

APNÉE OBSTRUCTIVE DU SOMMEIL : gestion pluridisciplinaire

M. LIMME (1), R. POIRRIER (2)

RÉSUMÉ : Le Syndrome des Apnées et Hypopnées Obstructives du Sommeil (SAHOS) a connu au cours des dernières années un développement pluridisciplinaire important notamment par l'identification de nombreux facteurs étiologiques, prédisposants et/ou aggravants. L'implication de l'oto-rhinolaryngologie est évidente tant sur le plan diagnostique que thérapeutique pour évaluer et restaurer une perméabilité optimale de la filière ventilatoire. Les orthodontistes ont aussi été impliqués, car beaucoup de ces patients présentent une architecture faciale prédisposante (rétromaxillie, rétromandibulie...) qui peut être objectivée par des analyses céphalométriques réalisées sur des téléradiographies céphaliques. Des orthèses dentaires, dérivées d'appareils orthodontiques, peuvent, par une mise en propulsion mandibulaire nocturne, réduire les apnées et la chirurgie maxillo-faciale, et des ostéotomies d'avancée maxillaire et/ou mandibulaire, peuvent restaurer une morphologie faciale indemne d'apnées obstructives. L'étude des mouvements mandibulaires au cours des apnées a aussi permis le développement d'appareils ambulatoires simples de détection du syndrome ("JAWAC" "SOMNOLTER Brizzi"). Le Centre d'Etude des Troubles de l'Eveil et du Sommeil (CETES) du CHU de Liège constitue depuis de nombreuses années une équipe pluridisciplinaire complète pour la prise en charge diagnostique et thérapeutique des patients souffrant d'un SAHOS et continue d'investiguer les aspects étiopathogéniques de cette pathologie afin de contribuer au développement des connaissances et des pratiques dans ce domaine.

MOTS-CLÉS : SAHOS - CETES - Centre multidisciplinaire

INTRODUCTION

Le Syndrome des Apnées et Hypopnées Obstructives du Sommeil (SAHOS) est une pathologie qui a connu depuis deux décennies un intérêt croissant en raison de la sévérité des complications médicales qu'il engendre, mais aussi de la diversité de ses aspects étiopathogéniques et de ses implications thérapeutiques.

Cette pathologie est caractérisée par la survenue, durant le sommeil nocturne, d'épisodes d'apnées et/ou d'hypopnées résultant d'une obstruction mécanique brutale mais temporaire, de la voie aérienne supérieure, suite à la coaptation du dos de la langue, du voile du palais, de la luette, et des parois postérieures et latérales du pharynx.

OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA : MULTIDISCIPLINARY MANAGEMENT

SUMMARY : The Obstructive Sleep Apnea/Hypopnea syndrome (OSA syndrome) went through significant multidisciplinary progress, during the last years in particular with the identification of many potential predisposing and/or worsening pathogenic factors. On the diagnosis and therapeutic levels, the implication of otorhinolaryngology is obvious in order to evaluate and restore an optimal permeability of the upper airway. The orthodontists are also involved in the daily exploration of these patients because many of them present a predisposing facial architecture (retrognathia due to upper or lower maxillae positions). The resulting structural narrowing of the upper airway can be measured by a cephalometric analysis carried out on cephalic teleradiographies. Dental prosthetic materials designed in order to push forwards the mandible, and derived from orthodontic apparatuses, can, when applied during the night, reduce by far the apnea number in well evaluated cases. Complementarily, maxillo-facial surgery i.e. appropriate osteotomies opening the upper airway and improving facial morphology, has also been shown to normalize the apnea indices. The diagnostic approach can also be refined by a night recording of the jaw positions, because it was shown that during apneas typical patterns of these movements can be observed. Ambulatory apparatuses ("JAWAC" "SOMNOLTER Brizzi") were developed not only for the screening of patients suffering of OSA syndrome and other Sleep-Disordered Breathing, but also for measuring the amplitude of the abnormal breathing effort, hence the severity of these pathologies. The Sleep Wake Disorder Center of the University Hospital of Liege, has instituted since many years, a complete multidisciplinary team in order to improve diagnosis and treatment of patients suffering from OSA. Today, it still helps to investigate further the etiopathogenic and therapeutic aspects of this pathology, in order to contribute to the development of our knowledge and practice.

