cohen-Levy J, Contencin P, Couloigner V. Morphologie cranio-faciale et apnées obstructives du sommeil : rôle de l'orthopédie dento-faciale. *Rev Orthop Dento Faciale* 2009; 43 :301-316.
- 8- De Luca Canto G, Singh V, Major MP. Diagnosis. Diagnostic capability of questionnaires and clinical examinations to assess sleep-disordered breathing in children: a systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc* 2014; 145:165-78
- 9- Sauer C, Schluter B, Hinz R, Gesh D. Childhood obstructive sleep apnea syndrome : an interdisciplinary approach. A prospective epidemiological study of 4,318 five and a half year old children. *J Orofac Orthop* 2012; 73:342-358
- 10- Carvalho FR et al. Sleep-disordered breathing and orthodontic variables. A pilot study. *International Journal of pediatric Otorhinolaryngology* 78 (2014) 1965-1969
- 11- Huang YS, Quo S, Berlowski JA, Guilleminault C. Short Lingual Frenulum and OSA in children. *Int J Pediatres*. 2015 ; 1: 003
- 12- Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, Martin J, Dreyer CW, Kennedy D, Sampson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing: systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 ; 143 :20-30.
- 13- Katyal, V et all. (2013) Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144, 860–871. *European Journal of Orthodontics*, 2015, Vol. 37, No.6
- 14- Flores-Mir C et al. Craniofacial Morphological characteristics in children with OSA. Systematic review and meta-analysis. *JADA* 2013; 144 (3): 269-277
- 15- HAS. Rapport d'Evaluation Technologique. Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2012

- 16- Marcus CL and all. American Academy of Pediatrics. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Clinical Practice guidelines 2012. Pediatrics. 2012 Sep ;130(3): 714-55. doi: 10.1542/peds.2012-1672. Epub 2012 Aug 27.
- 17- Chervin RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness and behavioral problems. Sleep medicine 2000; 1(1): 21-32
- 18- Spruyt, K., Gozal D. Screening of pediatric sleep-disordered breathing: a proposed unbiased discriminative set of questions using clinical severity scales. Chest. 2012; 142: 1508–1515.
- 19- Nguyen XL, Levy P, Beydon N, Gozal D, Fleury B. Performance characteristics of the french version of the severity hierarchy score for pediatric sleep apnoea screening in clinical settings. Sleep Medecine. Février 2017. Volume 30, Pages 24–28
- 20- Franco Jr. RA, Rosenfeld RM, Rao M. Quality of life for children with obstructive sleep apnea. Otolaryngol Head Neck Surg 2000 ; 123(1 pt.1) : 9–16.
- 21- Kadmon G, Chung S, Shapiro C. I'm Sleepy : a short pediatric sleep apnea questionnaire. International Journal of pediatric Otorhinolaryngology 78 (2014) 2116-2120

Quelle est la conduite à tenir lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS ?

Lorsque que l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS, il convient de référer son patient à d'autres spécialistes pour compléter l'évaluation. Le patient est orienté vers un ORL pour un examen approfondi des voies aériennes supérieures et vers un spécialiste du sommeil pour établir le diagnostic de SAHOS à l'aide de la polysomnographie¹.

L'association de signes cliniques et l'apport des questionnaires ne permettent pas de poser avec certitude le diagnostic de SAHOS. Seuls les examens d'enregistrement de la respiration au cours du sommeil permettent un diagnostic et l'évaluation de la sévérité du SAHOS².

I. Bilan ORL

Lorsque l'orthodontiste, au cours de la consultation initiale, suspecte une hypertrophie adéno-amygdalienne, il réfère son patient à l'ORL pour un bilan complet^{1,3}. En effet, l'appréciation de la morphologie maxillo-faciale et l'examen buccal n'informent pas avec précision sur les symptômes ORL et l'association de signes cliniques ORL et maxillo-faciaux n'est pas systématique. Une étude⁴ a montré que chez des enfants, avec et sans hypertrophie amygdalienne, aucune différence significative n'était observée en termes de respiration buccale, obstruction nasale, malocclusion dentaire, palais étroit et score de Friedman à 3 ou 4.

L'ORL dispose des moyens directs d'exploration des voies aériennes permettant d'apprécier le siège de l'obstruction et l'état inflammatoire de la muqueuse. L'évaluation de l'hypertrophie amygdalienne s'appuie sur l'utilisation de 2 scores, le score de Friedman évaluant le volume amygdalien bouche ouverte avec la langue en position neutre et le score modifié de Mallampati appréciant la perméabilité oro-pharyngée. Une méta-analyse⁵ a analysé la valeur diagnostique de la classification de Mallampati et de l'échelle de Friedman concernant la position de la langue par rapport au palais et a montré une association significative avec la sévérité du SAHOS objectivée par l'IAH soit une corrélation globale de 0,351 (0.094, 0.564, $p=0,08$). La corrélation avec la sévérité du SAHOS a été évaluée à 0,184 (0.052, 0.310, $p = .006$) pour la position de la langue et à 0,388 (0.049, 0.646, $p= .026$) pour la classification de Mallampati.

Le bilan ORL peut également détecter une obstruction nasale, essentiellement liée à l'hypertrophie des végétations adénoïdes observée à l'aide de la naso-fibroscopie. Dans le cas d'une obstruction nasale symptomatique documentée sur hypertrophie turbinale ou dans un contexte de malformation de l'étage moyen de la face participant à l'obstruction lors du sommeil, une turbinoplastie inférieure peut être proposée en cas de SAHOS de l'enfant, à tout âge.

Enfin, en cas d'hypertrophie des amygdales linguales mise en évidence par fibroscopie, une réduction de leur volume peut être recommandée³.

II. Enregistrement du sommeil

En cas de suspicion d'un SAHOS, un examen du sommeil est indispensable pour confirmer le diagnostic avant l'instauration du traitement⁶ (chirurgie, VNI par PPC, orthodontie). Toutefois, avant un traitement par AA, les indications des examens du sommeil, en l'absence de comorbidité ou de malformation, sont plus nuancées.

Les recommandations nationales et internationales^{3,6,7} stipulent qu'avant une adénoïdo-amygdalectomie pour le SAHOS de l'enfant, une polysomnographie est recommandée dans les circonstances suivantes :

- Doute sur l'efficacité de l'AA du fait d'une pathologie sous-jacente et/ou associée pouvant être responsable ou aggraver le SAHOS (obésité, maladie neuromusculaire, malformation cranio-faciale.) ;
- Examen clinique discordant entre la taille des amygdales et la sévérité du SAHOS clinique ;
- Risque opératoire élevé (troubles de l'hémostase, anomalie cardiaque, âge inférieur à 3 ans, SAHOS cliniquement sévère.).

Les recommandations de bonne pratique^{6, 8-10} précisent que la polysomnographie nocturne, réalisée dans un laboratoire du sommeil spécialisé en pédiatrie, reste l'examen de référence pour établir le diagnostic de SAHOS.

La polygraphie respiratoire peut être également proposée en pédiatrie lorsqu'elle est pratiquée et interprétée par une équipe spécialisée dans les troubles du sommeil de l'enfant. L'enregistrement doit être adapté à l'enfant. Les conditions de réalisation et les critères pédiatriques ont été décrits spécifiquement pour le SAHOS de l'enfant¹¹.

La polysomnographie permet de quantifier la fréquence et la sévérité des événements ventilatoires enregistrés ainsi que leurs répercussions sur la saturation artérielle en oxygène (SaO₂), le taux de CO₂ et la micro-fragmentation du sommeil. De même, la polygraphie respiratoire est définie comme comportant au minimum 5 signaux enregistrés dont le débit aérien naso-buccal, les mouvements respiratoires thoraco-abdominaux, l'oxymétrie, la fréquence cardiaque ou l'ECG et la position corporelle⁶.

Toutefois, en raison de considérations pratiques (accessibilité, tolérance), si l'examen en centre spécialisé du sommeil n'est pas possible, d'autres alternatives telles que PSG ou la PV ambulatoire peuvent être proposées^{8,11} et réalisées par une personne expérimentée au domicile du patient (fixation des capteurs de manière fiable et ludique). L'enregistrement à domicile doit être réservé aux enfants ne présentant pas de comorbidités, de plus de 6 ans, coopérants et vivant dans un milieu familial stable⁶.

Des données préliminaires ont montré l'intérêt diagnostique de dispositifs portables¹².

III. Confirmation du diagnostic

Le diagnostic du SAHOS chez l'enfant repose sur la présence de signes cliniques (A et/ou B) associés à des critères polysomnographiques (C et/ou D)⁸.

A : Les parents ont remarqué :

- Un ronflement ou,
- Une respiration laborieuse ou des efforts respiratoires augmentés pendant le sommeil de l'enfant

B : les parents ont observé au moins un des signes suivants :

- Des mouvements paradoxaux de la cage thoracique à l'inspiration
- Des mouvements avec réaction d'éveil
- Une transpiration anormale
- Une hyper-extension du cou pendant le sommeil
- Une somnolence diurne excessive, une hyperactivité ou comportement agressif
- Une croissance insuffisante
- Une énurésie secondaire
- Des céphalées matinales

C. L'enregistrement polysomnographique montre la présence de plusieurs événements obstructifs par heure de sommeil de type apnée ou hypopnée.

D. L'enregistrement polysomnographique montre la présence de l'un des 2 ensembles de signes.

➤ 1^{er} ensemble de signes

- 1- fréquentes réactions d'éveil associées à une augmentation des efforts respiratoires
- 2- désaturations en O₂ associées aux épisodes apnéiques
- 3-hypercapnie pendant le sommeil
- 4- variations importantes de la pression intra-œsophagienne

➤ 2^{ème} ensemble de signes

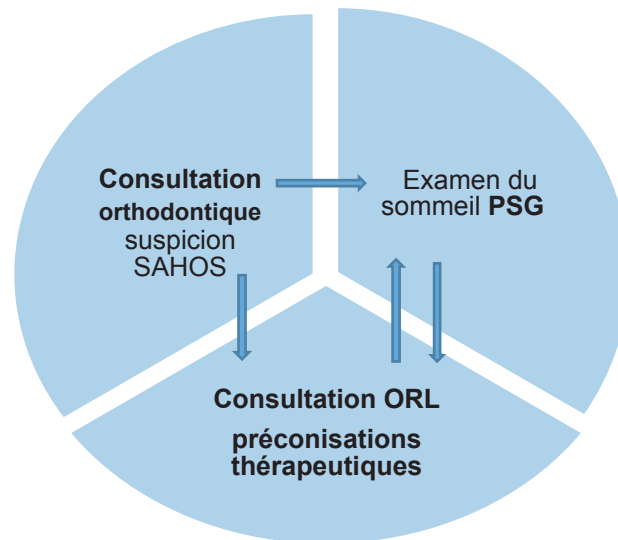
- Périodes d'hypercapnie et/ou de désaturations durant le sommeil associées à un ronflement, une respiration paradoxale inspiratoire avec :
- soit de fréquents éveils nocturnes
 - soit des variations marquées de la pression œsophagienne

Les signes cliniques ne sont pas expliqués par un autre trouble du sommeil, par une autre affection médicale ou neurologique, par l'utilisation de médicaments ou d'autres substances.

IV. Conduite à tenir : synthèse

Les recommandations professionnelles nationales et internationales permettent de définir la conduite à tenir lorsque l'orthodontiste suspecte l'existence d'un SAHOS chez l'enfant.

Cette démarche est résumée dans le schéma ci-dessous



Recommandation 6 AE

Lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS, il est recommandé qu'il réfère son patient à d'autres spécialistes pour compléter l'évaluation.

Ainsi, l'enfant doit être orienté vers un ORL pour un examen approfondi des voies aériennes supérieures et la prise en charge éventuelle d'une hypertrophie des tissus lymphoïdes, facteur d'obstruction des voies aériennes ou d'une anomalie anatomique augmentant la résistance nasale.