KEYWORDS : OSA syndrome - Sleep Wake Disorder Center - Multidisciplinary approach

Le collapsus qui en résulte empêche le passage de l'air lors de l'inspiration et génère une apnée inopinée alors que les efforts inspiratoires thoraco-abdominaux persistent.

On définit une apnée lorsque la cessation du flux ventilatoire atteint au moins 10 secondes (mais elle peut durer, 30, 40, voire même plus d'une minute !) et on parle d'un SAHOS lorsqu'il y a au moins 5 apnées par heure chez l'enfant et 10 apnées par heure chez l'adulte (mais elles peuvent atteindre une fréquence de 30, 40 voire plus de 50 par heure !).

Lors de chaque apnée, la respiration étant interrompue (sans prise préalable d'une "réserve!"), les échanges gazeux sont rapidement compromis, ce qui va entraîner une augmentation compensatrice du travail cardiaque qui, avec les années, se traduira par une surcharge du système

(1) Professeur ordinaire, licencié en Science Dentaire, Spécialiste en Orthodontie, Chef du Service d'Orthopédie dento-faciale (Orthodontie) – Département de Dentisterie CHU Sart Tilman, Liège.

(2) Professeur de clinique, Docteur en Médecine, Neuropsychiatre – Centre d'Etude des Troubles de l'Eveil et du Sommeil (CETES), Service de Neurologie, CHU Sart Tilman, Liège.

cardiovasculaire avec hypertension, arythmies et risque élevé d'infarctus du myocarde.

De plus, à chaque sortie d'apnée, la brusque reperméabilisation de la filière respiratoire provoque des micro-réveils qui vont fragmenter l'architecture cyclique normale du sommeil. Le sujet est incapable d'atteindre les stades 3 et 4 de sommeil "réparateur" et se réveille donc presque plus fatigué que la veille. Il en résultera des altérations neurophysiologiques et des épisodes de somnolence, voire d'endormissement diurne, qui perturbent la vie quotidienne, l'attention au travail, la psychologie de l'individu et peuvent être la cause de catastrophes (endormissement au volant de la voiture !). Cette maladie est donc bien plus grave que les ronflements nocturnes qui l'accompagnent habituellement!

ASPECTS PLURIDISCIPLINAIRES DU DIAGNOSTIC ÉTIOPATHOGÉNIQUE

Des enregistrements polygraphiques de sommeil (EEG, ECG, électrooculographie, électromyographie des efforts inspiratoires, mesure des flux d'air nasaux et buccaux et mesure de la saturation artérielle en oxygène) réalisés en continu au cours d'une nuit passée dans une unité spécialisée à l'hôpital (CETES : Centre d'Etude des Troubles de l'Eveil et du Sommeil du CHU de Liège), permettent de confirmer le diagnostic et d'en préciser la sévérité.

Historiquement, le premier facteur prédisposant détecté fut l'excès pondéral, une obésité à caractère androïde avec un cou court et épais.

Des aspects morphologiques de la voie aérienne supérieure ont également été impliqués : isthme du gosier de calibre réduit, hypertrophie du voile, de la luette, de la langue voire persistance de grosses amygdales palatines. Il n'est donc pas étonnant que les oto-rhino-laryngologistes aient été fréquemment consultés et qu'une intervention de réduction des tissus mous, telles que l'uvulovélopharyngoplastie, ait connu un certain engouement dans un premier temps.

Très tôt, on eut l'intuition que l'architecture du squelette facial pourrait être impliquée : dès 1983, Riley et coll. (1) constata une association fréquente (66%) du SAHOS avec la rétro-mandibulie et Jamieson et coll. (2), en 1986, mirent en évidence 3 facteurs osseux : une base du crâne trop fléchie, une mandibule trop courte et un os hyoïde bas situé. D'une part, un massif facial maxillo-mandibulaire trop rétrusif, consacrant un massif lingual en position trop postérieure et, d'autre part, une flexion antérieure basi-cranienne excessive positionnant la paroi postérieure du pharynx trop en avant, peuvent contribuer à créer une situation de compression faciale postérieure réduisant ainsi significativement le calibre de la lumière oro-pharyngée et prédisposant au collapsus (Fig. 1, 2).

La céphalométrie, à partir de clichés téléradiographiques en Norma Lateralis, comme on l'utilise pour planifier les traitements orthodontiques et orthognatiques, a vu se développer des analyses de plus en plus spécifiques pour objectiver des caractéristiques morphologiques asso-

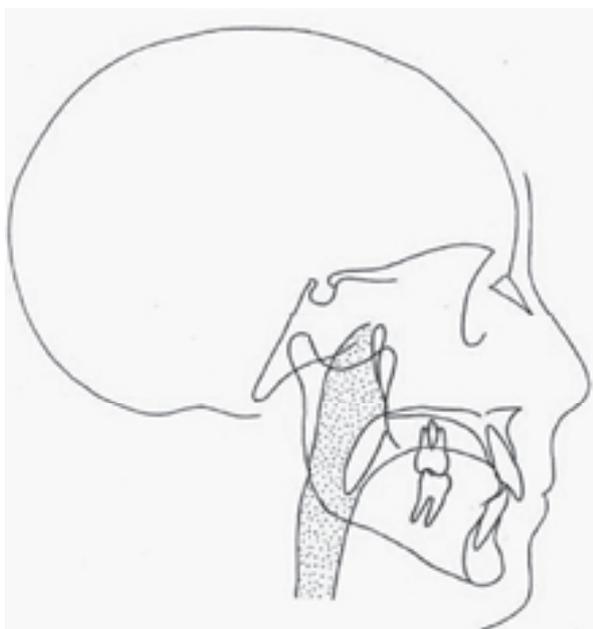


Figure 1 : Voie aérienne supérieure normale

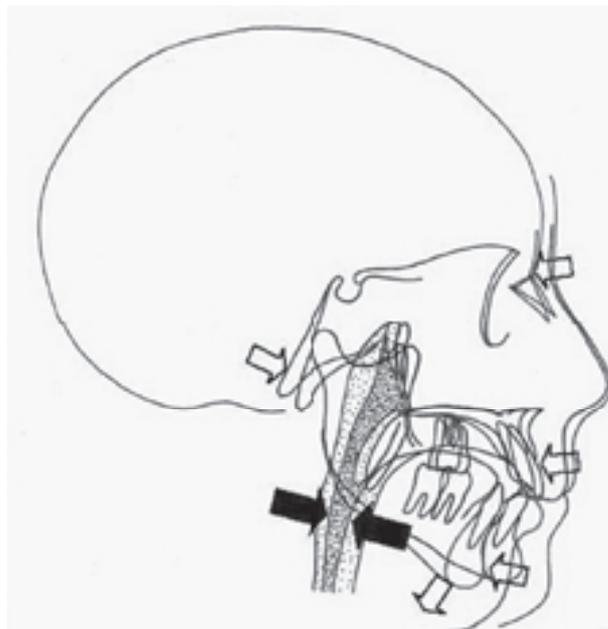


Figure 2 : Réduction morphologique du calibre de la voie aérienne supérieure

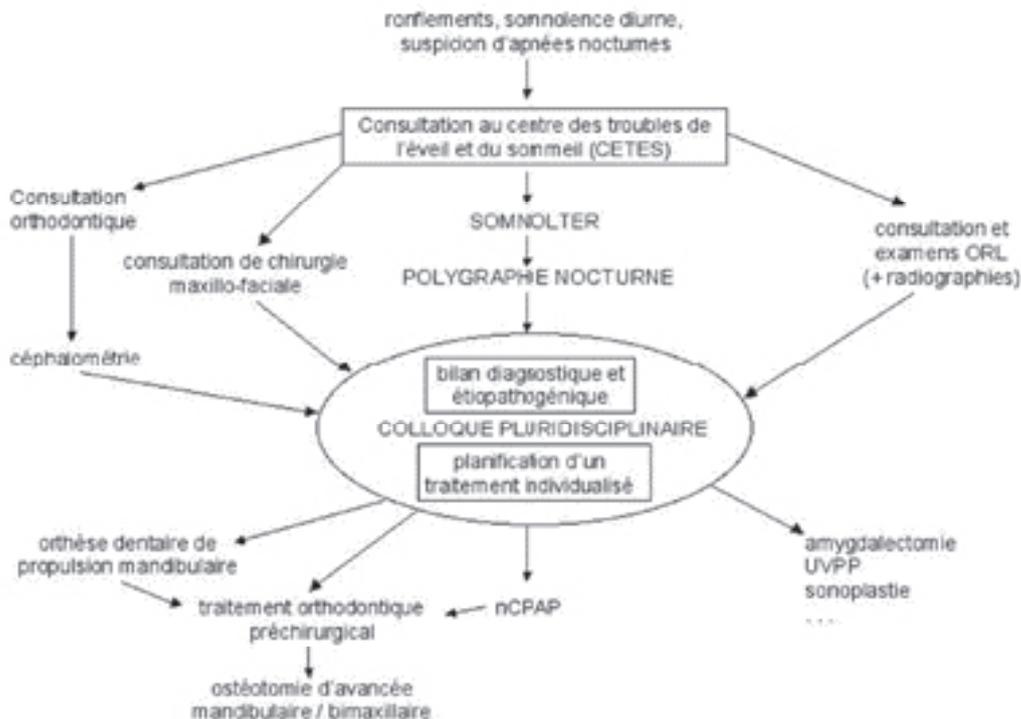


Figure 3 : Gestion pluridisciplinaire de la prise en charge au CHU des patients souffrant d'un SAHOS

ciées à l'apparition du SAHOS ou corrélées à son degré de sévérité.

Dans sa thèse de doctorat en Médecine Dentaire, S. Raskin (3-5) a étudié plusieurs grands échantillons de sujets apnéiques comparés à des groupes appariés au mieux de sujets témoins. Elle a pu ainsi d'une part, mettre en évidence l'importance de facteurs crâniens, maxillaires et surtout mandibulaires et, d'autre part, à partir d'analyses discriminantes, élaborer des modèles mathématiques qui permettent de classer correctement 85,5% des sujets avec une sensibilité de 89,6% et une spécificité de 77,5%.

Elle a élaboré une nouvelle analyse céphalométrique (CEPHAOS) à partir de laquelle des indices prédictifs du nombre d'apnées et hypopnées peuvent être estimés permettant d'apprécier la contribution relative de la masse corporelle et de la morphologie maxillaire et/ou mandibulaire dans la genèse individuelle d'un syndrome d'apnée obstructive. L'utilisation de ces modèles prédictifs, toujours en cours de validation, mais déjà très prometteurs, a abouti à concevoir un nouveau type de protocole standardisé des résultats céphalométriques, introduisant une nouvelle nomenclature spécifique au SAHOS pour définir les différentes variations de la morphologie faciale typique de ces sujets. Les variations de l'architecture cranio-faciale des sujets apnéiques constituent un sujet de réflexion aujourd'hui incontournable au sein des équipes pluridiscipli-