Recommandation 7 Grade B

La présence de signes cliniques et l'apport des questionnaires ne permettant pas de poser avec certitude le diagnostic de SAHOS, il est recommandé de référer le patient à un spécialiste du sommeil pour réaliser un examen du sommeil (polysomnographie voire polygraphie ventilatoire), examen indispensable pour confirmer le diagnostic et la sévérité du SAHOS.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on Obstructive Sleep Apnea. 2016
- 2- Aubertin et al. Diagnostic clinique du SAHOS chez l'enfant. Archives de pédiatrie 2017 ; 24S : S7-S15
- 3- Société Française d'Oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou. Rôle de l'ORL dans la prise en charge du SAHOS de l'enfant. Recommandation pour la pratique clinique. 2017
- 4- Villa MP, Paolino MC, Castaldo R. Sleep clinical record: an aid to rapid and accurate diagnosis of paediatric sleep-disordered breathing. Eur Respir J 2013; 41:1355-61
- 5- Friedman M, Hamilton C, Samuelson CG, Lundgren ME, Pott T. Diagnostic value of the Friedman tongue position and Mallampati classification for obstructive sleep apnea: a meta-analysis. Otolaryngol Head Neck Surg. 2013 Apr; 148(4):540-7. doi: 10.1177/0194599812473413. Epub 2013 Jan 15.
- 6- HAS. Rapport d'Evaluation Technologique. Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2012
- 7- Roland PS, Rosenfeld RM, Brooks LJ, Friedman NR, Jones J, Kim TW, Kuhar S, Mitchell RB, Seidman MD, Sheldon SH, Jones S, Robertson P; American Academy of Otolaryngology—Head and Neck Surgery Foundation. Clinical practice guideline: Polysomnography for sleep-disordered breathing prior to tonsillectomy in children. Otolaryngol Head Neck Surg. 2011 Jul; 145(1 Suppl): S1-15. doi: 10.1177/0194599811409837. Epub 2011 Jun 15.
- 8- Aurora RN, Zak RS, Karippot A, Lamm CI, Morgenthaler TI, Auerbach SH, Bista SR, Casey KR, Chowdhuri S, Kristo DA, Ramar K; American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children. Sleep. 2011 Mar 1; 34(3):379-88.
- 9- Pamula Y, Nixon GM, Edwards E et al. Australasian Sleep Association clinical guidelines for performing sleep studies in children. Sleep Medecine (2017) S23-S42
- 10- Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Ward SD, Sheldon SH, Shiffman RN, Lehmann C, Spruyt K; American Academy of Pediatrics. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Clinical Practice guidelines 2012. Pediatrics. 2012 Sep; 130(3): 714-55. doi: 10.1542/peds.2012-1672. Epub 2012 Aug 27
- 11- 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. Médecine du sommeil (2017) 14, 77-88
- 12- Scalzitti N, Hansen S, Maturo S, Lospinoso J, O'Connor P. Comparison of home sleep apnea testing versus laboratory polysomnography for the diagnosis of obstructive sleep apnea in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017 Sep; 100:44-51. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.06.013. Epub 2017 Jun 16.

Quelle est la place du traitement orthodontique dans la stratégie thérapeutique globale ?

Lorsque le diagnostic de SAHOS est posé par le spécialiste du sommeil, les modalités thérapeutiques peuvent être précisées en fonction de l'âge, de l'étiologie et de la sévérité. La prise en charge thérapeutique nécessite une collaboration entre différentes disciplines : médecine du sommeil, ORL, pneumo-allergologie, orthodontie, kinésithérapie voire orthophonie¹.

Les données de la littérature permettent de définir une stratégie thérapeutique (voir schéma). **En présence d'hypertrophie amygdalienne et en l'absence de contre-indication à la chirurgie, le traitement de première intention recommandé est l'adéno-amygdalectomie^{2,3}.**

Toutefois, avant l'AA, en cas de SAOH léger, la prise en charge peut débuter avec un traitement médicamenteux, corticoïdes locaux, anti-leucotriène (montelukast) et des mesures hygiéno-diététiques (perte de poids) chez les enfants en surpoids ou obèses⁴.

Des études^{5,6} mettent en évidence une guérison des symptômes dans 25 à 80% des patients, après une AA ; les échecs étant plus fréquents dans la population noire, d'enfants obèses⁷ et avec un SAHOS sévère au départ⁸. Les résultats de l'étude contrôlée multicentrique en simple aveugle (CHAT : Childhood Adenotonsillectomy Trial) évaluant l'efficacité d'une AA précoce chez 464 enfants (âgés de 5 à 9 ans) avec un IAH modéré sans comorbidité, ont mis en évidence une réduction des symptômes et une amélioration des résultats polysomnographiques et de la qualité de vie⁸.

Si l'AA n'est pas recommandée (absence d'obstacle rhino et/ou oropharyngé, contre-indication à la chirurgie), en cas de refus ou si elle est inefficace, plusieurs options thérapeutiques peuvent être proposées^{2,4,9}.

Ainsi, la PPC peut être proposée pour les enfants qui ne sont pas candidats à la chirurgie, qui ont une contre-indication à l'AA ou qui continuent à avoir un SAHOS modéré/sévère après l'AA (après vérification ORL)^{2,4,9}.

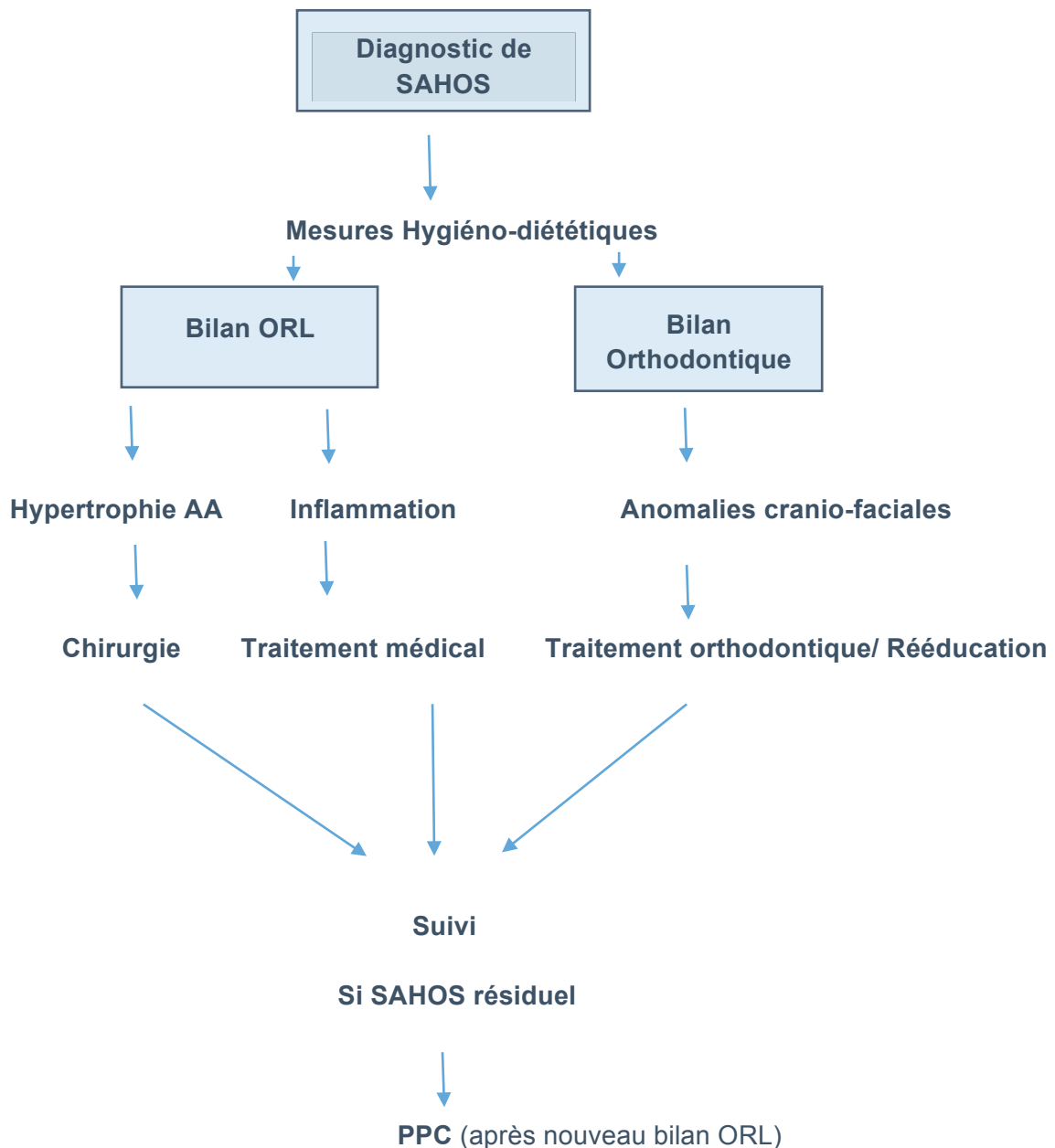
De même, en présence d'un SAHOS préopératoire sévère avec comorbidités (obésité morbide, cœur pulmonaire, désordres neuromusculaires, malformations cranio-faciales syndromiques.), la PPC/assistance respiratoire est recommandée. La PPC est un traitement symptomatique efficace ; toutefois, des problèmes d'adhésion au traitement ainsi que des risques potentiels orthopédiques iatrogéniques avec interférences sur la croissance ont été évoqués avec le port prolongé d'un masque facial¹⁰. Des données¹¹ basées sur des analyses céphalométriques menées chez des enfants observants (n=50, âge moyen 10,42 ans) traités durant 2.57 ans par une PPC versus enfants non observants, ont mis en évidence des modifications au niveau de l'étage moyen avec une altération de la croissance faciale de la face avec une rétrusion maxillaire (SNA : $-0,57^\circ$ vs $0,56^\circ$), une rotation du plan palatin dans le sens des aiguilles d'une montre (SN-PP : $-1,15^\circ$ vs $0,09^\circ$) et des répercussions au niveau des incisives supérieures (U1-SN : $2,41^\circ$ vs $-0,51^\circ$). Les auteurs ont conclu qu'une collaboration étroite entre les médecins du sommeil et les orthodontistes était

requis pour surveiller la croissance de l'étage moyen de la face durant le traitement avec un masque de PPC.

En présence d'anomalies crano-faciales contribuant au rétrécissement des voies aériennes, un traitement orthodontique peut être proposé dans des cas bien sélectionnés (voir chapitre suivant). Des données montrent que le traitement orthodontique RME peut être proposé pour les enfants de plus de 4 ans avec un SAHOS modéré, en alternative ou en association avec une AA^{12,13}.

La rééducation myofonctionnelle peut être recommandée en complément des traitements de première intention afin de restaurer une ventilation nasale spontanée conditionnant la stabilité de l'expansion squelettique et la normalisation des fonctions labio-linguales (voir chapitre suivant).

Schéma : Stratégie thérapeutique du SAHOS de l'enfant



Recommandation 8 AE

Afin d'optimiser la prise en charge du SAHOS de l'enfant en définissant les séquences thérapeutiques pertinentes, une collaboration entre différentes disciplines : médecine du sommeil, ORL, pneumologie, allergologie, orthodontie, chirurgie maxillo-faciale, kinésithérapie, orthophonie est recommandée.

Recommandation 9 Grade C

Le traitement orthodontique peut être recommandé comme traitement complémentaire d'un traitement de première intention, ORL, médicamenteux ou chirurgical, mesures hygiéno-diététiques (perte de poids), traitement par PPC, en présence d'anomalies cranio-faciales sélectionnées.

Recommandation 10 Grade C

Chez les enfants avec un SAHOS léger à modéré, sans comorbidité associée, en l'absence d'obstacle rhino et/ou oropharyngé ou en cas de refus ou de contre-indication à la chirurgie ORL, le traitement orthodontique à visée orthopédique (expansion maxillaire et avancée mandibulaire) peut être recommandé en première intention, pour des anomalies cranio-faciales sélectionnées.

Recommandation 11 Grade C

Lorsque le port prolongé d'un masque facial de PPC est nécessaire, une collaboration entre l'orthodontiste et le spécialiste du sommeil est recommandée pour surveiller la croissance de l'étage moyen de la face durant le traitement.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Cohen-Levy J, Potenza J, Couloigner V. Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant ; stratégie thérapeutique. *Archives de pédiatrie* 2017 ; 24S : S39-S47
- 2- Ng DK, Huang YS, Teoh OH, Preutthipan A, Xu ZF, Sugiyama T et al. The Asian Paediatric Pulmonology Society (AAPS) position statement on childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatr Respir Crit Care med* 2017 ; 1:26-38
- 3- Société Française d'Oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou. Rôle de l'ORL dans la prise en charge du SAHOS de l'enfant. Recommandation pour la pratique clinique. 2017
- 4- Kaditis A, Kheirandish-Gazal L, Gozal D. Algorithm for the diagnosis and treatment of pediatric OSA : a proposal of two pediatric sleep centers. *Sleep medicine* 13 (2012) 217-227
- 5- Friedman M, Wilson M, Lin HC. Updated systematic reviews of tonsillectomy and adenoidectomy in the treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *OtolaryngolHead Neck Surg* 2009; 140:800-8
- 6- Brietzke SE, Gallagher D. The effectiveness of tonsillectomy and adenoidectomy in the treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a meta-analysis. *OtolaryngolHead Neck Surg* 2006; 1-34:979-84
- 7- Andersen IG, Holm JC, Homøe P. Obstructive sleep apnea in obese children and adolescents, treatment methods and outcome of treatment - A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016 Aug; 87:190-7. doi: 10.1016/j.ijporl.2016.06.017. Epub 2016 Jun 6.
- 8- Marcus CL, Moore RH, Rosen CL, Giordani B, Garetz SL, Taylor HG, Mitchell RB, Amin R, Katz ES, Arens R, Paruthi S, Muzumdar H, Gozal D, Thomas NH, Ware J, Beebe D, Snyder K, Elden L, Sprecher RC, Willging P, Jones D, Bent JP, Hoban T, Chervin RD, Ellenberg SS, Redline S, for the Childhood Adenotonsillectomy Trial (CHAT) (2013) A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea. *N Engl J Med* 368:2366–2376
- 9- Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, Schechter MS, Ward SD, Sheldon SH, Shiffman RN, Lehmann C, Spruyt K; American Academy of Pediatrics. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Clinical Practice guidelines* 2012. *Pediatrics.* 2012 Sep ;130(3) : 714-55. doi: 10.1542/peds.2012-1672. Epub 2012 Aug 27.
- 10- Korayem M, Witmans M, Mac Lean J, Heo G, El-Hakim H, Flores-Mir C. Craniofacial morphology in pediatric patients with Obstructive Sleep Apnea with or without positive pressure therapy: a cross sectional cephalometric comparison with control. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144:78- 85
- 11- Roberts SD, Kapadia H, Greenlee G, Chen ML. Midfacial and Dental Changes Associated with Nasal Positive Airway Pressure in Children with Obstructive Sleep Apnea and Craniofacial Conditions. *J Clin Sleep Med.* 2016 Apr 15; 12(4):469-75. doi: 10.5664/jcsm.5668.
- 12- Villa MP, Castaldo R, Miano S, Paolino MC, Vitelli O, Tabarrini A, Mazzotta AR, Cecili M, Barreto M. Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2014 Sep; 18(3):533-9. doi: 10.1007/s11325-013-0915-3. Epub 2013 Nov 26.
- 13- Guilleminault C, Quo S, Huynh NT, Li K. Orthodontic expansion treatment and adenotonsillectomy in the treatment of obstructive sleep apnea in prepubertal children. *Sleep* ;31(7):953-957, in *Sleep* 2009;32(1):6.

Quels sont les traitements orthodontiques et les bénéfices thérapeutiques attendus ?

La morphologie cranio-faciale joue un rôle dans la physiopathologie du SAHOS pédiatrique. **Deux traitements orthodontiques, l'EMR et l'OAM, visant à obtenir une expansion orthopédique de certains os de la face, sont des modalités thérapeutiques intégrant à part entière la stratégie de prise en charge du SAHOS.**

I. Expansion Maxillaire Rapide (EMR)

Des maxillaires étroits peuvent être associés à des malocclusions et des troubles fonctionnels tels que la constriction des voies pharyngées, une résistance nasale augmentée et des troubles de la position de la langue provoquant une constriction des voies rétro-linguales et une respiration buccale.

Une revue de la littérature¹ a souligné les effets positifs de l'EMR au niveau de la santé générale des enfants en phase de croissance. Dans les études analysées, les données de l'imagerie ont permis de visualiser les changements survenus au niveau des dimensions des voies aériennes supérieures avec un élargissement de la base de la cavité nasale après l'ouverture de la suture palatine chez le jeune enfant avant la puberté. Les examens fonctionnels montrent une amélioration de la fonction respiratoire avec une réduction de la résistance des voies aériennes nasales toutefois les modifications morphologiques ne sont pas toujours fortement corrélées avec les changements fonctionnels.

Cette revue souligne que les effets sur les voies aériennes supérieures sont très localisés et que des données à long terme sont nécessaires pour évaluer la stabilité des changements induits par l'EMR.

1.1. EMR et paramètres polysomnographiques

Plusieurs revues systématiques ont été identifiées (tableau 3). La moyenne d'âge des enfants traités est de 7.6 ± 1.0 ans, avec des écarts compris entre 4 et 13 ans.

La revue systématique la plus récente² a sélectionné, selon des critères méthodologiques stricts, 5 études contrôlées³⁻⁷ (3 groupes d'auteurs) pour évaluer l'efficacité de l'EMR (dispositif avec vis d'expansion fixé aux dents à l'aide d'une ou 2 bagues) en se basant non pas sur des critères radiographiques mais sur des valeurs de réduction et de normalisation de l'IAH.

Malgré l'hétérogénéité des études (taille de population, protocoles thérapeutiques, critères d'inclusion ou d'exclusion par ex, amygdales hypertrophiques), les auteurs ont conclu que l'EMR a une efficacité significative en termes de réduction de l'IAH (valeur moyenne de cette réduction : 3,24 (IC 95% [0,34-6,15])). De même, l'analyse des valeurs de l'IAH après le traitement par rapport à la valeur seuil de normalisation estimée à 5, montre une normalisation de l'IAH (valeur moyenne : -2,91 (IC 95% [-4,80 à -1,20])).

Trois revues systématiques⁸⁻¹⁰ ont été conduites en 2016. Ces revues diffèrent dans le choix des études retenues et leur mode de sélection. Une première revue⁸ a sélectionné 5

études comparatives (données avant et après traitement) selon un score d'évaluation qualitative tandis que les 2 autres revues systématiques⁹⁻¹⁰ ont appliqué de plus larges critères de sélection (études non contrôlées, séries de cas rétrospectives).

La première revue⁸ a conduit des analyses en sous-groupes selon le type de dispositif employé et le temps de suivi. Ces évaluations montrent que l'EMR a une efficacité sur l'IAH mais soulignent qu'aucune conclusion ne peut être formulée pour des critères de jugement associés au SAHOS tels que la qualité de vie, la santé cardiovasculaire ou l'impact neurocognitif.

Parmi les 2 autres revues publiées en 2016, l'une d'entre elles¹⁰, incluant des études comparatives analysées dans les revues précédentes ainsi que des séries de cas de faible qualité méthodologique (17 études au total), a analysé à son tour les résultats de l'EMR (314 enfants ayant un SAHOS et un palais étroit) avec les critères de jugement suivants : IAH et désaturation en O₂.

Cette revue a mené des analyses en sous-groupes en se basant sur les études précisant la taille des amygdales et la réalisation antérieure à l'EMR d'une chirurgie (adéno-amygdalectomie). Les résultats montraient une réduction de l'IAH de 85% pour le groupe avec une adéno-amygdalectomie antérieure (n=46), de 95% pour le groupe adéno-amygdalectomie antérieure ou pour le groupe avec de petites amygdales (n=60), 73% pour le groupe petites amygdales (n=71), 61% pour le groupe larges amygdales (n=33), et 63% de réduction pour le groupe petites et larges amygdales (n=45). La réduction la plus importante de l'index IAH survenait donc chez les enfants avec de petites amygdales ou sans amygdales.

Malgré l'hétérogénéité et les limites méthodologiques des études, les auteurs ont conclu que les résultats étaient en faveur de l'efficacité de l'EMR avec une amélioration, à court terme, des paramètres polysomnographiques. Les auteurs ont également souligné que des données randomisées et à plus long terme (au-delà de 3 ans) seraient utiles pour mieux appréhender les effets de la croissance et la possible résolution spontanée du SAHOS.

Enfin, une revue⁹ incluant 10 études a également évalué l'efficacité de l'EMR avec l'IAH comme critère de jugement. Elle a mis en évidence pour l'IAH, un effet global significatif avec une différence moyenne pondérée estimée à -6,86 [-7.18,-6.54].

Tableau 3 : résultats revues systématiques /méta-analyses

Critères de jugement	Etudes	Patients N Age	Résultats
Valle 2017²			
IAH	Pirelli 2005 ³ Villa 2007 ⁴ Miano 2009 ⁵ Pirelli 2010 ⁶ Villa 2011 ⁷	137	Réduction à 12 mois : taille effet IC (95%) : 3.24 [0.34, 6.15] Normalisation IAH après EMR (valeur test 5.00) : -2.91 [-4.80, -1.02]
Huyns 2016⁸			
IAH	Villa 2007 ⁴ Pirelli 2012 ¹¹ Pirelli 2004 ¹²	70	Dispositif in situ 4 à 6 mois DMP (IC 95%) : 9.04 [8.25, 9.84] Hétérogénéité : Chi ² =82.05, df=2 ; p<0.00001; I ² =98% Test effet global : z=22.23 ; p<0.00001
	Guilleminault ¹³ 2011 Pirelli 2004 ¹²	46	Dispositif in situ 4 semaines minimum DMP (IC 95%) : 6.19 [5.81, 6.57] Hétérogénéité : Chi ² =167.30, df=4 ; p<0.00001; I ² =98% Test effet global : z=31.88 ; p<0.00001
	Villa 2007 ⁴ Pirelli 2004 ¹²	45	Dispositif ex situ DMP (IC 95%) : 11.29 [10.33, 12.25] Hétérogénéité : Chi ² =14.91 df=1 ; p=0.00001 ; I ² =93% Test effet global : Z=23.07 ; p<0.00001
Camacho 2016⁹			
IAH	Villa 2015 ¹⁴ Taddei 2015 ¹⁵ Fatsuca 2015 ¹⁶ Villa 2014 ¹⁷ Guilleminault 2013 ¹⁸ Pirelli 2012 ¹¹ Marino 2012 ¹⁹ Guilleminault 2011 ¹³ Pirelli 2010 ⁶ Miano 2009 ⁵ Hosselet 2009 ²⁰ Villa 2007 ⁴	314 7.6±1.0 ans	Suivi ≤3 ans : Réduction : 8.9±7.0/h à 2.7±3.3/h (70% de réduction) DMP : (IC 95%) : -4.84/h (-8.47,-1.21) Hétérogénéité : Chi ² =1193.24, df=12 (p<0.00001) ; I ² =99% Test effet global : z=2.62 ; p=0.009 Suivi > 3 ans : Réduction : 7.1±5.7/h à 1.5±1.8/h (79% de réduction) DMP (IC 95%) : -1.54/h (-2.29,-0.78) Hétérogénéité : Chi ² =188.36, df=12 (p<0.00001) ; I ² =94% Test effet global : z=3.99 ; p<0.0001
Saturation O ₂	Villa 2015 ¹⁴ Guilleminault 2013 ¹⁸ Pirelli 2012 ¹¹ Guilleminault 2011 ¹³ Pirelli 2010 ⁶ Miano 2009 ⁵	190	Suivi ≤3 ans : Amélioration de 87.0 ±9.1% à 96.0 ±2.7% DMP (IC 95%) :5.78 (1.99-9.58) Hétérogénéité : Chi ² =345.89, df=5 (p<0.00001) ; I ² =99% Test effet global : z=3.99 ; p=0.003 Suivi > 3 ans : 87.3±9.7% à 94.4±2.3% p<0.0001 DMP (IC 95%) :1.74 (0.67-2.82) Hétérogénéité : Chi ² =83.38, df=5 (p<0.00001) ; I ² =94% Test effet global : z=3.17 ; p=0.002
Machado-Junior 2016¹⁰			
IAH	Caprioglio 2013 ²¹ Guilleminault 2008 ²² Guilleminault 2011 ¹³ Miano 2009 ⁴ Villa 2011 ⁷ Villa 2013 ¹⁷ Villa 2007 ⁴ Pirelli 2012 ¹¹ Pirelli 2004 ¹² Pirelli 2005 ³	215 6.7 ans	DMP (IC 95%) : -6.86 [-7.18,-6.54] Hétérogénéité : Chi ² =320.20, df=8 (p<0.00001) ; I ² =98% Test effet global : z=41.48 ; p<0.00001

DMP : Différence Moyenne Pondérée ; IC : intervalle de confiance

Très peu de données à long terme ont été rapportées. Des données rétrospectives ont été rapportées dans 2 études, à 10 ans²³ et 12 ans²⁴. Dans l'une²³, le suivi s'est basé uniquement sur un questionnaire et non sur une polysomnographie pour l'évaluation à 10 ans des symptômes (14 enfants parmi les 80 de départ). Les résultats ont montré une amélioration du score de Brouillette. Dans l'autre étude²⁴, le suivi de 23 enfants traités par EMR (8 perdus de vue) a montré une stabilité avec un maintien de la normalisation des résultats polysomnographiques obtenus.