naires impliquées dans le SAHOS, en particulier lors des décisions relatives à la prise en charge thérapeutique de ces patients (Fig.3).

Par ailleurs, l'observation des mouvements mandibulaires au cours des apnées nocturnes a mis en évidence, à l'aide d'un SIROGNATHOGRAPH (SIEMENS) (électrognathographie des mouvements mandibulaires par la détection des déplacements d'un champ magnétique généré par un aimant dipolaire collé temporairement à la surface des incisives inférieures, et donc solidaires des mouvements mandibulaires), une ouverture buccale (par abaissement mandibulaire) croissante au cours de chaque apnée.

Ces observations ont conduit R. Poirrier à développer dans sa thèse d'agrégation de l'enseignement supérieur (6), un système de capteurs, baptisé "JAWAC" (pour "Jaw activity") permettant de détecter ces mouvements nocturnes d'ouverture buccale. Ce système, basé sur la loi de l'induction électromagnétique de Faraday-Henry comporte deux bobines (solénoïde) collées temporairement, l'une sur la lèvre supérieure, l'autre sur la lèvre inférieure. Le champ magnétique produit par le passage d'un courant dans la première bobine induit, dans la seconde, une force électromotrice dont la valeur décroît avec la distance séparant les deux solénoïdes. Le niveau de l'abaissement mandibulaire peut ainsi être détecté et enregistré.

Des études de corrélation et de validation ont montré qu'il s'agissait là d'un moyen fiable et original d'évaluation de l'effort respiratoire anormal au cours du sommeil, traduisant ainsi la présence d'une résistance obstructive dans la voie aérienne supérieure. L'intérêt d'un tel système, pour le dépistage ambulatoire, à domicile, des arythmies ventilatoires durant le sommeil, s'est rapidement développé face à la lourdeur des examens polygraphiques à l'hôpital. Ainsi, au fil des dernières années, ce dispositif a été perfectionné et miniaturisé grâce à la collaboration avec la Société NOMICS pour devenir le "SOMNOLTER" et le "SOMNOLTER brizzi" qui, accompagnés d'un logiciel spécifiquement développé, permettent un dépistage simple chez des sujets à risque.