L'expansion bi-maxillaire a été proposée pour traiter des enfants (n=45, âgés de 3 à 14 ans) avec un SAHOS de sévérité différente et avec différentes typologies faciales et morphologies maxillaires²⁵. A 3-6 mois après l'EMR bi-maxillaire à l'aide de 2 appareils d'expansion maxillaire et mandibulaire fixes, une amélioration des variables polysomnographiques était observée chez 30 enfants (66%).

Les corrélations entre l'IAH et les mesures céphalométriques montraient que les enfants avec un SAHOS modéré et avec une inclinaison normale du plan mandibulaire (utilisé comme mesure de la direction de croissance mandibulaire et faciale inférieure) avaient une plus grande amélioration de l'IAH (MP-SN, $p=0,02$) tandis que les patients avec un plus petit MP-SN ou une rétrognathie, étaient aggravés par l'EMR bi-maxillaire. Chez les enfants avec un SAHOS sévère et une longueur initiale basale mandibulaire plus courte (Go-Pg), l'amélioration de l'IAH était moindre ($p=0,06$). Les auteurs ont conclu que tous les enfants ne pouvaient pas obtenir une amélioration du SAHOS avec une EMR bi-maxillaire, particulièrement s'ils présentaient une rétrognathie mandibulaire et une direction de croissance avec des signes de rotation antérieure.

1.2. EMR et qualité de vie

L'amélioration de la qualité de vie a été mise en évidence chez des enfants (n=25) ayant une respiration buccale avec un maxillaire étroit et traités par l'EMR²⁶. Dans cette étude non contrôlée, tous les scores des items, troubles du sommeil, problèmes d'élocution et de déglutition, limitations d'activités, détresse émotionnelle, ont été significativement améliorés ($p<0,001$) après l'EMR.

Une étude de cas prospective²⁷ a recherché les effets d'une EMR, à 9 mois, sur la qualité de vie des enfants. Selon les scores de départ du PSQ, les enfants étaient considérés à haut risque (n=5) ou faible risque (n=5). Une différence significative a été observée dans les scores *OSA-18 Quality of Life*, entre les groupes, avant et après traitement. Une amélioration moyenne des scores d'environ 14% était observée dans le groupe à haut risque avec une normalisation des valeurs de départ tandis qu'une légère baisse des scores de la qualité de vie d'environ 1% était observée dans le groupe à faible risque ($p<0,04$).

Les auteurs ont conclu que l'EMR, à court terme, pouvait améliorer la qualité de vie des enfants à haut risque de TROS avec un maxillaire étroit.

Conclusions de la littérature

Les études concernant l'efficacité de l'EMR sur le SAHOS sont, dans l'ensemble, hétérogènes (durée de traitement, suivi, critères d'inclusion tels que présence ou non d'amygdales/végétations, type d'intervention, appareil in ou ex situ) avec une valeur méthodologique insuffisante.

Les données issues de ces études montrent toutefois que l'EMR a des résultats favorables sur le SAHOS avec une amélioration des paramètres du sommeil (IAH voire SaO₂). Une seule étude, montrant une amélioration de la qualité de vie des enfants, a été identifiée.

Les auteurs ont conclu qu'il est nécessaire de conduire des études complémentaires moins hétérogènes, avec une plus grande taille de populations de patients, un suivi à long terme, et de rechercher les autres bénéfices de l'EMR sur la santé (qualité de vie, santé cardiovasculaire, fonction neurocognitive).

Recommandation 12 Grade C

En présence d'une étroitesse maxillaire basale (endognathie), l'expansion maxillaire rapide est recommandée afin de contribuer à la prise en charge thérapeutique pluridisciplinaire du SAHOS de l'enfant.

II. Appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel (OAM)

Les OAM sont utilisées en pratique orthodontique courante pour corriger les décalages sagittaux de classe II chez l'enfant avec rétrognathie. Ils modifient les forces neuromusculaires sur le squelette cranio-facial et la dentition, favorisant des changements dentoalvéolaires et une croissance squelettique. Les effets squelettiques et dentoalvéolaires de ces OAM permettent d'atteindre une classe I, de réduire le surplomb et le recouvrement incisifs, parallèlement à une amélioration du profil dont la convexité est réduite après traitement²⁸.

L'OAM a montré son efficacité dans le traitement du SAHOS chez l'adulte avec une relation dose-effet entre le degré d'avancement mandibulaire et les résultats du traitement ; ces données d'efficacité ont conduit à recommander l'OAM dans des cas bien sélectionnés²⁹.

II.1. Effets sur les dimensions des voies aériennes

Une revue systématique récente³¹ a mis en évidence que des appareils fonctionnels pouvaient élargir significativement les dimensions des voies aériennes supérieures spécialement la région oropharyngée (comparée à la région nasopharyngée et hypopharyngée), chez des enfants en phase de croissance (âge moyen 11,48 ans) avec une malocclusion squelettique de classe II (tableau 4). Des changements squelettiques sont observés, non pas au niveau de la longueur de la mandibule, mais au niveau de l'angle SNB avec une avancée antérieure de la mandibule et des changements adaptatifs du palais mou.

Les auteurs³¹ ont conclu qu'une intervention précoce avec une OAM dans les cas de rétrognathie mandibulaire contribue à élargir les dimensions aériennes et à réduire le risque de SAHOS.

Tableau 4 : revue systématique/méta-analyse Xiang³¹

Auteur, Année	N Patients Age moyen	Résultats
7 Etudes	Malocclusion classe II Groupe traité : 177 11.48 ans Groupe contrôle : 153 11.20 ans 20 paramètres céphalométriques	Augmentation significative espace pharyngé supérieur DM : 1.73 mm/an, 95% CI, 1.13, 2.32 mm, P < 0.00001), Espace pharyngé médian (DM : 1.68 mm/an, 95% CI, 1.13, 2.23 mm, P < 0.00001) Espace pharyngé inférieur (DM : 1.21 mm/an, 95% CI, 0.48, 1.95 mm, P < 0.001). NS pour les dimensions nasopharyngées et hypopharyngées, position os hyoïde (P > 0.05). Amélioration significative longueur et inclinaison palais mou (P < 0.05).
Méta-analyse		
N traités N contrôles DM IC 95%		
Dimensions espace oropharyngé		
Ali 2015 Bavbek 2015 Ulusoy 2014 Ozbeck 1998	SPS	102 85 1.73 [1.13, 2.32] Hétérogénéité Tau ² =0.17 ; Chi ² =5.34, df=3, p=0.15 ; I ² =44% Test effet global : Z=5.68 (p<0.00001)
Ali 2015 Bavbek 2015 Ulusoy 2014 Ozbeck 1998 Ghodke 2014 Jena 2013 (1) Jena 2013 (2)	MPS	159 135 1.68 [1.13, 2.32] Hétérogénéité Tau ² =0.19 ; Chi ² =9.68, df=6, p=0.14 ; I ² =38% Test effet global : Z=5.95 (p<0.00001)
Ali 2015 Bavbek 2015 Ulusoy 2014 Ozbeck 1998	IPS	102 85 1.21 [0.48, 1.95] Hétérogénéité Tau ² =0.28 ; Chi ² =6.60, df=3, p=0.09 ; I ² =55% Test effet global : Z=3.24 (p=0.001)
Changements squelettiques		
Ali 2015 Bavbek 2015 Ulusoy 2014 Ozbeck 1998 Ghodke 2014 Jena 2013 (1) Jena 2013 (2)	SNB	159 135 1.79 [0.89, 2.69] Hétérogénéité Tau ² =1,16 Chi ² =55.49, df=6, p<0.00001 ; I ² =89% Test effet global : Z=3.91 (p<0.0001)
Ulusoy 2014 Ozbeck 1998	SN-GoGn	42 34 1.19 [0.50, 1.89] Hétérogénéité Tau ² =0,07 Chi ² =1.07, df=1, p=0.30 ; I ² =6% Test effet global : Z=3.37 (p=0.0007)
Morphologie palais mou		
Ghodke 2014 Jena 2013 (1) Jena 2013 (2)	SPL	57 50 -2.01 [-2.93, -1.09] Hétérogénéité Tau ² =0,00 Chi ² =0.45, df=2, p=0.80 ; I ² =0% Test effet global : Z=4.30 (p<0.0001)
Ghodke 2014 Jena 2013 (1) Jena 2013 (2)	SPI	57 50 -5.08 [-7.49, -2.67] Hétérogénéité Tau ² =0,00 Chi ² =0.82, df=2, p=0.66 ; I ² =0% Test effet global : Z=4.13 (p<0.0001)

DM : différence moyenne, IPS : Espace pharyngé inférieur, SPS : Espace pharyngé Supérieur, MPS : Espace pharyngé Médian ; S Sella N Nasion, Distance Go-Gn : longueur mandibulaire ; Go : Gonion, Gn : Gnathion

II.2. Effets sur les critères polysomnographiques et symptômes

Deux revues systématiques/méta-analyses^{31,8} ont évalué l'efficacité de l'OAM sur les variables polysomnographiques (tableau 5).

Les résultats ont montré que l'OAM avait un effet sur le score IAH à court terme mais que des études d'évaluation à moyen et à long terme devaient être conduites. Toutefois, le retour à la normale n'était pas observé ce qui indique, selon les auteurs, qu'au-delà de facteurs anatomiques, d'autres facteurs étiologiques sont impliqués dans la survenue du SAHOS.

Tableau 5 : méta-analyses OAM et SAHOS pédiatrique

Critères de jugement	Etudes	N Patients	Résultats
Ng 2016³¹			
IAH	Zangh 2013 ³⁴	46	DM : (IC 95%) : 6.50 (1.91, 11.09) Hétérogénéité : Chi ² =57.12, df=2 (p<0.00001) ; I ² =96% Test effet global : z=2.77 (p=0.006)
	Cozza 2004 ³³	20	
	Villa 2002 ³²	14	
Huyns 2016⁸			
IAH	Cozza 2004 ³³	20	DMP (IC 95%) : 5.11 [4.01, 6.21] Hétérogénéité : Chi ² =0.33, df=1 ; p=0.57 ; I ² =0% Test effet global : z=9.07 ; p<0.00001
	Villa 2002 ³²	14	

DMP : différence moyenne pondérée

Les appareils employés pour l'avancée mandibulaire sont réalisés sur mesure ; ils diffèrent selon les études, monobloc^{32,33} ou bi-bloc³⁴. Un dispositif « *tongue retainer* » peut être rajouté afin de stimuler la langue pour adopter une position de repos derrière les incisives supérieures et améliorer sa position habituelle³².