Cet examen ambulatoire simplifié est appelé à connaître une utilisation croissante, car dans la population adulte, on estime que 4% des hommes et 2% des femmes peuvent présenter ce syndrome, souvent sans en être conscient.

De plus, ce système simple est particulièrement indiqué comme premier examen exploratoire chez des enfants suspectés de présenter des apnées obstructives nocturnes, catégorie de sujets chez qui un diagnostic et un traitement interceptif précoce (ORL, orthodontie, logopédie) est considéré aujourd'hui comme essentiel pour éviter le développement du syndrome à l'âge adulte (7).

ASPECTS PLURIDISCIPLINAIRES DES APPROCHES THÉRAPEUTIQUES DU SAHOS

Le Syndrome des Apnées et Hypopnées Obstructives du Sommeil (SAHOS) peut connaître une rémission symptomatologique par l'utilisation d'un masque naso-buccal délivrant une pression d'air positive continue durant la nuit (nasal Continuous Positive Airway Pressure = nCPAP), traitement introduit dès 1981 par Sullivan et coll. (8) et utilisé depuis lors habituellement comme premier choix parmi les moyens thérapeutiques aujourd'hui disponibles. L'air pulsé, sous pression, empêche le *collapsus* de la voie aérienne supérieure, ce qui évite la survenue des apnées et restaure dès les premières nuits une qualité de sommeil nettement améliorée amenant ainsi la correction de l'éventuelle hypertension.

Cette méthode, même si elle a fait ses preuves et est largement utilisée et même si elle satisfait la plupart des patients au cours des premiers jours, connaît une réduction progressive de la compliance au traitement en raison de la survenue d'effets secondaires (rhinite, sécheresse buccale, escarre du nez,...), du bruit de l'appareil à

côté du lit et d'une certaine lassitude face à cette contrainte nocturne quotidienne.

Lorsque le calibre de l'isthme du gosier est significativement réduit en raison du volume des tissus mous, le recours à des traitements chez l'oto-rhino-laryngologiste s'avère souvent nécessaire pour restaurer une perméabilité suffisante. L'adénoïdectomie, l'amygdalectomie et surtout l'uvulovélopalatopharyngoplastie (UVPP) sont régulièrement préconisées. En particulier, cette dernière a été considérée dans un premier temps comme premier choix dans le traitement du SAHOS (9), car en supprimant des tissus mous (la luette, une partie du voile), elle semblait apte non seulement à supprimer les ronflements, mais aussi à réduire les possibilités de *collapsus*.

L'expérience clinique a montré avec les années que l'UVPP n'était guère efficace pour le traitement du SAHOS et que, dans de nombreux cas, elle était même contre-indiquée car elle pourrait provoquer, au contraire, une augmentation du syndrome ou simplement donner l'impression d'une guérison suite à la disparition des ronflements. Une autre technique, la sonoplastie, permet de délivrer de l'énergie par radiofréquence à une électrode implantée dans la luette et d'y provoquer une nécrose interne et une rétraction progressive de tissus du voile, méthode "plus douce" que l'UVPP, mais d'une efficacité modérée.

Depuis une quinzaine d'années, une autre approche thérapeutique, d'abord empirique, s'est développée dans un domaine apparemment inattendu, celui de l'orthodontie et de l'orthopédie dento-faciale. Depuis très longtemps, les orthodontistes sont confrontés au traitement d'une dysmorphose fréquente qui consiste en un décalage sagittal maxillo-mandibulaire avec rétrognathie mandibulaire. Des appareils "fonctionnels" de propulsion mandibulaire de différents types sont couramment utilisés depuis que P. Robin a imaginé son "MONOBLOC" pour aider les enfants présentant le syndrome qui porte son nom et est caractérisé par la triade: fente palatine, glossoplose et rétrognathie sévère de la mandibule. L'orthèse dentaire amovible, en obligeant l'enfant à amener sa mandibule en propulsion, contribue à avancer le massif lingual, ce qui augmente le diamètre antéro-postérieur de la lumière du pharynx rétrobasilingual, dégageant ainsi la filière ventilatoire.