Dans une étude prospective non incluse dans ces méta-analyses³⁵ (16 patients), un appareil d'avancée mandibulaire (*Herbst*) a été associé à une plaque d'expansion maxillaire et les modifications au niveau du sommeil et de la morphologie cranio-faciale ont été analysées. Malgré la complexité des examens à conduire pour mener cette étude (céphalométrie, IRM, 4 polysomnographies) au-delà du traitement orthodontique, les auteurs ont observé une réduction progressive de la résistance des voies aériennes avec une amélioration de la respiration nocturne (réduction du nombre de réactions d'éveils/h de sommeil liés à l'effort respiratoire de 7,06 ± 5,37 à 1,31 ± 1,45) corrélée à une augmentation du volume des voies aériennes.

La revue cochrane³⁶ concernant le traitement du SAHOS avec une OAM chez l'enfant, actualisée en 2016, n'a pris en compte qu'une seule étude contrôlée randomisée³² (incluse dans les revues précédentes) et a recherché l'efficacité sur l'indice IAH mais aussi sur les symptômes diurnes et nocturnes associés. Cette étude (23 patients, âge moyen : 6.86 ± 2.34) a comparé un groupe traité par plaque de morsure en résine acrylique sur mesure pour le positionnement antérieur de la mandibule versus un groupe contrôle sans traitement (tableau 6).

Les résultats mettent en évidence un effet de l'OAM. Toutefois, les auteurs ont conclu que les données, avec un bon niveau de preuve d'efficacité des orthèses et des appareils fonctionnels orthopédiques, étaient encore peu nombreuses et que ces appareils devaient être envisagés dans des cas très spécifiques, comme un traitement adjuvant (activateur de croissance mandibulaire) chez les enfants à risque de SAHOS et traités pour des anomalies cranio-faciales.

Tableau 6 : revue Cochrane : résultats traitement avec OAM

Auteur/Année	Critères de jugement	Résultats Taille de l'effet 95%CI
Carvalho ³⁶ 2016	Indice IAH (polysomnographie)	0.39 [0.20, 0.76]
	Symptômes diurnes	
	Somnolence diurne (questionnaire)	0.64 [0.11, 3.78]
	Irritabilité (questionnaire)	0.32 [0.07, 1.41]
	Fatigue (questionnaire)	0.26 [0.06, 1.05]
	Problèmes scolaires (questionnaire)	0.64 [0.11, 3.78]
	Céphalées matinales (questionnaire)	0.39 [0.12, 1.23]
	Tristesse matinale (questionnaire)	0.16 [0.02, 1.22]
	Respiration buccale (questionnaire)	0.18 [0.05, 0.69]
	Encombrement nasal (questionnaire)	0.18 [0.05, 0.69]
	Symptômes nocturnes	
	Ronflement (questionnaire)	0.18 [0.06, 0.55]
	Sommeil non reposant (questionnaire)	0.21 [0.05, 0.84]
	Cauchemars (questionnaire)	0.22 [0.01, 4.93]

Des études ultérieures^{37,38} ont évalué l'efficacité des OAM sur le SAHOS (tableau 7).

Une ECR pilote³⁷ a mis en évidence, après 1 an de traitement, une réduction de l'IAH dans un groupe d'enfants traités avec une OAM et une augmentation de l'IAH dans le groupe contrôle sans traitement. Le dispositif employé dans cette étude préliminaire était un dispositif fonctionnel orthopédique adapté pour l'avancée mandibulaire et visant à améliorer la position de la langue et la tonicité labiale.

Un dispositif d'avancée mandibulaire avec une bille montée sur la partie inférieure de la plaque a été proposé dans une autre étude non contrôlée³⁸, chez des enfants ayant un SAHOS, pour activer la langue en faisant rouler la bille (thérapie myo-fonctionnelle passive). La langue est ainsi placée en position antérieure et les voies aériennes s'ouvrent durant la nuit. Les résultats préliminaires ont montré une amélioration du sommeil et des variables respiratoires.

Tableau 7 : résultats études OAM et SAHOS

Etude/Année	N Patients (Age moyen)	Résultats		
Type	Critères / Suivi			
Machado ³⁷ 2016	Groupe Traité : 8 (8,13 ans)		IAH	
ECR pilote	G Contrôle non traité : 6 (8,39 ans)	T0	T12	
	IAH≥1/h / suivi 12 mois	GT p<0.001	1.66±0.28	0.30±0.23
		GC	1.58±0.42	1.97±0.30
Chuang ³⁸ 2017	29 (9.76 ± 3.54 ans)		IAH	
EP	2 groupes, prématurés et non	1semaine	6 mois	
	IAH≥1/h	p=0.005	5.4±5.9	1.9±2.5
	RDI ≥5/h / suivi 6 mois	p=0.009	12.61±12.9	Eveils% 7.38±5.6

RDI : Respiratory Disturbance Index

En conclusion,

Les données de la littérature, peu nombreuses et avec des limites méthodologiques (petite taille de population, absence de groupe contrôle et de randomisation, suivi à court terme) montrent que les appareils d'avancée mandibulaire, appareils orthopédiques myofonctionnels, modifient les dimensions des voies aériennes et améliorent les paramètres polysomnographiques (IAH).

A ce stade, des ECR complémentaires sont nécessaires pour comparer les caractéristiques des différents appareils proposés, pour évaluer les facteurs prédictifs d'efficacité ainsi que l'impact de la croissance sur l'efficacité thérapeutique à long terme.

Recommandation 13

En présence d'une rétromandibulie, un appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel, confectionné sur mesure, peut être recommandé pour contribuer à la prise en charge thérapeutique pluridisciplinaire du SAHOS de l'enfant (Grade C).

Le groupe de travail préconise une réévaluation régulière morphologique et fonctionnelle par l'équipe pluridisciplinaire (AE).

III. Traitement complémentaire : rééducation orofaciale

Les traitements, chirurgical par AA, médical (pour réduire la taille des tissus lymphoïdes) et orthodontique avec l'EMR, corrigent la structure oro-pharyngée mais n'ont pas d'effets sur la fonction ou les désordres neuromusculaires. Ainsi, la respiration buccale, une hypotonie labiale, une déglutition atypique, sont fréquemment associées avec un SAHOS pédiatrique ; en l'absence de correction, elles peuvent provoquer un SAHOS résiduel malgré les traitements de première intention.

Des études³⁹⁻⁴¹ soulignent le rôle des exercices oropharyngés en tant que thérapie complémentaire lorsque le SAHOS persiste après les traitements de première intention AA, EMR (tableau 8). Les exercices contribuent significativement à la réduction voire la normalisation de l'IAH résiduel après traitement chirurgical et orthodontique.

En fonction de la situation, différents programmes de réhabilitation oro-faciale peuvent être proposés aux enfants traités par EMR⁴². L'entraînement musculaire est la clé du programme ; il consiste en des exercices d'éducation ventilatoire nasale, de tonification et d'occlusion labiale, des exercices concernant la posture linguale. La rééducation fonctionnelle oro-faciale, visant à restaurer une respiration nasale normale, est associée à une hygiène nasale.

Cette approche myo-fonctionnelle est individualisée et nécessite le soutien d'un thérapeute et l'implication des parents pour la répétition des exercices à la maison.

Tableau 8 : résultats études rééducation et SAHOS

Etude/Année Type	N Patients Critères Suivi	Résultats		
		IAH T0	IAH T12	
Villa 2014 ⁴⁰ ECR	Après AA G exercices oro-pharyngés : 14 versus G Contrôle : 13 2 mois	GT 4.87±3.0/h GC 4.56	1.84±3.2/h 4.11	p=0.004
Guilleminault ⁴¹ 2013 ER	24 AA+EMR (IAH : 0.4±0.3) + rééducation : 11 Sans rééducation : 13 4 ans	GT : Maintien guérison à 4 ans : 0.5±0.4 GC : Rechute : 5.3±1.5		p=0.001
Lee ³⁹ 2015 ER	18 après AA : respiration buccale et SAHOS persistant AHI > 1.5 9 avec et 9 sans rééducation 1 an	GT à 6 mois : 1.1±1.19 GC : 2.9		

Conclusions de la littérature

Des données de la littérature soulignent l'efficacité d'une approche basée sur des exercices oropharyngés chez des enfants traités par AA et EMR. La rééducation neuromusculaire permet d'améliorer les résultats des traitements de première intention et de maintenir les résultats à long terme.

Recommandation 14 Grade C

En complément du traitement orthodontique et/ou adéno-amygdalectomie, une rééducation neuromusculaire est recommandée pour corriger les anomalies fonctionnelles (respiration buccale, déglutition et position linguale anormales) et prévenir la récurrence des troubles ventilatoires.

IV. Suivi des traitements

IV.1. Suivi de l'efficacité du traitement

Durant le traitement, un suivi basé sur l'examen clinique et l'interrogatoire est indispensable afin d'évaluer les signes et symptômes de SAHOS ainsi que pour pallier les effets indésirables pouvant survenir au cours du traitement orthodontique.

L'examen de référence pour le suivi des TROS de l'enfant est la PSG nocturne en laboratoire du sommeil. La HAS⁴³ préconise chez l'enfant le recours systématique à une PSG pour évaluer l'efficacité des traitements (excepté après AA), à court terme (1 à 5 mois). Bien que la polygraphie respiratoire ne soit pas formellement validée par la littérature, elle est possible quand elle est réalisée et interprétée par une équipe spécialisée dans les TROS de l'enfant.

Les recommandations professionnelles américaines⁴⁴ basées sur un consensus d'experts stipulent :

- Après le traitement orthodontique par EMR, la polysomnographie est recommandée pour évaluer le degré éventuel de SAHOS résiduel et déterminer si un traitement complémentaire est nécessaire.
- Après le traitement du SAHOS par une OAM, un suivi clinique est indispensable et la polysomnographie est recommandée pour évaluer la réponse au traitement.

D'autres recommandations plus récentes⁴⁵ (consensus) stipulent que la PSG est indiquée lorsque l'évaluation clinique suggère la présence d'un SAHOS résiduel après une AA ou toute autre modalité de traitement.

En France, la SFORL⁴⁶ recommande un enregistrement du sommeil, 3 à 6 mois après la fin du traitement.

IV.2. Suivi des effets indésirables

Aucune étude concernant les effets indésirables du traitement orthodontique dans le traitement du SAHOS pédiatrique n'a été identifiée. Toutefois, des effets indésirables peuvent survenir au cours du traitement orthodontique tels que douleur et inconfort, taches de déminéralisation et carie, parodontite, réactions allergiques aux matériaux des appareils (nickel), résorptions radiculaires (RR) et DTM⁴⁷. Ces effets indésirables peuvent être prévenus (prise en charge du risque carieux, des signes et symptômes de DTM, adaptation des forces exercées et de la durée de traitement pour réduire les RR) ou traités (douleur durant le traitement)⁴⁷.

Les résultats d'une enquête concernant l'EMR ont mis en évidence la survenue de complications : douleur, échec d'ouverture de la suture dans 1,7% des cas. Plus exceptionnellement, des résorptions radiculaires et/ou déhiscences osseuses ainsi que des changements extraoraux au niveau du nez étaient rapportés⁴⁸.

Recommandation 15 Grade C

Durant le traitement orthodontique par expansion maxillaire rapide ou par un appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel, un suivi basé sur l'examen clinique et l'interrogatoire est recommandé afin de réévaluer les signes et symptômes de SAHOS et l'efficacité du traitement.

Il est également recommandé d'évaluer les effets indésirables dentaires et squelettiques pouvant survenir au cours du traitement orthodontique.

Recommandation 16 AE

A l'issue de la prise en charge orthodontique par expansion maxillaire rapide ou par un appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel, il est recommandé de s'assurer de l'efficacité du traitement (absence de SAHOS résiduel) en réadressant son patient aux autres intervenants de l'équipe médicale en charge de la pathologie.

REFERENCES

- 1- Namara Mc, Lione R, Franchi L, Angelieri F, Cevidanes L, Darendeliler M, Cozza P. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health *Progress in Orthodontics* (2015) 16:33 DOI 10.1186/s40510-015-0105-x
- 2- Vale et al. Efficacy of Rapid Maxillary Expansion in the treatment of OSA: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of evidence-based dental practice*. Septembre 2017 (159-168)
- 3- Pirelli P, Saponara M, Attanasio G. Obstructive sleep apnea syndrome and rhino-tuberic dysfunction in children: therapeutic effects of RME therapy. *Prog Orthod* 2005 ; 6 (1) : 48-61
- 4- Villa MP, Malagola C, Pagani J et al. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep. *Sleep Med*. 2007; 8: 128-34
- 5- Miano S, Rizzoli A, Evangelisti M, Bruni O, Ferri R, Pagani J, Villa MP. NREM sleep instability changes following rapid maxillary expansion in children with obstructive apnea sleep syndrome. *Sleep Med*. 2009 Apr; 10 (4):471-8. doi: 10.1016/j.sleep.2008.04.003. Epub 2008 Aug 26.
- 6- Pirelli P, Saponara M, Rosa C, Fanucci E. Orthodontics and obstructive sleep apnea in children. *Med Clin North Am* 2010; 94:517-29
- 7- Villa MP, Rizzoli A, Miano S, Malagola C. Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. *Sleep Breath*. 2011; 15:179–84.
- 8- Huynh NT, Desplats E, Almeida FR. Orthodontics treatments for managing obstructive sleep apnea syndrome in children: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2016 Feb; 25:84-94. doi: 10.1016/j.smrv.2015.02.002. Epub 2015 Feb 17.
- 9- Camacho M, Chang ET, Song SA, Abdullatif J3, Zaghi S, Pirelli P, Certal V, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2017 Jul; 127(7):1712-1719. doi: 10.1002/lary.26352. Epub 2016 Oct 31.
- 10- Machado-Júnior AJ, Signorelli LG, Zancanella E, Crespo AN. Rapid maxillary expansion and obstructive sleep apnea: a review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir buccal* 2016 Jul 1; 21 (4): 465-9
- 11- Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion before and after adenotonsillectomy in children with OSA. *Somnologie* 2012 ; 16 :125-32
- 12- Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C (2004) Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 27:761–766
- 13- Guilleminault C, Huynh NT, Quo S, Li K. Adenotonsillectomy and rapid maxillary distraction in prepubertal children : a pilot study. *Sleep Breath* 2011; 15(2):173-7
- 14- Villa MP, Rizzoli A, Rabasco J Vitelli O, Pietropaoli N, Cecili M, Marino A, Malagola C. Rapid maxillary expansion outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Med*. 2015 Jun; 16(6):709-16. doi: 10.1016/j.sleep.2014.11.019. Epub 2015 Mar 16.
- 15- Taddei M, Alkhamis N, Tagariello T, D'Alessandro G, Mariucci EM, Piana G. Effects of rapid maxillary expansion and mandibular advancement on upper airways in Marfan's syndrome children: a home sleep study and cephalometric evaluation. *Sleep Breath*. 2015 Dec; 19(4):1213-20. doi: 10.1007/s11325-015-1141-y. Epub 2015 Feb 15.
- 16- Fastuca R, Perinetti G, Zecca PA, Nucera R, Caprioglio A. Airway compartments volume and oxygen saturation changes after rapid maxillary expansion: a longitudinal correlation study. *Angle Orthod*. 2015; 85(6):955–962. doi: 10.2319/072014-504.1
- 17- Villa MP, Castaldo R, Miano S, Paolino MC, Vitelli O, Tabarrini A, Mazzotta AR, Cecili M, Barreto M. Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2014 Sep; 18(3):533-9. doi: 10.1007/s11325-013-0915-3. Epub 2013 Nov 26.

- 18- Guillemainault C, Huang YS, Quo S, Lin CH. Teenage sleep disordered breathing: recurrence of syndrome. *Sleep Med* 2013; 14:37-44
- 19- Marino A1, Ranieri R, Chiarotti F, Villa MP, Malagola C. Rapid maxillary expansion in children with Obstructive Sleep Apnoea Syndrome (OSAS). *Eur J Paediatr Dent*. 2012 Mar ; 13(1):57-63.
- 20- Hosselet et al. Evaluation of Maxillary Expansion for the Treatment of Sleep-Disordered Breathing in Children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2009 ; 179 : A1748
- 21- Caprioglio A, Meneghel M, Fastuca R. Rapid maxillary expansion in growing patients : Correspondence between 3-dimensional airway changes and polysomnography. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014 ; 78:23
- 22- Guillemainault C, Quo S, Huynh NT, Li K. Orthodontic expansion treatment and adenotonsillectomy in the treatment of obstructive sleep apnea in prepubertal children. *Sleep*; 31(7):953-957, in *Sleep* 2009; 32(1):6.
- 23- Villa MP, Castaldo R, Miano S, Paolino MC, Vitelli O, Tabarrini A. Adenotonsillectomy and orthodontic therapy in pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2014; 18:533–9.
- 24- Pirelli P, Saponara M, Guillemainault C. Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. *Sleep Med*. 2015 Aug ;16(8) :933-5. doi: 10.1016/j.sleep.2015.04.012. Epub 2015 May 19.
- 25- Qo SD, Huynh N, Guillemainault C. Bimaxillary expansion therapy for pediatric sleep-disorder breathing. *Sleep Madecine* 30 (2017) 45-51
- 26- Izuka EN, Feres MFN, Pignatari SSN. Immediate impact of Rapid Maxillary Expansion on upper airway dimensions and on the quality of life of mouth breathers. *Dental press J orthod* 2015; 20(3): 43-9
- 27- Katyal, V., Pamula, Y., Daynes, C.N., Martin, J., Dreyer, C.W., Kennedy, D. and Sampson, W.J. (2013) Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144, 860– 871. *European Journal of Orthodontics*, 2015, Vol. 37, No 6
- 28- Cohen Levy J, Potenza J, Couloigner V. Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. *Archives de pédiatrie* 2017 24S-S39-S47
- 29- SFSCMFCO. Place de l'orthèse d'avancée mandibulaire dans la prise en charge du SAHOS chez l'adulte. *Recommandations de bonne pratique*. Juillet 2014
- 30- Xiang ML, Bo Hu, Yang Liu, Jicheng Sun, Jinlin Song. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 97 (2017) 170-180
- 31- Ng DK, Huang YS, Teoh OH, Preutthipan A, Xu ZF, Sugiyama T et al. The Asian Paediatric Pulmonology Society (AAPS) position statement on childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatr Respirol Crit Care med* 2017; 1:26-38
- 32- Villa, M.P., Bernkopf, E., Pagani, J., Broia, V., Montesano, M. and Ronchetti, R. (2002) Randomized controlled study of an oral jaw-positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 165, 123–127.
- 33- Cozza, P., Polimeni, A. and Ballanti, F. (2004). A modified monobloc for the treatment of obstructive sleep apnoea in paediatric patients. *European Journal of Orthodontics*, 26, 523–530.
- 34- Zhang, C., He, H. and Ngan, P. (2013) Effects of twin block appliance on obstructive sleep apnea in children: a preliminary study. *Sleep and Breathing*, 17, 1309–1314.
- 35- Schutz, T.C.B., Dominguez, G.C., Hallinan, M.P., Cunha T.C.A. and Tufik, S. (2011) Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *The Angle Orthodontist*, 81, 222–228.
- 36- Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Prado LB, Prado GF, Carvalho LB. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Oct 5; 10:CD005520.
- 37- Machado-Júnior AJ, Signorelli LG, Zancanella E, Crespo AN. Randomized controlled study of a mandibular advancement appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children: A pilot study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Jul 1; 21 (4):403-7.
- 38- Chuang LC, Lian YC, Hervy-Auboiron M, Guillemainault C, Huang YS. Passive myofunctional therapy applied on children with obstructive sleep apnea: A 6-month follow-up *Journal of the Formosan Medical Association* (2017) 116, 536-541
- 39- Lee SY, Guillemainault C, Chiu HY, Sullivan SS. Mouth breathing, "nasal disuse," and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Breath*. 2015 Dec; 19(4):1257-64. doi: 10.1007/s11325-015-1154-6. Epub 2015 Apr 16.
- 40- Villa MP, Brasili L, Ferretti A, Vitelli O, Rabasco J, Mazzotta AR, Pietropaoli N, Martella S. Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA after AT. *Sleep Breath*. 2015 Mar; 19 (1):281-9. doi: 10.1007/s11325-014-1011-z. Epub 2014 May 26.

- 41- 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 Jun; 14 (6):518-25. doi: 10.1016/j.sleep.2013.01.013. Epub 2013 Mar 21.
- 42- Levrini L, Lorusso P, Caprioglio A, Magnani A, Diaféria G, Bittencourt L, Bommarito S. Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea syndrome undergoing rapid maxillary expansion: Research review. *Sleep Sci.* 2014 Dec ;7(4): 225-33. doi: 10.1016/j.slsci.2014.11.002. Epub 2014 Nov 17.
- 43- HAS. Rapport d'Evaluation Technologique. Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2012
- 44- Aurora RN, Zak RS, Karippot A, Lamm CI, Morgenthaler TI, Auerbach SH, Bista SR, Casey KR, Chowdhuri S, Kristo DA, Ramar K; American Academy of Sleep Medicine. Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children. *Sleep.* 2011 Mar 1 ; 34(3) :379-88.
- 45- Pamula Y, Nixon GM, Edwards E et al. Australasian Sleep Association clinical guidelines for performing sleep studies in children. *Sleep Medecine* (2017) S23-S42
- 46- Société Française d'Oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou. Rôle de l'ORL dans la prise en charge du SAHOS de l'enfant. Recommandation pour la pratique clinique. 201
- 47- Fédération Française d'Orthodontie. Pertinence et indications des actes d'orthodontie. Recommandations de bonne pratique. Juillet 2017
- 48- Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf PM. Frequency of and complications in the use of RPE appliances--results of a survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop.* 2005 Mar ; 66(2) :148-61

SYNTHESE

Quel est l'apport de la consultation orthodontique dans le dépistage du SAHOS de l'enfant ?

Des anomalies morphologiques et fonctionnelles sont des facteurs prédisposant au SAHOS.

Les examens exo-buccal, endo-buccal et fonctionnel permettront d'appréhender la typologie squelettique et dentaire prédisposant à la survenue d'un SAHOS et seront complétés par un bilan radiographique.

Les anomalies morphologiques et fonctionnelles doivent conduire l'orthodontiste à rechercher des signes et symptômes évocateurs de SAHOS en interrogeant les parents et les enfants. Plusieurs questionnaires existent et intègrent des items de gravité et sévérité, retentissement et qualité de vie.

Recommandation 1 Grade C

Lors de l'examen clinique, il est recommandé d'identifier les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles prédisposant à un SAHOS :

- obésité,
- hypertrophie amygdalienne,
- respiration buccale, mauvaise position de la langue, praxies labio-linguales,
- typologie faciale (face longue, palais étroit et ogival, hyperdivergence mandibulaire, menton en retrait.) associée à des anomalies basales et dentoalvéolaires : rétromandibulie, endognathie maxillaire, malocclusion de type classe II, occlusion inversée, infraclusion antérieure voire anomalie intra-arcade avec encombrement maxillaire sévère.

Recommandation 2 Grade C

Des examens et des données complémentaires, photographies, moulages dentaires en plâtre ou numériques et radiographies (en tenant compte des recommandations actuelles en termes de radioprotection) sont recommandés en présence de caractéristiques morphologiques et fonctionnelles prédisposant au SAHOS, afin d'affiner le diagnostic de ces anomalies.

Recommandation 3 Grade B

En présence d'anomalies morphologiques et/ou fonctionnelles prédisposant au SAHOS, il est recommandé d'approfondir l'histoire médicale du patient en recherchant plus précisément les signes et symptômes de SAHOS.

Recommandation 4 Grade B

Afin d'orienter le patient pour le diagnostic, le recours à des questionnaires de dépistage (par ex, *Pediatric Sleep Questionnaire*) est recommandé pour interroger les parents et/ou les enfants et rechercher plus précisément les signes et symptômes évocateurs de SAHOS (ronflement, éveils et pauses respiratoires, somnolence diurne etc..).

Recommandation 5 Grade B

Le recours à un score clinique tel que le questionnaire de Spruyt Gozal validé en français peut être recommandé si l'on souhaite mieux appréhender la sévérité du SAHOS avant d'orienter l'enfant vers un ORL et/ou spécialiste du sommeil.

Quelle est la conduite à tenir lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS ?

Lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS, il convient d'orienter l'enfant vers un ORL pour un examen approfondi des voies aériennes supérieures et/ou vers un spécialiste du sommeil pour établir le diagnostic de SAHOS à l'aide de la polysomnographie.

L'association de signes cliniques et l'apport des questionnaires ne permettent pas de poser avec certitude le diagnostic de SAHOS. Seuls les examens d'enregistrement de la respiration au cours du sommeil permettent un diagnostic et l'évaluation de la sévérité du SAHOS.

En cas de suspicion d'un SAHOS, un examen du sommeil est indispensable pour confirmer le diagnostic avant l'instauration du traitement (chirurgie, VNI par PPC, orthodontie). Toutefois, avant un traitement par AA, les indications des examens du sommeil, en l'absence de comorbidité ou de malformation, sont plus nuancées.

Recommandation 6 AE

Lorsque l'orthodontiste identifie un risque de SAHOS, il est recommandé qu'il réfère son patient à d'autres spécialistes pour compléter l'évaluation.

Ainsi, l'enfant doit être orienté vers un ORL pour un examen approfondi des voies aériennes supérieures et la prise en charge éventuelle d'une hypertrophie des tissus lymphoïdes, facteur d'obstruction des voies aériennes ou d'une anomalie anatomique augmentant la résistance nasale.

Recommandation 7 Grade B

L'association de signes cliniques et l'apport des questionnaires ne permettant pas de poser avec certitude le diagnostic de SAHOS, il est recommandé de référer le patient à un spécialiste du sommeil pour réaliser un examen du sommeil (polysomnographie voire polygraphie ventilatoire), examen indispensable pour confirmer le diagnostic et la sévérité du SAHOS.

Quelle est la place du traitement orthodontique dans la stratégie thérapeutique globale ?

Lorsque le diagnostic de SAHOS est posé par le spécialiste du sommeil, les modalités thérapeutiques peuvent être précisées, par les différents spécialistes, en fonction de l'âge, de l'étiologie et de la sévérité

En présence d'anomalies cranio-faciales contribuant au rétrécissement des voies aériennes, un traitement orthodontique peut être proposé dans des cas bien sélectionnés, en complément ou en alternative à un traitement de première intention.

Recommandation 8 AE

Afin d'optimiser la prise en charge du SAHOS de l'enfant en définissant les séquences thérapeutiques pertinentes, une collaboration entre différentes disciplines : médecine du sommeil, ORL, pneumologie, allergologie, orthodontie, chirurgie maxillofaciale, kinésithérapie voire orthophonie est recommandée.

Recommandation 9 Grade C

Le traitement orthodontique peut être recommandé comme traitement complémentaire d'un traitement de première intention, ORL médicamenteux ou chirurgical, mesures hygiéno-diététiques (perte de poids), traitement par PPC, en présence d'anomalies cranio-faciales sélectionnées.

Recommandation 10 Grade C

Chez les enfants avec un SAHOS léger à modéré, sans comorbidité associée, en l'absence d'obstacle rhino et/ou oropharyngé ou en cas de refus ou de contre-indication à la chirurgie ORL, le traitement orthodontique à visée orthopédique (expansion maxillaire et avancée mandibulaire) peut être recommandé en première intention, pour des anomalies cranio-faciales sélectionnées.

Recommandation 11 Grade C

Lorsque le port prolongé d'un masque facial de PPC est nécessaire, une collaboration entre l'orthodontiste et le spécialiste du sommeil est recommandée pour surveiller la croissance de l'étage moyen de la face durant le traitement.

Quels sont les traitements orthodontiques et les bénéfices thérapeutiques attendus ?

I. Expansion Maxillaire Rapide

Les études concernant l'efficacité de l'EMR sur le SAHOS sont, dans l'ensemble, hétérogènes (durée de traitement, suivi, critères d'inclusion tels que présence ou non d'amygdales/végétations adénoïdes, type d'intervention, appareil in ou ex situ) avec une valeur méthodologique insuffisante.

Les données issues de ces études montrent toutefois que l'EMR a des résultats favorables sur le SAHOS avec une amélioration des paramètres du sommeil (IAH voire SaO₂).

Une seule étude, montrant une amélioration de la qualité de vie des enfants, a été identifiée.

Les auteurs concluent qu'il est nécessaire de conduire des études complémentaires moins hétérogènes, avec une plus grande taille de populations de patients, un suivi à long terme, et de rechercher les autres bénéfices de l'EMR sur la santé (qualité de vie, santé cardiovasculaire, fonction neurocognitive).

Recommandation 12 Grade C

En présence d'une étroitesse maxillaire basale (endognathie), l'expansion maxillaire rapide est recommandée pour contribuer à la prise en charge thérapeutique pluridisciplinaire du SAHOS de l'enfant.

II. OAM : Appareils fonctionnels ou orthopédiques d'avancée mandibulaire

Les données de la littérature, peu nombreuses et avec des limites méthodologiques (petite taille de population, absence de groupe contrôle et de randomisation, suivi à court terme) montrent que les appareils d'avancée mandibulaire, appareils orthopédiques myofonctionnels, modifient les dimensions des voies aériennes et améliorent les paramètres polysomnographiques (IAH).

A ce stade, des ECR complémentaires sont nécessaires pour comparer les caractéristiques des différents appareils proposés, les procédures de titration et pour évaluer les facteurs prédictifs d'efficacité ainsi que l'impact de la croissance sur l'efficacité thérapeutique à long terme.

Recommandation 13

En présence d'une rétromandibulie, un appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel, confectionné sur mesure, peut être recommandé pour contribuer à la prise en charge thérapeutique pluridisciplinaire du SAHOS de l'enfant (Grade C).

Le groupe de travail préconise une réévaluation régulière morphologique et fonctionnelle par l'équipe pluridisciplinaire (AE).

III. Traitement complémentaire : Rééducation oro-faciale

Des données de la littérature soulignent l'efficacité d'une approche basée sur des exercices oropharyngées chez des enfants traités par AA et EMR. La rééducation neuromusculaire permet d'améliorer les résultats des traitements de première intention et de maintenir les résultats à long terme.

Recommandation 14 Grade C

En complément du traitement orthodontique et/ou adéno-amygdalectomie, une rééducation neuromusculaire est recommandée pour corriger les anomalies fonctionnelles (respiration buccale, déglutition et position linguale anormales) et prévenir la récurrence des troubles ventilatoires.

IV. Suivi des traitements

Durant le traitement orthodontique, un suivi basé sur l'examen clinique et l'interrogatoire est nécessaire afin de réévaluer les signes et symptômes de SAHOS et évaluer les effets indésirables potentiels dentaires et squelettiques.

Les recommandations de bonne pratique stipulent que la polysomnographie est recommandée, après le traitement orthodontique, pour évaluer le degré éventuel de SAHOS résiduel et l'efficacité du traitement.

Recommandation 15 Grade C

Durant le traitement orthodontique par expansion maxillaire rapide ou par un appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel, un suivi basé sur l'examen clinique et l'interrogatoire est recommandé, afin de réévaluer les signes et symptômes de SAHOS et l'efficacité du traitement.

Il est également recommandé d'évaluer les effets indésirables dentaires et squelettiques pouvant survenir au cours du traitement orthodontique.

Recommandation 16 AE

A l'issue de la prise en charge orthodontique par expansion maxillaire rapide ou par un appareil d'avancée mandibulaire orthopédique myofonctionnel, il est recommandé de s'assurer de l'efficacité du traitement (absence de SAHOS résiduel) en réadressant son patient aux autres intervenants de l'équipe médicale en charge de la pathologie.

METHODOLOGIE D'ELABORATION ET PARTICIPANTS

I. METHODOLOGIE D'ELABORATION

Ces recommandations professionnelles ont été élaborées en s'appuyant sur plusieurs étapes :

- cadrage du thème avec le comité de pilotage ;
- phase de revue systématique de la littérature et synthèse critique des données identifiées ;
- rédaction de l'argumentaire / version initiale des recommandations, concises et gradées selon les niveaux de preuve identifiés ;
- soumission à un groupe pluridisciplinaire d'experts ; discussion et validation des recommandations proposées à l'issue de la réunion de travail ;
- phase de lecture externe avec un groupe de lecture pluridisciplinaire dont chaque membre rend un avis consultatif, à titre individuel ;
- finalisation et diffusion.

Ces recommandations sont donc basées sur l'analyse des données identifiées dans la littérature scientifique, sur l'avis d'experts réunis en groupe de travail et sur la consultation d'un groupe de lecture.

Pour rappel, les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des « propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ».

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans la prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences des patients.

I.1 Rédaction de l'argumentaire scientifique et des recommandations

La rédaction de l'argumentaire scientifique et des recommandations a été menée conformément au guide « Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Paris : ANAES /HAS ; 2000 ».

Elle est basée sur une synthèse critique, concise et hiérarchisée de la littérature, avec mention des niveaux de preuve. En l'absence de littérature, les recommandations ne sont pas gradées mais fondées sur un accord professionnel (voir tableau grade des recommandations).

L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Grade des recommandations	
A	Preuve scientifique établie Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées
B	Présomption scientifique Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte
C	Faible niveau de preuve Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
AE	Accord d'experts En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

I.2. Recherche documentaire

Les banques de données bibliographiques (PubMed, Embase, National Guideline Clearinghouse, Cochrane, BDSP (Banque de données en sante publique) ont été consultées ainsi que de très nombreux sites internet de différents organismes (autorités sanitaires et agences d'évaluation, sociétés savantes nationales et internationales etc.) de façon à identifier les rapports ou les recommandations de bonne pratique non publiées sur les bases automatisées de données bibliographiques.

La recherche a été limitée aux publications (tout type d'études) en langue anglaise et française, sur la période 2010- novembre 2017 (quelques études antérieures identifiées ont toutefois été également retenues). L'interrogation de la base de données Pubmed a été menée en utilisant soit des termes issus de thésaurus (descripteurs), soit des termes libres (du titre ou du résumé) combinés :

Les termes utilisés, combinés à l'aide des opérateurs « ET » « OU », étaient les suivants :
« *Obstructive Sleep Apnea* », « *child* », « *Pediatric Obstructive Sleep Apnea syndrome* », « *sleep disordered breathing* », « *respiratory disorder* », « *upper airways resistance* », « *diagnosis* », « *polysomnography* », « *sleep disturbance scale for children* », « *respiratory disturbance index* », « *craniofacial morphology* », « *dentoskeletal malformation* » ;
« *Pediatric Obstructive Sleep Apnea syndrome* », « *sleep disordered breathing* », « *treatment* », « *palatal* », « *maxillary* », « *expansion technique* », « *distraction* », « *widening* » ;
« *orthodontic appliances* », « *orthodontic devices* », « *mandibular advancement* », « *mandibular repositioning* ».

Cette recherche a été complétée par les références citées dans les documents analysés.

I.3. Groupe de travail

Le groupe de travail s'est réuni le 16 janvier 2018 ; il a été constitué de 16 experts (odontologie pédiatrique, orthodontie, ODMF, pneumologie, médecine du sommeil, neurologie).

Préalablement à la réunion de travail, chaque professionnel a reçu, par voie électronique, la version initiale de l'argumentaire scientifique et la liste de propositions de recommandations. Les commentaires reçus préalablement à la réunion ont été pris en compte et intégrés dans le document provisoire.