Chez les enfants et adolescents, le port de ces appareils de propulsion mandibulaire permet d'obtenir, par la stimulation fonctionnelle induite et entretenue, une réponse de croissance, en particulier au niveau des cartilages condyliens et, par remodelages périostés, d'allonger la mandibule

et, ainsi, de corriger de manière orthopédique le décalage sagittal maxillo-mandibulaire. Tous les orthodontistes pratiquent ce type de traitement qui donne habituellement de bons résultats si l'appareil est porté régulièrement.

On peut comprendre que la propulsion mandibulaire induite par le port de ce type d'appareil orthodontique ait pu séduire des spécialistes du SAHOS comme moyen symptomatique d'éviter les apnées nocturnes (10-13).

Ce concept thérapeutique s'est d'ailleurs trouvé conforté lors des études relatives à l'observation des mouvements mandibulaires au cours des apnées nocturnes. En effet, si, comme cela a été exposé précédemment, la mandibule s'abaisse de plus en plus au cours de l'apnée obstructive, traduisant les efforts inspiratoires inefficaces, il a été observé que, au moment de la sortie de l'apnée, lorsque l'hypoxie et l'hypercapnie sont devenues tellement alarmantes, il se produit un mouvement de propulsion mandibulaire. Cette propulsion pourrait sans doute être interprétée comme un mouvement salvateur permettant au sujet de reperméabiliser sa filière respiratoire.

Au cours des dernières années, de multiples modèles d'orthèses dentaires visant à propulser la mandibule et contrôler la position de la langue durant le sommeil se sont développés et ont montré leur efficacité, sinon à supprimer les apnées, au moins à en réduire très significativement la fréquence.

Ces appareils dont la conception paraît simple nécessitent néanmoins des adaptations individuelles précises et un suivi régulier pour éviter inconfort, douleur, voire trouble de l'articulation temporo-mandibulaire, car chez l'adulte, la propulsion mandibulaire n'aboutit évidemment plus à stimuler la croissance, car celle-ci est terminée.

Si ces appareils peuvent donner de bons résultats, leur compliance à moyen terme devient souvent médiocre en raison de l'inconfort quotidien qui décourage progressivement les patients. Néanmoins il s'avère que la mise en position avancée par propulsion de la mandibule semble être un moyen efficace de réduire les apnées.

La chirurgie maxillo-faciale s'est également trouvée impliquée dans le traitement de cette pathologie et différentes opérations telles que la géniopexie ou l'hyoïdopexie ont été introduites l'une pour avancer les apophyses géni- et leur insertions musculaires (génio-glosses, génio-hyoidiens), l'autre pour avancer et remonter l'os hyoïde afin de diminuer la résistance de la voie aérienne supérieure. Les résultats inconsistants, voire décevants, n'incitent guère à pour-

suivre dans cette voie. Mais, le facteur osseux qui caractérise l'architecture du squelette facial ayant été incriminé dans l'étiopathogénie du syndrome, l'idée d'une approche chirurgicale s'est imposée pour modifier les rapports squelettiques maxillo-faciaux. Les ostéotomies d'avancée mandibulaire ont d'abord été réalisées, car en déplaçant la branche horizontale vers l'avant pour traiter la rétrognathie mandibulaire, c'est tout le massif hyo-lingual qui était avancé dégageant en arrière le pharynx rétrobasilingual. Les bons résultats obtenus encouragèrent les chirurgiens à envisager des interventions d'avancée bimaxillaire, maxillo-mandibulaire.

La lourdeur de telles interventions pouvait paraître démesurée aux yeux de beaucoup de patients, mais l'accumulation de résultats cliniques très encourageants face aux contraintes et déceptions progressives liées à l'utilisation de la nCPAP et des orthèses dentaires ont décidé patients et praticiens à recommander cette thérapeutique chirurgicale lorsqu'elle était indiquée, d'ailleurs souvent dans un deuxième temps. Il faut noter que beaucoup de sujets traités dans un premier temps par un appareil dentaire de propulsion mandibulaire peuvent faire l'objet, dans un deuxième temps, d'une indication chirurgicale d'ostéotomie, en particulier lorsque la mise en propulsion mandibulaire nocturne s'était avérée déjà très favorable à la réduction des apnées.

Il faut toutefois remarquer que la plupart des patients nécessitant une ostéotomie avancée doivent suivre au préalable un traitement orthodontique avec appareillage fixe afin de préparer et d'aligner les arcades dentaires pour assurer, lors du geste chirurgical, l'obtention d'un bon engrènement dentaire, indispensable à la stabilité des résultats obtenus.