Lors de la réunion, chaque membre a donné son avis sur le caractère approprié ou non de chacune des propositions de recommandations. Les points de vue basés sur l'expérience des participants ont été partagés et après discussion, un accord a été formalisé afin de finaliser les recommandations.

Après la réunion de travail, le document finalisé a été envoyé à tous les experts pour approbation avant validation.

I.4. Relecture externe

Le texte a été soumis à un groupe de lecture. Les experts de ce groupe de lecture ont rendu un avis consultatif individuel, par voie électronique, à l'aide d'une grille de lecture globale permettant d'apprécier la qualité méthodologique et la validité scientifique des recommandations, ainsi que la lisibilité, la faisabilité et l'applicabilité du texte et à l'aide d'une grille de cotation, échelle numérique, graduée de 1 à 9 et plage de commentaires libres en regard de chaque recommandation formulée.

La prise en compte des avis des relecteurs a été basée sur la méthode suivante :

- ✓ Pour les recommandations fondées sur un niveau de preuve élevé (grade A ou B) ou encore réglementation ou norme :
 - ▣ Prise en compte des commentaires pertinents pour améliorer la forme ;
 - ▣ Modifications sur le fond, s'il y a lieu, en fonction de nouvelles données fournies avec modification du grade de la recommandation si nécessaire.
- ✓ Pour les recommandations fondées sur un faible niveau de preuve (grade C) ou sur un accord d'experts :
 - ▣ Lorsque le groupe de lecture confirme le caractère approprié de la recommandation (≥ 90 % des réponses du groupe de lecture dans l'intervalle [5 – 9]), la recommandation est conservée et les commentaires pertinents sont pris en compte pour améliorer la forme ;
 - ▣ Lorsque le groupe de lecture est plus largement indécis ou en désaccord avec la recommandation initiale (< 90 % des réponses du groupe de lecture dans l'intervalle [5 – 9]), le groupe de travail discute de la pertinence des commentaires et modifie s'il y a lieu la recommandation.

II. PARTICIPANTS

Comité de pilotage

Docteur Alain BERY. Administrateur FFO. Paris
Docteur Claude BOURDILLAT-MIKOL. Coordination. Orthodontie. Paris
Docteur Jean-Michel FOUCART. Coordination. Orthodontie. Paris
Docteur Jean Baptiste KERBRAT. Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale. Rouen
Docteur Françoise SAINT-PIERRE. Méthodologie. Paris

Groupe de travail

Docteur Alain BERY. Orthodontie. Paris
Docteur Claude BOURDILLAT-MIKOL. Orthodontie – Paris
Docteur Damien BREZULIER. Orthodontie. Rennes
Docteur Jean Michel FOUCART. Orthodontie. Eaubonne
Docteur Pascal GARREC. Orthodontie. Montrouge
Docteur Jean Baptiste KERBRAT. Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale. Rouen
Docteur Yassine MESSAOUDI – Orthodontie. Lyon
Docteur Xuan-Lan PLANTIN-NGUYEN. Pneumologie. Paris
Docteur Maxime ROTENBERG. Orthodontie. Ramonville Saint Agne
Docteur Patrick ROUAS. Odontologie-Pédodontie. Bordeaux
Docteur Martial RUIZ. Orthodontie. Cenon
Docteur Françoise SAINT-PIERRE. Méthodologie. Paris
Docteur Thierry SEAILLES. Médecine du sommeil. Montesson
Docteur Yves SOYER. Orthodontie. Montgeron
Docteur Yves TRIN. Orthodontie. Paris
Docteur Françoise VECCHIERINI. Neuropsychiatrie. Paris

Groupe de lecture

Docteur Nicole BEYDON. Pneumo-pédiatrie. Paris
Docteur Patrick-Yves BLANCHARD. Chirurgie Maxillo-Faciale et Orthopédie Dento-Maxillo Faciale. Maisons Lafitte.
Docteur Marie-Josèphe CHALLAMEL. Pédiatrie. Lyon
Docteur Julia COHEN-LEVY. Orthodontie. Montréal. Canada
Docteur Michèle DURAND. Stomatologie. Carcassonne
Michel HADJADJ. Kinésithérapeute. Rééducation oro-maxillo-faciale. Antony
Docteur Sylvie LEGRIS. Orthodontie. Beauvais
Docteur Aurélie MAJOUREAU. Orthodontie. Paris
Docteur Claire PERNIER. Orthodontie. Caluire-et-Cuire
Docteur Ha TRANG. Pédiatrie-Pneumologie-Sommeil. Paris
Professeur Frédéric VAYSSE. Odontologie pédiatrique. Toulouse
Docteur Stéphane VIENNOT. Odontologie. Lyon

Aucun expert n'a déclaré de conflit d'intérêt en rapport avec la thématique

PEDIATRIC SLEEP QUESTIONNAIRE

Nom de l'enfant

Date de naissance

Personne complétant le questionnaire

Date

Instructions : Pouvez-vous répondre à ces questions concernant votre enfant durant le mois passé, en entourant la réponse correcte, oui, non , ne sais pas.

1- Quand il est endormi, est-ce que votre enfant

Ronfle plus de la moitié du temps ? oui non ne sais pas

Ronfle toujours ? oui non ne sais pas

Ronfle fort ? oui non ne sais pas

A une respiration bruyante ? oui non ne sais pas

A des difficultés pour respirer ou lutte pour respirer ? oui non ne sais pas

2- Avez-vous déjà observé que votre enfant s'arrête de respirer pendant la nuit ?

oui non ne sais pas

3- Est-ce que votre enfant

A tendance à respirer par la bouche dans la journée ? oui non ne sais pas

A une bouche sèche quand il se réveille le matin ? oui non ne sais pas

A parfois des épisodes d'énurésie ? oui non ne sais pas

4- Est-ce que votre enfant

Se réveille fatigué le matin ? oui non ne sais pas

A des problèmes de somnolence dans la journée? oui non ne sais pas

5- Est-ce qu'un enseignant ou un surveillant vous a dit que votre enfant semblait endormi dans la journée ?

oui non ne sais pas

6- Est-il difficile de réveiller votre enfant le matin ? oui non ne sais pas

7- Est-ce que votre enfant se réveille le matin avec des céphalées ?

oui non ne sais pas

8- Est-ce que votre enfant a cessé de grandir régulièrement à n'importe quel moment depuis sa naissance?

oui non ne sais pas

9- Est-ce que votre enfant est en surpoids ? oui non ne sais pas

10- Est-ce que votre enfant souvent :

Ne semble pas écouter quand vous vous adressez à lui directement ?

oui non ne sais pas

A des difficultés pour organiser des tâches et des activités ? oui non ne sais pas

Est facilement distrait par des stimuli extérieurs? oui non ne sais pas

Agite ses mains et ses pieds lorsqu'il est assis ou ne peut pas rester en place ?

oui non ne sais pas

Est agité ou agit comme s'il était « comme une pile » ? oui non ne sais pas

Interrompt et s'introduit dans les activités des autres enfants ? oui non ne sais pas

SCORE DE SEVERITE DE SPRUYT GOZAL (VALIDATION FRANÇAISE NGUYEN)

Instructions : Merci de coter pour les questions Q1, Q2, Q3, Q4 et Q6

0 si la fréquence de l'événement est « jamais »

1 si la fréquence de l'événement est « rare » (1 nuit par semaine)

2 si la fréquence de l'événement est « occasionnelle » (2 nuits par semaine)

3 si la fréquence de l'événement est « fréquente » (3 à 4 nuits par semaine)

4 si la fréquence de l'événement est « quasi toujours » (plus de 4 nuits par semaine)

Pour la question Q5 évaluant le ronflement, 0 = légèrement perceptible ou faible, 1 = modérément fort, 2 = fort, 3 = très fort, 4 = extrêmement fort.

Au cours des 6 derniers mois :

Q1 : Avez-vous déjà été obligé de secouer votre enfant dans son sommeil pour qu'il se remette à respirer ? 0 1 2 3 4

Q2 : Est-ce que votre enfant s'arrête de respirer pendant son sommeil ?

0 1 2 3 4

Q3 : Est-ce que votre enfant a des difficultés pour respirer pendant son sommeil ?

0 1 2 3 4

Q4 : Est-ce que la respiration de votre enfant pendant son sommeil a déjà été un motif d'inquiétude pour vous ? 0 1 2 3 4

Q5 : Quelle est l'intensité du bruit de son ronflement ? 0 1 2 3 4

Q6 : A quelle fréquence ronfle-t-il ? 0 1 2 3 4

Un score est calculé à partir des réponses aux 6 questions :

$A=(Q1+Q2)/2$; $B=(A+Q3)/2$; $C=(B+Q4)/2$; $D=(C+Q5)/2$ et le score cumulé global= $(D+Q6)/2$

Un score $\geq 2,75$ a une sensibilité de 82% et une spécificité de 81% pour détecter un SAHOS modéré avec $IAH \geq 5/h$.

QUESTIONNAIRE QUALITE DE VIE ET SAHOS (FRANCO ET AL)

Troubles du sommeil

Durant les 4 dernières semaines, votre enfant...

- avait des ronflements intenses ?
- avait des épisodes pendant lesquels il retenait son souffle ou arrêta de respirer pendant la nuit ?
- s'étouffait ou haletait (respiration pénible) et avait de la difficulté à inspirer pendant qu'il dormait ?
- avait un sommeil agité et/ou des réveils fréquents ?

Symptômes physiques

Durant les 4 dernières semaines, votre enfant...

- respirait par la bouche à cause de congestion nasale ?
- avait des rhumes et des infections fréquentes de l'appareil respiratoire ?
- avait de la congestion nasale ou le nez qui coule ?
- avait de la difficulté à avaler des aliments ?

Détresse émotionnelle

Durant les 4 dernières semaines, votre enfant...

- avait une humeur changeante et/ou des crises de colère ?
- avait un comportement agressif ou hyperactif ?
- avait des problèmes avec la discipline ?

Fonctions diurnes

Durant les 4 dernières semaines, votre enfant...

- avait une fatigue excessive pendant la journée ?
- avait peu de concentration et/ou des déficits de l'attention ?
- s'étouffait ou haletait (respiration pénible) pendant un épisode de somnolence ?
- avait de la difficulté à se lever le matin ?

Préoccupations du soignant

Durant les 4 dernières semaines, à quelle fréquence les problèmes décrits ci-dessus...

- ont créé une inquiétude sur l'état de santé général de votre enfant ?
- vous ont fait craindre que votre enfant ne reçoive pas assez d'air ?
- ont affecté votre habileté à accomplir vos activités quotidiennes ?
- vous ont-ils frustrés ?

QUESTIONNAIRE « I'M SLEEPY » (SELON KADMON)

Version déclinable pour les parents

- Votre enfant est-il souvent irrité ou en colère durant la journée ?
- Votre enfant a-t-il un indice de masse corporelle >85% ?
- Votre enfant ronfle-t-il habituellement ?
- Est-ce que votre enfant a des difficultés pour respirer durant son sommeil ?
- Avez-vous déjà noté que votre enfant s'arrête de respirer pendant son sommeil ?
- Votre enfant a-t-il de grosses amygdales ou végétations ?
- Votre enfant a-t-il des problèmes de concentration ?
- Votre enfant baille-t-il ou est-il souvent fatigué et somnolent dans la journée ?

Version déclinable pour l'enfant

- Es-tu beaucoup en colère ?
- As-tu un IMC >85% (à remplir par le médecin) ?
- Ronfles-tu pendant la nuit ?
- Est-ce que tes parents ou un ami t'ont dit que ta respiration était difficile pendant la nuit ?
- Est-ce que tes parents ou un ami t'ont dit que tu t'arrêtais de respirer pendant la nuit ?
- Est-ce que tu as des problèmes avec tes amygdales ou végétations (glandes dans ta bouche) ?
- Est-il difficile pour toi de te concentrer (à la maison et à l'école) ?
- Est-ce que tu te sens beaucoup fatigué ou somnolent ?