Gilon Y, dans sa thèse de doctorat (13) a bien étudié cette problématique et l'expérience qu'il a accumulée en s'inspirant du protocole de Marburg, indique que pour obtenir une rémission significative et durable, l'avancée bimaxillaire doit être de l'ordre de 12 millimètres. Ce décalage thérapeutique ne modifie toutefois pas de manière très significative, ni négative, le faciès des patients opérés, mais concourt plutôt à normaliser leur architecture et les proportions ainsi qu'à provoquer un effet de rajeunissement !

CONCLUSIONS

Le SAHOS constitue certainement une pathologie dont la compréhension étiopathogénique, le diagnostic et la prise en charge thérapeutique ont largement bénéficié, au cours des dernières années, des collaborations pluridisciplinaires qui

se sont progressivement développées. Le bilan d'un patient qui consulte actuellement pour une suspicion d'apnées obstructives du sommeil doit faire intervenir les différents acteurs des équipes pluridisciplinaires qui ne cessent de se diversifier (Fig. 3).

Des examens otorhinolaryngologiques, orthodontiques, et surtout avec une céphalométrie appropriée, ainsi que l'avis d'un chirurgien maxillo-facial sont devenus aujourd'hui incontournables pour le spécialiste du sommeil.

La mise au point diagnostique et surtout la planification d'un traitement individualisé nécessitent des discussions pluridisciplinaires, dont la pratique et l'expérience montrent combien elles peuvent être fructueuses pour le bien-être des patients, et l'évolution des connaissances.

BIBLIOGRAPHIE

1. Riley R, Guilleminault C, Herman J, Powel N.— Cephalométric analysis and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep*, 1983, **6**, 303-311.
2. Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, Quera-Salva M.A.— Obstructive sleep apnea patients have cranio-mandibular abnormalities. *Sleep*, 1986, **9**, 469-477.
3. Raskin S.— Le syndrome des apnées et hypopnées obstructives du sommeil : Contributions à l'étude de la morphologie cranio-faciale. Thèse de doctorat en Médecine dentaire, Université de Liège, 2004.
4. Raskin S, Gilon, Limme M.— Bilan céphalométrique dans le syndrome des apnées et hypopnées obstructives du sommeil. *Rev.Stomatol.chir.maxillofac*, 2002, **103**, 158-163.
5. Raskin S, Limme M. —La dimension verticale dans le SAHOS de l'adulte : un exemple d'altération fonctionnelle. *Orthod.Fr*, 2003, **74**, 411-429.
6. Poirrier R.— Etude du comportement de la mandibule au cours des arythmies ventilatoires du sommeil. Contribution à la physiopathologie du Syndrome des apnées obstructives et mise au point d'un système de dépistage. *Thèse d'agrégation de l'Enseignement supérieur*, Université de Liège, 1998.
7. Zettergren-Wijk L, Forsberg C-M, Linder-Aronson S.— Changes in dentofacial morphology after adenotonsillectomy in young children with obstructive sleep apnea – a 5 year follow-up study. *Eur J Orthod*, 2006, **28**, 319-326.
8. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, et al.— Reversal of obstructive sleep apnea by Continuous Positive Airway Pressure applied through the nares. *Lancet*, 1981, **1**, 862-965.
9. Fujitas S, Conway W, Zorick F, Roth T.— Surgical correction of anatomic abnormalities in obstruction Apnea Syndrome: Uvulo Palato Pharyngoplasty. *Otolaryngol head neck surg*, 1981, **89**, 923-934.
10. Lowe AA.— Can we predict the success of dental appliance therapy for the treatment of obstructive sleep apnea based on anatomic considerations ? *Sleep*, 1993, **16**, S93-S95.
11. An american sleep disorders association report : Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep*, 1995, **18**, 511-513.
12. Ferguson KA.— Oral appliance therapy for the management of sleep-disordered breathing. *Seminars in respiratory and critical care medicine*, 1998, **19**, 157-164.
13. Barthlen GM, Brown LK, Wiland MR, et al.— Comparison of three oral appliances for treatment of severe obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Med*, 2000, **1**, 299-305.
14. Gilon Y.— Approche chirurgicale maxillo-faciale dans le syndrome d'apnées et d'hypopnées obstructives du sommeil chez l'adulte. *Thèse de doctorat en Sciences Médicales*, Université de Liège, 2002.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Prof. R. Poirrier, Service de Neurologie, CHU Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique.