



HAL
open science

SAHOS : quelles sont les alternatives actuelles et futures aux traitements par OAM et VPPC ?

Thomas Chidiac

► To cite this version:

Thomas Chidiac. SAHOS : quelles sont les alternatives actuelles et futures aux traitements par OAM et VPPC ?. Chirurgie. 2020. dumas-03191650

HAL Id: dumas-03191650

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03191650>

Submitted on 7 Apr 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

THESE

***POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE***

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

Aix-Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

***SAHOS : quelles alternatives actuelles et futures aux
traitements par OAM et VPPC ?***

Présentée par

CHIDIAC Thomas

Né(e) le 27 Janvier 1994

A Toulon

Thèse soutenue le **Judi 2 Juillet 2020**

Devant le jury composé de

Président : Professeur ORTHLIEB Jean-Daniel

Assesseurs : Professeur RUQUET Michel

Docteur RÉ Jean-Philippe

Docteur ROMANET Ivan

THESE

***POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE***

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

Aix-Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

***SAHOS : quelles alternatives actuelles et futures aux
traitements par OAM et VPPC ?***

Présentée par

CHIDIAC Thomas

Né(e) le 27 Janvier 1994
A Toulon

Thèse soutenue le **Judi 2 Juillet 2020**

Devant le jury composé de

Président : Professeur ORTHLIEB Jean-Daniel

Assesseurs : Professeur RUQUET Michel

Docteur RÉ Jean-Philippe

Docteur ROMANET Ivan

ADMINISTRATION

Mise à jour : mars 2020

Doyens Honoraires

Professeur	Raymond SANGIUOLO†
Professeur	Henry ZATTARA André
Professeur	SALVADORI Jacques
Professeur	DEJOU

Doyen Assesseurs

Professeur	Bruno FOTI
Professeur	Michel RUQUET
Professeur	Anne RASKIN

Directeurs de Départements

Formation Initiale	Professeur	Michel RUQUET
Recherche	Professeur	Anne RASKIN
Formation Continue	Professeur	Frédéric BUKIET

Charges de missions

Relations Internationales	Professeur	Hervé TASSERY
Internat et Diplômes d'études spécialisées	Professeur	Virginie MONNET-CORTI
Affaires générales	Docteur	Patrick TAVITIAN

Responsable des Services Administratifs et Techniques

Madame	Katia LEONI
--------	-------------

LISTE DES ENSEIGNANTS

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES CSERD

BUKIET Frédéric (58-01)
FOTI Bruno (56-02)
MONNET-CORTI Virginie (57-01)
ORTHLIEB Jean-Daniel (58-01)
RASKIN Anne (58-01)
RUQUET Michel (58-01)
TARDIEU Corinne (56-01)
TARDIVO Delphine (56-02)
TASSERY Hervé (58-01)

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ABOUT Imad (65)

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES CSERD

ABOUDHARAM Gérard (58-01)	LAURENT Michel (58-01)
BANDON Daniel (56-01)	LAURENT Patrick (57-01)
BELLONI Didier (57-01)	LE GALL Michel (56-01)
BOHAR Jacques (56-01)	MAILLE Gérald (58-01)
CAMOIN Ariane (56-01)	PHILIP-ALLIEZ Camille (56-01)
CAMPANA Fabrice (57-01)	POMMEL Ludovic (58-01)
CATHERINE Jean-Hugues (57-01)	PRECKEL Bernard-Éric (58-01)
GAUBERT Jacques (56-01)	RÉ Jean-Philippe (58-01)
GIRAUD Thomas (58-01)	ROCHE-POGGI Philippe (57-01)
GIRAudeau Anne (58-01)	STEPHAN Grégory (58-01)
GUIVARC'H Maud (58-01)	TAVITIAN Patrick (58-01)
JACQUOT Bruno (58-01)	TERRER Elodie (58-01)
LABORDE Gilles (58-01)	TOSELLO Alain (58-01)
LAN Romain (57-01)	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES ASSOCIES

BLANCHET Isabelle (56-01)
MENSE Chloé (58-01)

ASSISTANTS HOSPITALIERS ET UNIVERSITAIRES

AL AZAWI Hala ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	HAHN-GOLETTI Larissa ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
ANTEZACK Angeline ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	LIOTARD Alica ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
ARNIER Canelle ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MANSUY Charlotte ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
BACHET-DORISON Damienne ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MARTIN William ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
BALLESTER Benoît ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	MATTERA Rémi ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
CAMBON Isabelle ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MELLOUL Sébastien ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
CASAZZA Estelle ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	PARFU Anne ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
CASTRO Romain ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	PASCHEL Laura ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DAVID Laura ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	PILLIOL Virginie ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DEVICTOR Alix ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	REPETTO Andréa ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DODDS Mélina ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	ROMANET Yvan ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
DRAUSSIN Thierry ⁽⁵⁶⁻⁰²⁾	SANTUNIONE Charlotte ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DUMAS Cathy ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	SILVESTRI Frédéric ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
HADJ-SAID Mehdi ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	VINAÏ Michael ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾

ASSISTANTS DES UNIVERSITES ASSOCIES

HOUVENAEGHEL Brice ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
LE FOURNIS Chloé ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾

Intitulés des sections CNU :

- 56^{ème} section : Développement, croissance et prévention
 - 56-01 Odontologie pédiatrique et orthopédie dento-faciale
 - 56-02 : Prévention – Epidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale
- 57^{ème} section : Chirurgie orale ; Parodontologie ; Biologie Orale
 - 57-01 : Chirurgie orale – Parodontologie – Biologie orale
- 58^{ème} section : Réhabilitation orale
 - 58-01 : Dentisterie restauratrice – Endodontie – Prothèses – Fonction-Dysfonction – Imagerie – Biomatériaux

L'auteur s'engage à respecter les droits des tiers, et notamment les droits de propriété intellectuelle. Dans l'hypothèse où la thèse comporterait des éléments protégés par un droit quelconque, l'auteur doit solliciter les autorisations nécessaires à leur utilisation, leur reproduction et leur représentation auprès du ou des titulaires des droits. L'auteur est responsable du contenu de sa thèse. Il garantit l'Université contre tout recours. Elle ne pourra en aucun cas être tenue responsable de l'atteinte aux droits d'un tiers.

Remerciements :

Au Président du Jury,

A Monsieur le Professeur Jean Daniel ORTHLIEB

Un grand merci de me faire l'honneur de présider cette thèse. Du début de nos études, depuis le 1^{er} jour de la rentrée des O2 jusqu'à l'achèvement de mes années fac, vous avez toujours été présent et disponible. La pédagogie, le sens du partage des connaissances et l'enseignement font partie de votre essence. Je vous en remercie énormément. Les petits cartons de couleurs durant vos cours resteront gravés dans ma mémoire !

Merci pour tout, et je l'espère à bientôt.

A Monsieur le Professeur Michel Ruquet,

Un grand merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury, je ne me voyais pas conclure cette page de mes études sans vous ! Nous avons partagé de très bons moments durant la sixième année au sein du service Timone¹ du Dr. Raskin. Je n'oublie pas également les TP de prothèse avec le Dr. Santoni et les nombreuses conversations que nous avons eu au pavillon.

Vos enseignements m'ont permis de beaucoup apprendre sur la prothèse mais également sur la profession, je vous en remercie.

Merci pour tout cher Professeur, je vous dis simplement à bientôt car je suis sûr que nous nous reverrons.

A mon directeur de thèse,

A Monsieur le Docteur Jean-Philippe RÉ

Un grand merci pour m'avoir fait entièrement confiance depuis le début de notre « rencontre » lorsque je vous ai proposé de travailler ensemble sur ce sujet. Nous avons pu partager de très bons moments durant ma sixième année tous les jeudis matin au pavillon. Votre savoir-faire que vous m'avez transmis me sera d'une très grande utilité lors de la pratique de mon métier. Votre culture générale et votre sens de l'humour (si critiqué mais jamais égalé !) m'inspire au quotidien.

Vous avez été à tout instant disponible, à mon écoute et m'avez guidé dans les choix que je devais faire. Malheureusement, mon seul regret est de ne pas pouvoir réaliser la démonstration du Didgeridoo qui vous portait tant à cœur, peut-être un jour allez-vous me voir sur une vidéo tutoriel sur internet...

Malgré le confinement, nos échanges et vos précieux conseils m'ont permis de conclure cette thèse, et c'est durant nos consultations du jeudi matin que je me suis véritablement rendu compte de la nécessité de cette rédaction. Vos patients vous respectent et vous sont reconnaissants, j'espère arriver à établir cette relation avec les futurs patients que je prendrais en charge.

Merci encore, j'espère infiniment que nous nous reverrons.

A Monsieur le Docteur Ivan ROMANET

Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Bien que nous n'ayons pas eu l'occasion de travailler souvent ensemble, je garde de toi le souvenir d'un interne (à l'époque !) qui était à l'écoute des étudiants et toujours disponible lorsque j'avais besoin d'aide.

Lorsque je t'ai proposé de participer à mon jury, tu as directement accepté et sans hésiter, merci encore pour ta bienveillance.

Table des matières

INTRODUCTION	1
1. PRISES EN CHARGE ACTUELLES CLASSIQUES.....	2
1.1. Orthèses d'Avancée Mandibulaire	2
1.1.1 Fonctionnement	2
1.1.2 Les différents types d'orthèses.....	4
1.1.3 Indications	6
1.1.4 Contre-indications	7
1.1.5 Effets indésirables possibles	8
1.2. Ventilation par Pression Positive Continue	9
1.2.1 Fonctionnement	9
1.2.2 Réglages.....	10
1.2.3 Indications et contre-indications	10
1.2.4 Les effets secondaires	11
1.2.5 L'observance.....	12
2. PRISES EN CHARGE ACTUELLES ALTERNATIVES	13
2.1 Les mesures hygiéno-diététiques	13
2.1.1 Obésité	13
2.1.2 Tabac	14
2.1.3 Alcool	15
2.2 Les techniques chirurgicales	16
2.2.1 Obstruction nasale	16
2.2.2 Obstruction rétro-vélaire.....	18
2.2.3 Obstruction retro-basi-linguale	19
2.2.4 Chirurgie avancée bi-maxillaire	20
2.2.5 Trachéotomie	20
2.2.6 Les implants palatins	21
2.3 Les traitements médicamenteux.....	22
2.3.1 Thérapie de remplacement de l'hormone thyroïdienne	22
2.3.2 Acromégalie.....	22
2.3.3 Corticostéroïdes traitant la rhinite allergique	22
2.3.4 Le Modafinil.....	22
2.4 Thérapeutiques myo-fonctionnelles	23
2.4.1 Les différents types d'exercices proposés (53).....	23
2.4.2 Le Didgeridoo	24
2.5 La thérapie positionnelle	25
3. PRISES EN CHARGE FUTURES.....	26
3.1 La stimulation électrique	26
3.1.1 Historique	27
3.1.2 Principe thérapeutique des systèmes implantables.....	27
3.1.3 Les différents systèmes implantables.....	29
3.1.4 Effets indésirables et limites du dispositif	30
3.2 Nouvelles thérapies positionnelles	31
3.2.1 Les traitements positionnels classiques étudiés.....	31
3.2.2 De nouvelles technologies qui arrivent sur le marché	32

3.3	La thérapie nasale	34
3.3.1	Dispositif nasal à pression expiratoire positive	34
3.4	Le renforcement de l'observance à la VPPC grâce au smartphone.....	35
3.5	La stratégie de prise en charge phénotypique.....	38
3.5.1	Les différents phénotypes catégorisés.....	38
3.5.2	Les différentes stratégies de prise en charge proposées	39
CONCLUSION		41
Webographie.....		I
Références bibliographiques		II

INTRODUCTION

Le syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) est une pathologie caractérisée par des événements répétitifs d'obstruction des voies respiratoires supérieures pendant le sommeil. Il se manifeste concrètement par deux symptômes principaux : la somnolence diurne et les ronflements nocturnes mais aussi par des réveils nocturnes en sursaut, une nycturie, et la sensation d'un sommeil non réparateur et agité ou encore des troubles de la libido.

Ces événements respiratoires (apnées ou hypopnées) sont dus à un déséquilibre entre la masse des voies aériennes supérieures (les tissus mous et les structures osseuses entourant celles-ci) et le tonus musculaire des muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures.

La gravité de ce trouble s'exprime par le nombre d'événements d'apnée/d'hypopnée par heure de sommeil (indice d'apnée/hypopnée ou IAH) révélé lors d'une polygraphie ventilatoire nocturne ou une polysomnographie.

Non traité, le SAHOS peut contribuer à moyen et long terme à l'augmentation des troubles du rythme cardiaque, des accidents vasculaires cérébraux, de l'hypertension artérielle, du diabète et de l'obésité, avec un taux élevé de comorbidité.

Le traitement gold standard qu'est la Ventilation par Pression Positive Continue (VPPC) empêche l'effondrement des voies aériennes et améliore la qualité de sommeil des patients apnéiques. Malgré son efficacité démontrée, la VPPC est considérablement freinée par une mauvaise observance des patients.

L'orthèse d'avancée mandibulaire est une solution thérapeutique de 2^e intention pour les apnées légères à modérées. C'est le chirurgien-dentiste qui a un rôle primordial dans la prise en charge du SAHOS en réalisant l'orthèse, en l'ajustant et en instaurant le suivi de son patient. C'est aussi lui qui surveille l'évolution du patient durant son traitement et peut modifier ou stopper cette thérapie, en discussion avec l'équipe médicale.

Malgré l'efficacité également avérée de l'orthèse d'avancée mandibulaire, son observance par les patients reste encore faible dû aux nombreuses intolérances qu'elle peut provoquer.

Cette limite commune aux deux principaux traitements du SAHOS a incité la recherche de nouvelles technologies pour développer des traitements plus tolérables, des alternatives pour améliorer l'observance et des innovations dans d'autres domaines pour traiter le SAHOS.

1. PRISES EN CHARGE ACTUELLES CLASSIQUES

1.1. Orthèses d'Avancée Mandibulaire

1.1.1 Fonctionnement

Il existe de nombreux types d'orthèses d'avancée mandibulaire (OAM) qui se différencient par leur mécanisme de fonctionnement (on retrouve la propulsion linguale, la propulsion mandibulaire par traction ou par rétention), leur forme ou leurs matériaux de fabrication.

Historiquement, la 1ère OAM apparaît en 1902, inventée par Pierre Robin (pharmacien, dentiste et médecin). Fabriquée en vulcanite, elle permettait de retrouver un équilibre entre les mâchoires supérieure et inférieure et de corriger la respiration : les patients qui en bénéficiaient présentant une diminution du volume de la mandibule, provoquant un recul de la base de la langue et de l'épiglotte. (1)



Figure 1 - L'orthèse de Robin (collection de l'ASPAD)

Les orthèses par propulsion linguales ont été les premières proposées pour traiter les SAHOS, elles sont aujourd'hui largement moins prescrites, à cause de leur tolérance qui semble être inférieure à celle des orthèses de propulsion mandibulaire (2).

Leur fonctionnement repose sur la propulsion de la langue pour libérer l'espace retro-basi-lingual et donc d'éviter tout obstacle dans les voies aériennes supérieures. On retrouve deux principaux schémas de conception :

- Les orthèses de contention linguale ou dites « piègeuses de langue », présentant une poche entre la dentition antérieure. La langue est alors maintenue en position antérieure par un vide qui se crée dans la poche. Ces orthèses sont réalisées sur mesure ou préfabriquées (=industrielles).



Figure 2 - Orthèse de contention linguale préfabriquée aveoTSD® (www.aveoTSD.com)

- Plus rare, des orthèses qui permettent d'abaisser et d'avancer la base de la langue grâce à une tige qui appuie sur cette dernière. Des études récentes confirment leur efficacité (3) mais sont toutefois que très rarement prescrites aujourd'hui.



Figure 3 - Orthèse appuyant sur la base de la langue et soulevant le palais mou (Respireaide Universal Oral Appliance®)

Les orthèses d'avancée mandibulaire, les plus décrites (4), sont basées sur le mouvement vers le bas, et essentiellement de propulsion vers l'avant de la mandibule. Leur principe thérapeutique repose sur l'augmentation du calibre des voies aériennes supérieures.

L'avancement de la mandibule entraîne une traction antérieure de la partie mobile et de la base de la langue mais aussi une mise en tension de la zone oro-pharyngée. Ce mouvement antérieur s'explique par les insertions musculaires et tendineuses de la zone oro-pharyngée en relation directe et indirecte avec la mandibule.

En avançant la mandibule, la langue suit ce mouvement grâce au muscle génio-glosse. L'ensemble langue/mandibule entraîne une traction antérieure et une élévation de l'os hyoïde par les muscles génio-glosse, mylo-hyoidiens, et hyo-glosse.

L'os hyoïde, en s'élevant entraîne une tension du muscle constricteur du pharynx et du muscle digastrique, cela provoque une rigidification des parois du pharynx. (5)



Figure 4 - Principe de l'avancée mandibulaire (www.nastdent.fr)

Deux études, de Isono et al. (6) et de Bonham et al. (7), prouvent que l'avancement mandibulaire permet une augmentation de l'espace libre du palais mou et du nasopharynx, libérant l'espace retro-basi-lingual.

En 2011, Sutherland et Coll (8) ont pu montrer à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique que les OAM permettent d'augmenter significativement le volume des voies aérodigestives : un élargissement antéro-postérieur de la base de la langue de 0,35+/-0,04cm, un élargissement latéral vélo-pharyngé de 0,14+/-0,02cm.

Les OAM permettent d'obtenir une augmentation de 43% du volumes des voies aériennes supérieures, ce qui confirme leur objectif de principe thérapeutique et leur efficacité.

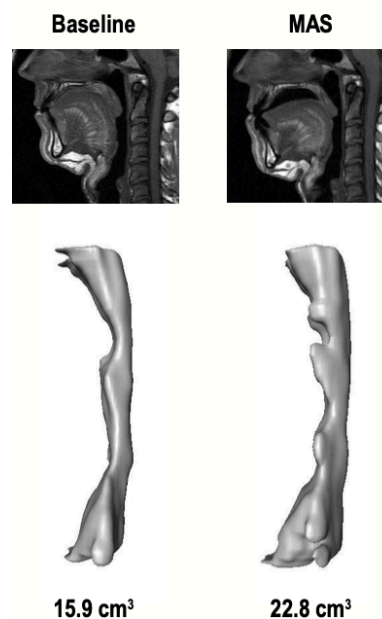


Figure 5 - Reconstruction 3D d'IRM, l'augmentation des VAS par l'OAM à droite par rapport au témoin à gauche (Sutherland et Coll. Comparative Effects of Two Oral Appliances on Upper Airway Structure in Obstructive Sleep Apnea)

1.1.2 Les différents types d'orthèses

Les orthèses thermo-formables

Ces orthèses se créent à partir d'un matériau thermo-formable, elles sont disponibles dans le commerce en libre-service et ne bénéficient pas de recommandations par la Haute Autorité de Santé. Elles ne sont donc pas prises en charge par la Sécurité Sociale, bien que leur efficacité en comparaison à celle des orthèses sur mesure fut démontrée. (9)

Leurs bénéfices sont essentiellement « pratiques » : un achat en pharmacie sans prescription médicale, ni de prise d'empreinte pour le patient.

Leurs inconvénients sont malheureusement plus nombreux : une durée de vie plus courte, une avancée mandibulaire non contrôlée qui peut être iatrogène pour le patient, une efficacité moindre et l'impossibilité du contrôle de la titration par le praticien.

Ce type d'orthèse existe en monobloc (l'orthèse se compose d'une gouttière maxillaire et d'une gouttière mandibulaire soudées) ou en bi-bloc (les gouttières supérieures et inférieures sont deux éléments distincts).

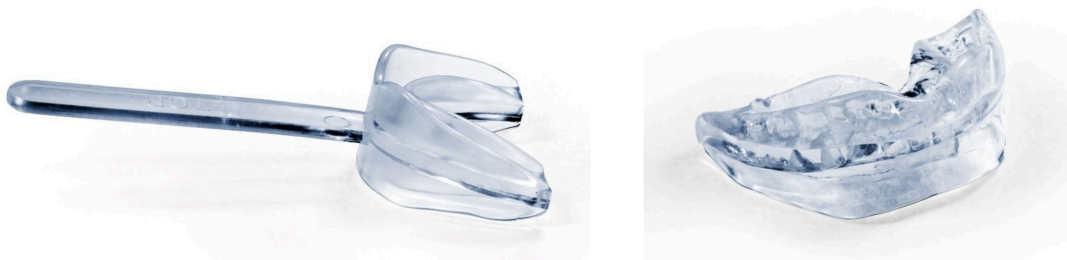


Figure 6 - L'orthèse thermo-formable monobloc Snorban®, à gauche avant thermoformage, à droite après thermoformage (www.snorban.fr)



Figure 7 - L'orthèse thermo-formable bi bloc Oniris® (www.oniris-ronflement.fr)

Les orthèses sur mesure

Actuellement, toutes les orthèses remboursées par la Sécurité Sociale inscrites sur la LPPR sont des modèles réalisés sur mesure à partir d'empreintes du patient, ce sont des modèles bi-blocs.

On retrouve sur ce type d'orthèse de nombreux avantages du fait qu'elles sont réalisées sur mesure et donc présentent une faible quantité de matériau polymère en bouche. Le praticien a également la possibilité de contrôler la titration, les modifications dentaire du patient, et permettent une bonne stabilité de l'orthèse qui diminue les risques de luxation mandibulaire.

Le laboratoire Resmed® garanti ses orthèses pendant 3ans.



Figure 8 - Orthèse Narval® de Resmed®



Figure 9 - Orthèse Silensor® d'Arkodent®

1.1.3 Indications

Actuellement, les traitements de référence pour le patient présentant un SAHOS léger à modéré ($5 < \text{IAH} < 30$ associé à une somnolence diurne légère à modérée) sans comorbidité cardiovasculaire grave, sont la Ventilation par Pression Positive Continue (VPPC) et l'OAM qui peuvent être proposées en première intention. (10)

Chez un patient avec un SAOS sévère ($\text{IAH} > 30$ ou $\text{IAH} < 30$ associé à une somnolence diurne sévère sans autre cause), l'orthèse d'avancée mandibulaire est recommandée en 2^e intention en cas de refus ou d'intolérance à la Ventilation par Pression Positive Continue.

La VPPC est recommandée en 1^{ere} intention en présence d'une comorbidité cardiovasculaire grave (hypertension artérielle réfractaire, fibrillation artérielle récidivante, insuffisance ventriculaire gauche sévère ou maladie coronaire mal contrôlée, antécédent d'accident vasculaire cérébral).

Quant à l'orthèse, elle doit être réalisée sur mesure et il est recommandé de rechercher l'avancée mandibulaire par titrations progressives. (10)
Les orthèses thermoformables ne peuvent donc pas répondre à ces deux recommandations.

Concernant la titration, Fleury B. et al. (11) ont montré qu'une titration d'avancée mandibulaire de 1mm tous les 15 jours était efficace. De manière générale ce sera le patient qui, grâce aux conseils du praticien, pourra régler son avancée mandibulaire à domicile grâce à des bielles qui se fixent entre l'orthèse mandibulaire et maxillaire.

La titration optimale se traduit par une avancée mandibulaire qui correspond à un bénéfice clinique maximal en alliant une bonne tolérance (ou à défaut une propulsion maximale tolérée par le patient). L'augmentation de la propulsion se fait progressivement jusqu'à obtenir une titration optimale, le premier contrôle polysomnographique se fera au bout de 2mois de port de l'orthèse (12).

Tout autant, l'efficacité de l'OAM vs. placebo dans le SAHOS a bénéficié d'une méta-analyse (13) : la diminution de l'IAH sous OAM est évaluée à environ 95 % par rapport au groupe placebo.

1.1.4 Contre-indications

- Les contre-indications relatives à la prescription d'une OAM sont :

- Une dent à extraire, qui devra être préférablement remplacée par une solution fixe avant la prise d'empreintes
- Une prothèse à mettre en bouche
- Une prothèse provisoire à remplacer
- La présence d'une parodontite, qui devra être stabilisée avant le port de l'orthèse

Le praticien réalisateur de l'orthèse devra prodiguer les soins nécessaires avant de commencer le traitement par orthèse d'avancée mandibulaire.

- Les contre-indications absolues au port d'une OAM sont :

- Une prothèse totale présente à la mandibule. En effet, la prothèse totale maxillaire ne représente pas une contre-indication étant donné sa bonne rétention.
- Certaines pathologies des ATM, à l'exception du syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (DTM) qui ne représente pas une contre-indication, son traitement consiste à une rééducation comportementale par gymnothérapie et/ou par la pose d'un plan de libération occlusal nocturne.
- Certaines pathologies neurologiques ou psychiatriques qui causeraient une ingestion de l'orthèse
- Une allergie à un composant

1.1.5 Effets indésirables possibles

Les effets indésirables existent, il est important de les notifier au patient au début du traitement afin d'éviter tout abandon du port de l'orthèse ou une perte de vue du patient.

A court terme, on peut observer des effets indésirables le plus souvent transitoires. Les patients se plaignent généralement d'une gêne à la mise en bouche, de douleurs dentaires, des saignements gingivaux, ainsi que des douleurs musculaires ou articulaires (11) même si la fréquence d'apparitions de pathologies temporo-mandibulaires ne semble pas en rapport avec le traitement. (14)

On retrouve également des problèmes de xérostomie ou au contraire d'hyper-salivation, et une difficulté à respirer (chez les patients respirateurs oraux).

Au réveil, on recueille chez certains patients une modification occlusale qui s'explique par un condyle mandibulaire en position antérieure persistante. Celui-ci reprend sa position initiale progressivement au retrait de l'orthèse (11). Le contrôle de la bonne position du condyle par le patient doit être impératif.

A long terme, les événements les plus souvent évoqués sont :

- Une perte de coiffe prothétique
- Des modifications dentaires qui se manifestent par une vestibulo-version incisive mandibulaire et une palato-version des incisives maxillaires. On observe également une réduction du recouvrement dentaire et du surplomb et en cas de contact prématurés molaire, une infraclusie latérale. (15)

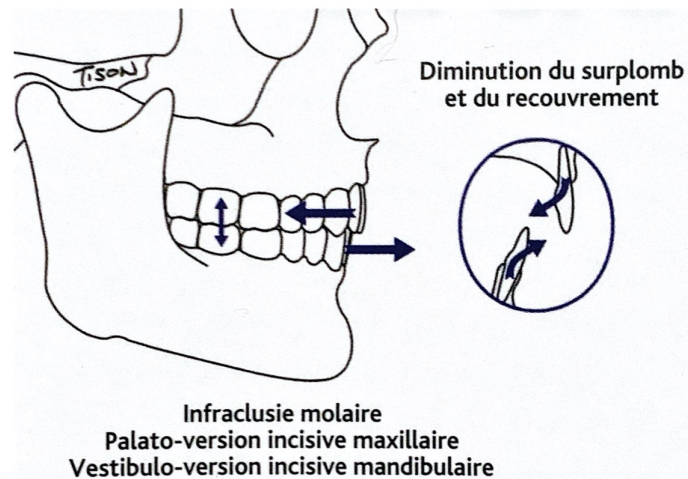


Figure 10 - Modifications dentaires possibles (Cyrille Tison)

- Des modifications des bases osseuses, plus rares mais existantes : il existe un risque d'avancée mandibulaire et d'une ouverture de l'angle mandibulaire par rotation postérieure ainsi qu'un risque d'augmentation de la hauteur faciale antérieure. (11)

Ces troubles sont plus compliqués à prendre en charge et nécessitent parfois un arrêt provisoire du traitement par orthèse d'avancée mandibulaire, avec la mise en place d'un autre type de traitement. Il paraît nécessaire d'instaurer un suivi à long terme du patient afin de dépister tout trouble cranio-facial.

L'observance au traitement rapportée est de 76% à 1an et de 56% à 5ans avec un taux de réponse efficace (c'est-à-dire une diminution de l'IAH d'au moins 50%) compris entre 64% et 75% et une réponse complète (diminution de l'IAH d'au moins 10 événements) de 50% à 54%.

L'acceptation par le patient est en faveur des Orthèses d'Avancée Mandibulaire comparée à la Ventilation par Pression Positive Continue. (4)

1.2. Ventilation par Pression Positive Continue

1.2.1 Fonctionnement

La Ventilation par Pression Positive Continue (VPPC) est une assistance respiratoire qui représente aujourd'hui le traitement gold standard du SAOS en France. (10)

L'appareil de VPPC se compose en fait un générateur de pression : il propulse l'air extérieur jusqu'au patient avec une pression positive via un circuit. L'air propulsé va exercer une pression sur les parois du pharynx qui vont s'écarter, permettant de maintenir les voies aériennes supérieures ouvertes, évitant ainsi une obstruction et donc l'apnée.

Le circuit de l'appareil se compose d'un masque (qui peut être buccal, nasal, narinaire ou facial complet selon les préférences du patient), et d'un tube tous deux reliés au générateur.



Figure 11 - Masques facial à gauche, narinaire au milieu et facial complet à droite (Resmed®)

Historiquement, c'est Sullivan en 1981 (16) qui traita 5 patients apnéiques via un masque nasal et de l'air appliqué à un bas niveau de pression (4,5-10 cmH₂O). Il observa alors chez ces patients une absence totale de collapsus des voies aériennes et une nuit sans aucuns micro-réveils.

Le mode d'action de cette ventilation est classiquement décrit comme une attelle pneumatique permettant de libérer les voies ariennes supérieures. Elle permet une amélioration nette des symptômes et de l'IAH (17) surtout en cas de SAHOS sévère ; chez certains patients, elle permet une amélioration et une diminution des risques de récidence des comorbidités cardio-vasculaires.

1.2.2 Réglages

Deux types d'appareils de VPPC existent : à mode constant (les plus conventionnels) c'est-à-dire que la machine délivre toujours la même pression ; ou à mode autopiloté, les plus récents, où la pression d'air s'adapte selon la ventilation du patient s'il présente une apnée, une hypopnée ou un ronflement.

Au plan de l'efficacité thérapeutique, les « auto VPPC » (aVPPC) n'ont jamais démontré un bénéfice supplémentaire par rapport aux appareils à mode constant (18), en revanche sur le plan de la tolérance, les patients déclarent que les aVPPC sont plus silencieux et plus confortables. (19).

La titration est la détermination du niveau de pression positive continue efficace, qui permet de faire disparaître les ronflements, les apnées et les symptômes associés au SAHOS. Il est recommandé d'utiliser un appareil d'autopilotage pour réaliser en 1^{ère} intention une titration à domicile lors de la mise en place d'un traitement par VPPC (20). En cas d'échec, il sera réalisé une titration manuelle en laboratoire au cours d'une polygraphie ventilatoire.

Le niveau de pression initial est le plus souvent réglé entre 8 et 12 cmH₂O, allant à des valeurs extrêmes de 5 à 18cmH₂O pour un débit d'air de 20 à 60L/min.

La taille du tuyau reliant le masque au générateur ne dépassera pas les 2,5mètre car au-delà, la pression relevée au niveau du masque serait inférieure à celle prescrite.



Figure 12 - L'AirSense 10 Autoset (Resmed®)

1.2.3 Indications et contre-indications

La VPPC permet de diminuer les évènements respiratoires au cours du sommeil à condition d'une observance optimale journalière du patient. Comparée aux orthèses, la VPPC permet de réduire l'index d'apnée/hypopnée en moyenne de 27 à 35 évènements/heure selon différentes études (17).

Selon les recommandations, il a été établi de traiter par VPPC les patients avec un IAH supérieur ou égal à 30 évènements/heure, et de tenir compte de la présence d'une comorbidité cardio-vasculaire grave chez ces patients, en particulier en l'absence de somnolence diurne excessive.

Pour les patients présentant un IAH < 30/h, il est recommandé de leur prescrire la VPPC s'ils présentent une somnolence diurne excessive, et s'ils ne présentent aucune autre étiologie de somnolence. (20)

Il n'existe pas de contre-indication absolue à la prescription d'un appareil de VPPC. Seuls l'emphysème bulleux et les infections sinusiennes chroniques semblent être des contre-indications relatives (21). De plus, il est recommandé de ne pas tenir compte de l'âge pour prescrire un traitement par VPPC, l'âge en lui-même n'étant pas un facteur limitant. (20)

1.2.4 Les effets secondaires

Le traitement par VPPC ne présente pas d'effets secondaires graves, mais au moins 50% des patients sont susceptibles d'être exposés à des effets secondaires locaux qui peuvent diminuer l'observance quotidienne ou décourager la personne apnéique à poursuivre le traitement. (22)

Les complications graves sont rares et sont souvent décrits sous forme de cas cliniques isolés. On reporte par exemple des cas de pneumothorax, épistaxis ainsi que des troubles du rythme cardiaque.

La sécheresse des muqueuses des voies aériennes supérieures et l'obstruction nasale sont des effets secondaires les plus fréquents, mais des phénomènes d'hypersécrétion nasale avec rhinite sont également observés, allant parfois jusqu'à une obstruction nasale totale ou une sécheresse naso-buccale. Ces phénomènes d'intolérance nasale sont fréquents, en particulier chez les sujets âgés, aux antécédents O.R.L., ou recevant un traitement susceptible d'assécher les voies aériennes (antihypertenseurs, psychotropes, etc.). De plus, l'ouverture buccale pendant la ventilation nocturne intensifie le phénomène d'assèchement de la muqueuse oro-pharyngée.

Ces évènements indésirables peuvent être corrigés par l'utilisation d'un humidificateur chauffant qui sera branché sur le circuit de la ventilation, mais son efficacité n'est pas le plus souvent reconnue par les patients.

D'autres effets secondaires recueillis sont liés au port du masque : on reporte ainsi des lésions cutanées qui apparaissent sur les points d'appui du visage telle que des irritations ou des érosions sur l'arête du nez ou sur la lèvre supérieure.

1.2.5 L'observance

L'efficacité de la VPPC est directement influencée par la qualité de l'observance vis-à-vis du traitement (23). Les effets secondaires, même s'ils sont considérés comme mineurs, couplés à une mauvaise acceptation psychologique, peuvent amener à un arrêt du traitement ou à une mauvaise compliance responsable d'une persistance de la symptomatologie initiale nocturne et diurne.

Une étude récente portant sur une large cohorte multicentrique a montré que si les refus sont rares (< 4 %), on estime à environ 37 % le risque d'abandon ultérieur ou d'observance insuffisante (< 4h/nuit) de la PPC (24). Ce risque d'abandon prédomine dans les 6 premiers mois de traitement. Il est plus élevé chez les patients atteints de SAHOS léger à modéré (IAH < 30), chez les sujets en activité et/ou vivant seuls.

Le suivi régulier à 3, 6 et 9 mois ainsi que l'éducation thérapeutique lors des rendez-vous annuels permettent de réduire les risques d'abandons et d'augmenter le nombre d'heures quotidiennes d'utilisation de la PPC (4h/nuits nécessaires).

2. PRISES EN CHARGE ACTUELLES ALTERNATIVES

2.1 Les mesures hygiéno-diététiques

Ces méthodes non invasives doivent être proposées systématiquement en première intention, avant toute autre thérapeutique plus lourde ou invasive. Elles visent à supprimer ou à limiter les facteurs en cause qui provoquent l'obstruction pharyngée.

Leur efficacité a été démontrée dans la prise en charge du ronflement isolé et du SAHOS.

Aussi, le premier traitement à proposer au patient apnéique est la mise en place de mesures hygiéno-diététiques.

2.1.1 Obésité

La surcharge pondérale est un facteur de risque reconnu, les études récentes le confirment en prenant comme référence l'indice de masse corporelle (IMC) (25)

Il semble que la localisation cervicale de tissu adipeux soit un facteur de risque plus important, mais la distribution de masse graisseuse étant hétérogène d'un patient à un autre, l'IMC paraît rester un bon indicateur. L'augmentation du tour de cou augmenterait la prévalence du SAHOS (26).

La perte de poids entraîne a contrario une diminution de l'IAH (mais d'une mesure moins importante que son augmentation lors de la prise de poids (25)) et parallèlement diminue les cofacteurs de risques cardiovasculaires associés au SAHOS.

Il paraît alors évident que l'objectif principal dans le traitement du SAHOS sera donc la perte de poids. Les différentes stratégies de prises en charge de l'obésité aboutissent à des réductions de 5 % à 50 % du poids, qui permettent des diminutions parfois importantes de l'IAH, des améliorations du sommeil et de la vigilance diurne.

Schwartz et al. (27) ont rapporté une diminution significative de l'IAH de 83 à 33 événements/heure ($p < 0,0001$) chez des patients suivant un rééquilibrage alimentaire associé à des exercices physiques. Les mesures étant faites avant et après la réduction de l'indice de masse corporelle chez ces patients.

Dans certains cas d'obésité sévère ($IMC > 35 \text{ kg/m}^2$) ou massive ($IMC > 40 \text{ kg/m}^2$), il peut être indiquée une thérapie adjuvante chirurgicale : la chirurgie gastrique considérée par l'OMS comme la chirurgie la plus efficace dans le traitement de l'obésité sévère (28). Plusieurs techniques sont proposées, celle du By-Pass gastrique et de la dérivation bilio-pancréatique auront en plus de la perte de poids des répercussions métaboliques.

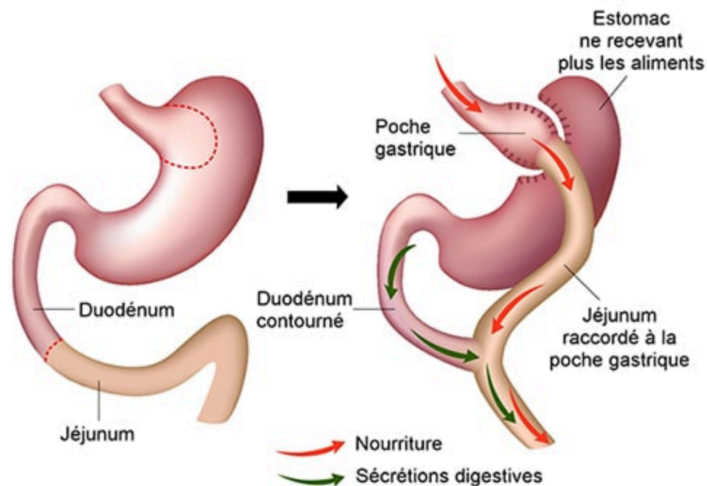


Figure 13 - La chirurgie de By-Pass gastrique (www.copaix.fr)

Ces effets métaboliques sont résumés par l'acronyme BRAVE (en anglais) : altération du flux biliaire, réduction du volume gastrique, réarrangement anatomique de l'intestin, manipulation vagale et modulation des hormones intestinales (29).

Dans une méta-analyse récente, Greenburg et al. ont noté une réduction significative de l'IAH des patients après une chirurgie bariatrique. Ces auteurs ont constaté en moyenne une réduction de 17,9 kg/m² et de 38,2 événements/heure (de l'IMC et de l'IAH respectivement) des patients opérés, en plus de la diminution des symptômes associés (30).

Néanmoins, la chirurgie bariatrique reste une chirurgie lourde, qui n'est pas sans risque de complications graves (fistule gastrique, hémorragie, sténose gastrique) et ne doit donc pas être entreprise sans être conscient des risques encourus.

De toute évidence, des progrès majeurs dans l'efficacité des programmes de perte de poids et des campagnes de prévention auprès du grand public sont nécessaires pour minimiser l'obésité chez les patients atteints de SAHOS.

2.1.2 Tabac

Le tabagisme, irritant les muqueuses et créant des troubles du sommeil est un facteur de risque identifié dans plusieurs études. Il a été établi que les anciens fumeurs ne semblent pas être des patients à risque de développer des troubles respiratoires du sommeil. Ce sont les effets cytotoxiques de la fumée dégagée par la cigarette qui auraient un rôle délétère sur la muqueuse des voies aériennes supérieures (VAS) ; en effet celle-ci diminuerait le tonus musculaire des VAS ce qui provoquerait les risques de collapsus durant le sommeil. (31)

Il paraît évident que le sevrage tabagique, de n'importe quelle manière, est l'une des premières mesures thérapeutiques à instaurer.



Figure 14 - Campagne de l'association ligue-cancer.net

2.1.3 Alcool

Peppard et al. (32) ont constaté en 2007 que les hommes déclarant une consommation d'alcool habituelle étaient plus susceptibles d'avoir un SAHOS léger (IAH > 5 événements / heure) que les hommes qui n'en consommaient pas.

Il semblerait que les patients dépendants à l'alcool sont plus sujets aux apnées. En effet, l'alcool potentialise l'effet dépresseur du sommeil sur les muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures ce qui provoque une diminution du tonus musculaire de la zone pharyngée.

De ce fait, la consommation d'alcool en soirée (mais également en journée !) doit être déconseillée et incitée.

2.2 Les techniques chirurgicales

De nombreux patients où l'échec thérapeutique des traitements dits classiques, ou désirants une solution à long terme se tournent vers la chirurgie. De plus, 25% des patients refusent le traitement par Ventilation par Pression Positive et entre 40% à 70% de ceux qui l'accepte déclarent ne pas être totalement observant à ce traitement.

Néanmoins, les patients bénéficiant d'une solution chirurgicale doivent répondre à des critères de sélection rigoureux pour garantir une réponse au traitement optimale et pérenne dans le temps. De plus, le patient doit être informé des avantages et risques de chaque solution que l'opérateur lui présentera.

Il existe de nombreux protocoles chirurgicaux ; traditionnellement, celui de Stanford est encore le plus appliqué, de par sa conservation des tissus et de par sa fiabilité. Il propose une prise en charge en 2 temps : premièrement des gestes chirurgicaux au niveau des sites obstructifs reconnus (nasal, palatin, rétro lingual). Si un échec est observé au bout de 6mois, la seconde étape consiste en un avancement bi-maxillaire chirurgical. (33)

D'un point de vue anatomique, on distingue donc principalement 3 zones susceptibles de compromettre le passage de l'air dans les voies aériennes supérieures : la cavité nasale, la région rétro-vélaire et la région retro-basi-linguale. Toutes les chirurgies présentées se concentrent donc sur ces zones anatomiques. (34)

2.2.1 Obstruction nasale

Les techniques chirurgicales corrigeant une obstruction nasale ont pour objectifs principaux de limiter ou stopper une ventilation orale, fautive des apnées du sommeil. En effet, la ventilation orale entraine une mauvaise position du massif lingual en position basse provoquant un abaissement de l'os hyoïde. Celui-ci de par ses insertions va reculer la base de la langue et donc diminuer l'espace rétrobasilingual provoquant une apnée.

Il faudra être particulièrement vigilant en instaurant une surveillance post opératoire accrue du patient. En effet, à l'âge adulte la respiration orale est un réflexe acquis quasiment impossible à corriger, malgré les chirurgies nasales levant les obstructions.

Ce type de chirurgie est surtout réalisé chez les patients futurs porteurs d'une VPPC, pour diminuer les risques d'intolérance à l'appareil de ventilation, car le risque principal est une fuite d'air au niveau buccal (par ouverture buccale lors du sommeil). On pourra alors, grâce aux dégagements chirurgicaux des obstructions nasales, diminuer les pressions efficaces utilisées, souvent mieux toléré par le patient.

On peut supposer que ce type de chirurgies peuvent être efficaces sur un patient présentant un IAH faible, mais certainement pas chez un patients apnéique sévère.

Les anomalies nasales telles que le collapsus narinaire par affaissement des cartilages alaires et rétrécissement de la valve nasale (ou son affaissement lors des mouvements d'inspiration), les polypes nasaux, les déformations chondro-osseuses, l'hypertrophie des cornets inférieurs et la déviation de la cloison nasale, peuvent diminuer de manière importante le flux aérien, provoquant une diminution du débit aérien au niveau de l'oropharynx ou de l'hypo-pharynx. (33)

- La rhinoplastie avec greffe alaire peut corriger le collapsus de la valve nasale fréquemment retrouvé chez les patients atteints de SAOS durant les mouvements d'inspiration. Le cartilage greffé provient de celui de la cloison nasale du patient lui-même.

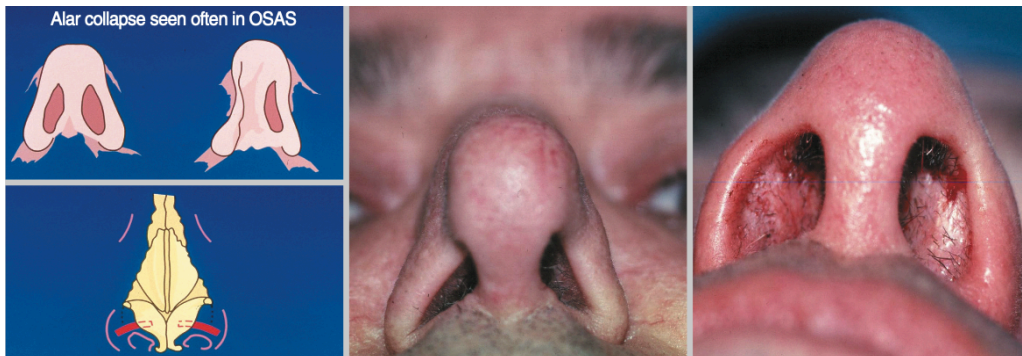


Figure 15 - La greffe alaire peut améliorer le passage de l'air inspiré (Nelson Powell, Contemporary Surgery for Obstructive Sleep Apnea Syndrome)

- La turbinectomie ou la turbinoplastie, consiste en l'exérèse totale ou partielle des cornets inférieurs afin de diminuer leur hypertrophie permettant de diminuer la sensation d'obstruction nasale. Cette chirurgie expose au risque de syndrome du nez vide, avec sensation d'obstruction nasale paradoxale, en rapport à la diminution du nombre de terminaisons nerveuses inclus dans la muqueuse turbinale. Ces techniques sont actuellement rarement réalisées.

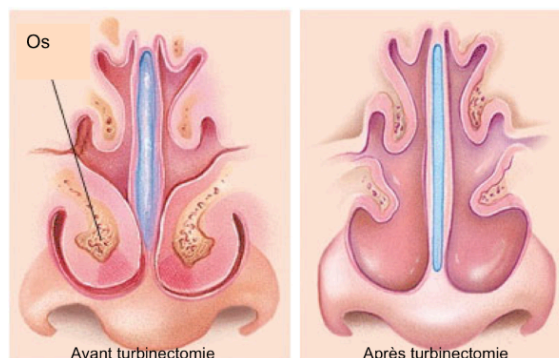


Figure 16 - La turbinectomie consiste en la résection des cornets nasaux inférieurs hypertrophiés

- La déviation de la cloison nasale qui peut entraîner une obstruction nasale et/ou un ronflement par la respiration buccale qui en résulte, elle peut être redressée par une intervention de septoplastie.

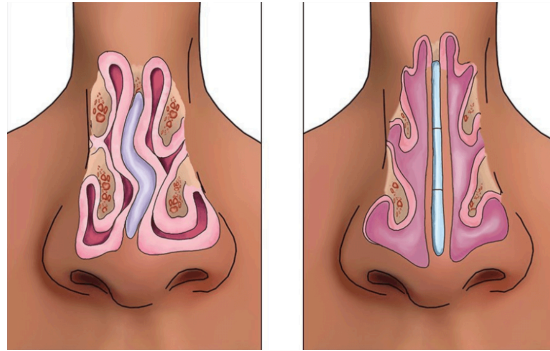


Figure 17 - Septoplastie qui permet le redressement de la cloison nasale déviée

2.2.2 Obstruction rétro-vélaire

Historiquement Fujita (35) est un des premiers à démocratiser la chirurgie pour corriger une apnée du sommeil. Il a effectué une uvulo-palato-pharyngoplastie : cela consiste en une uvuloplastie associé à une véloplastie ainsi que d'une plastie d'augmentation latérale. On ajoute à cela une amygdalectomie si celles-ci sont hypertrophiées. La figure 18 schématise le gain d'espace créée dans la zone rétro palatine.

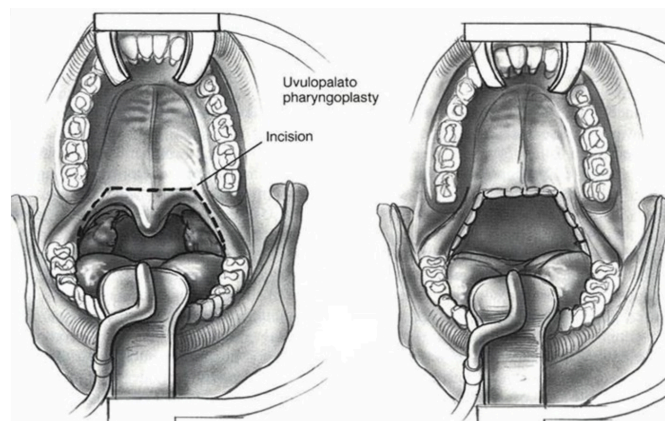


Figure 18 - Uvulo-palato-pharyngoplastie, tracé d'incision idéal (Dr. Vishal Sharma : Sleep Apnea, History Lugaresis 1970)

L'uvulo-palato-pharyngoplastie peut provoquer des douleurs postopératoires importantes et d'éventuelles complications à long terme, notamment un reflux nasal, une sténose pharyngée cicatricielle, une dysphonie avec rhinolalie ouverte et une insuffisance vélopharyngée et tubaire. (36)

De plus, l'utilisation de cette chirurgie de manière exclusive pour le traitement des apnées du sommeil ne montre pas des résultats optimaux sur la baisse de l'index d'apnée hypopnée. Une méta analyse de Caples et al. (37) chiffre à 33% la baisse de l'IAH sur le moyen-long terme (1 à 4ans), mais Sundaram (38) en 2005 a montré que le traitement n'était pas efficace dans le temps.

Selon la société française d'ORL, les traitements vélaire ne sont plus recommandés pour traiter un SAHOS sévère.

Une hypertrophie adéno-amygdalienne peut provoquer l'obstruction du flux ventilatoire et ainsi créer des apnées particulièrement chez les enfants. Une chirurgie pour adénoïdectomie +/- amygdalectomie totale ou partielle le plus souvent, sous anesthésie générale, peut être réalisée lorsqu'à l'examen clinique cette hypertrophie est avérée.

2.2.3 Obstruction retro-basi-linguale

L'effondrement de la base de la langue représente 17% à 33% de l'obstruction des voies aériennes supérieures et est particulièrement importante chez le patient obèse et atteint de SAOS sévère. (39)

La basi-glossectomie est une technique réalisée sous anesthésie générale qui consiste en la résection de la partie postéro-médiane de la langue. Cette chirurgie peut être réalisée par voie de cervicotomie ou voie orale par radiofréquence ou par technique robot-assistée. La mise au point de la radiofréquence et de la chirurgie robot-assistée ont permis des gestes moins invasifs, en revanche, il est nécessaire de renouveler souvent l'opération et son efficacité a été remise en cause dans une revue de la littérature (40).

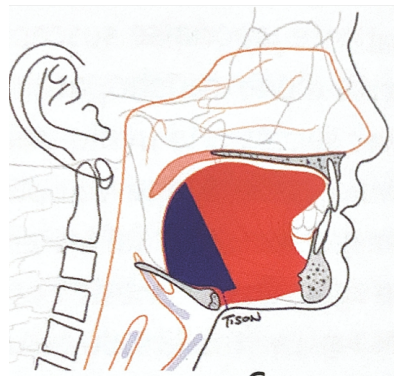


Figure 19 - Résection de la base de la langue par voie cervicale (Cyrille Tison)

La basi-glossectomie améliore sensiblement les résultats du sommeil uniquement si elle est associée à d'autres techniques chirurgicales chez l'apnéique, Murphey AW, (41) a montré une amélioration significative de l'IAH de 48,1 ev./h ($\pm 22,01$) à 19,05 ev./h ($\pm 15,46$).

Actuellement, les preuves sont insuffisantes pour analyser le rôle de la basi-glossectomie en tant que traitement unique pour corriger l'apnée du sommeil, bien que les données suggèrent des résultats positifs chez certains patients. (41)

Par ailleurs, cette technique n'est pas dépourvue de risques avec le risque hémorragique et dyspnéique par œdème post-opératoire pouvant aller jusqu'à la trachéotomie, et d'effets secondaires avec dysphagies et fausses routes à répétition.

2.2.4 Chirurgie avancée bi-maxillaire

La chirurgie d'avancée bi-maxillaire repose sur l'avancée maxillo-mandibulaire par le biais d'ostéotomies. Réalisée sous anesthésie générale, il va être effectué par le chirurgien maxillo-facial ou le chirurgien oral, une intervention de Lefort I et une intervention d'Epker par ostéotomie sagittale bi-maxillaire.

La première ostéotomie sagittale mandibulaire de type Epker est réalisée. Celle-ci consiste en une avancée de la branche horizontale de la mandibule, fixée par des plaques titane ou des vis bi-corticales. La deuxième ostéotomie de Lefort I est réalisée avec une avancée du maxillaire supérieur, fixé par une plaque titane. Elle est réalisée dans un but esthétique et/ou fonctionnel, elle peut être associée à une distraction maxillaire médiane et paramédiane.

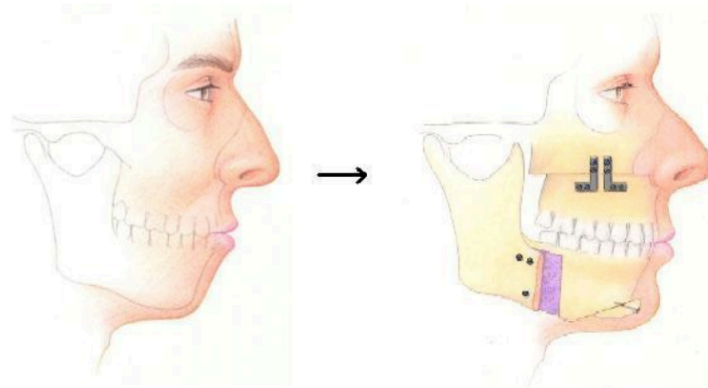


Figure 20 - Principe d'avancée bi-maxillaire (Cyrille Tison)

L'avancée bi-maxillaire présente un taux de réussite entre 75% et 100% et semble apporter les meilleurs résultats à long terme (42). Elle paraît également plus efficace que l'orthèse d'avancée mandibulaire selon Garreau et al. (43).

La littérature suggère que l'avancement maxillo-mandibulaire est plus efficace lorsque le maxillaire, la mandibule ou les deux sont avancés de 1 cm (44). Cependant, ce mouvement de 1 cm doit être calculé sur des mesures céphalométriques, en prenant compte de l'esthétique faciale du patient et surtout, de son occlusion dentaire avant la chirurgie. L'orthodontie pré-chirurgicale et post-chirurgicale ne doit pas être sous-estimée dans une thérapeutique d'avancement maxillo-mandibulaire. Des extractions dentaires planifiées, suivies d'orthodontie pour déplacer l'articulé dentaire, sont souvent nécessaires pour permettre des mouvements squelettiques de 1 cm et maintenir une occlusion convenable.

Attention cependant à garder en surveillance le patient pour ne pas méconnaître une récurrence de SAHOS par hypotonie du muscle génio-glosse.

2.2.5 Trachéotomie

Il s'agit du premier traitement curatif du SAHOS, la trachéotomie et la trachéostomie vont permettre un passage de l'air en dérivation des voies aériennes supérieures, donc empêcher une apnée obstructive de se produire. Ces 2 chirurgies sont de nos jours devenues extrêmement rares et souvent limitées pour une prise en charge carcinologique ou en cas d'urgence lors d'un risque vital majeur, en absence de prise en charge alternative.

2.2.6 Les implants palatins

L'efficacité des implants palatins sur la diminution de l'IAH pour le traitement de l'apnée obstructive du sommeil a été testée dans des essais cliniques. (45) (46).

Cette procédure consiste en l'insertion d'implants en polyéthylène téréphtalate dans le palais mou. Ceci va provoquer un durcissement de la muqueuse du palais ce qui va diminuer le flottement palatin. (45)

Il se provoque de fait une réaction inflammatoire au niveau de la zone retro-palatine, conduisant à la formation d'une capsule fibreuse qui fournit un soutien structurel supplémentaire au palais et empêche l'effondrement des voies aériennes supérieures.

Les complications des implants palatins peuvent être le rejet de l'implant, une douleur continue sur la zone greffée, une perforation ou une nécrose du plancher nasal ou une nécrose de la muqueuse palatine.

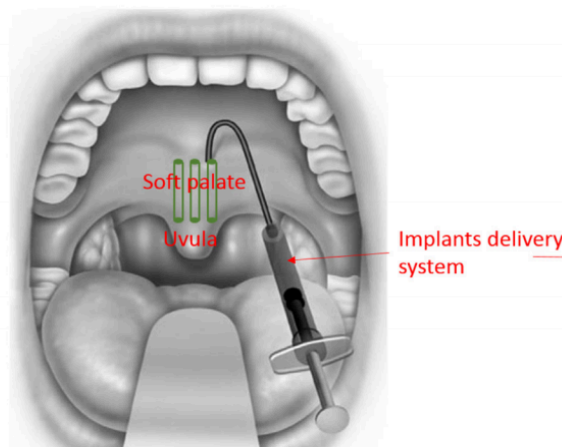


Figure 21 - La mise en place d'implants palatins

Une méta-analyse de 2013 (47) a conclu que les implants palatins permettent de diminuer considérablement le ronflement, mais ils semblent moins efficaces pour une prise en charge des apnées du sommeil, même considérées comme faibles à modérées car ne permettent pas de diminuer le nombre d'évènements d'apnée/hypopnée durant le sommeil.

L'idée semble prometteuse, mais d'autres recherches doivent être faites afin de permettre d'agir sur l'IAH et de diminuer les effets secondaires de cette procédure.

2.3 Les traitements médicamenteux

Des thérapies médicamenteuses peuvent être indiquées sur des patients présentant des anomalies hormonales aggravant l'apnée du sommeil, telle que l'hypothyroïdie (prévalence du SAHOS dans cette population de 25% à 35%) ou l'acromégalie (prévalence du SAHOS dans cette population entre 45% et 80%)

Mais à l'heure actuelle, les médicaments doivent être considérés comme des thérapies adjuvantes et ne doivent pas être administrés en 1^{ère} intention. En effet il n'existe pas d'arsenal médicamenteux efficace pour les personnes souffrant d'apnée du sommeil (48).

2.3.1 Thérapie de remplacement de l'hormone thyroïdienne

Chez les patients présentant une hypothyroïdie certaine, l'hormone de substitution thyroïdienne peut, au fil du temps, supprimer totalement l'apnée du sommeil. En 1999, une étude fut réalisée étudiant les effets du remplacement de l'hormone thyroïdienne sur l'IAH chez les personnes atteintes de SAHOS. Sur deux patients, la thérapie de remplacement thyroïdien a diminué l'IAH jusqu'à des valeurs normales et sur un 3^e patient, les auteurs ont observé une diminution supérieure à 50% de l'IAH. (49)

2.3.2 Acromégalie

Deux rapports ont examiné l'efficacité du traitement de l'acromégalie sur l'IAH. L'un est une série de 10 sujets utilisant de la bromocriptine, où le pourcentage de temps de sommeil passé en apnée/hypopnée a chuté de 75% (50). La deuxième étude a examiné l'octréotide, un analogue de la somatostatine, et a signalé une réduction significative de l'IAH de 39 à 19 événements/heure, ($P < 0,0001$) (51).

2.3.3 Corticostéroïdes traitant la rhinite allergique

Un traitement court par corticoïdes locaux traitant une rhinite allergique aura pour effet principalement de diminuer l'intolérance à la pression positive continue ou de l'orthèse d'avancée mandibulaire résultant de la rhinite allergique. Malgré tout, ce traitement n'aura pas d'efficacité sur le traitement des événements respiratoires anormaux (48).

2.3.4 Le Modafinil

Le Modafinil est un psychostimulant puissant qui contribue à améliorer la vigilance diurne des patients. Il peut être recommandé en cas de persistance de somnolence diurne excessive malgré un traitement par VPPC efficace, sans aucune autre cause de somnolence notable (mauvaise hygiène de sommeil, narcolepsie).

En aucun cas ce médicament n'a d'effet sur l'IAH (52), et sa prescription ne doit pas être envisagée pour diminuer les risques de somnolence et d'accidents de la route associés à la somnolence diurne chez les patients atteints de SAHOS.

2.4 Thérapeutiques myo-fonctionnelles

Depuis peu, certaines études se concentrent sur une thérapeutique visant la musculature des voies aériennes supérieures. L'exercice physique peut engendrer une perte de poids générale, mais ce n'est pas ici l'objectif principal. L'intérêt ici est de pouvoir agir directement sur la collapsabilité des VAS grâce à certains types d'exercices ciblés.

Ces exercices concerneront principalement les muscles dilatateurs du palais mou (les muscles palato-pharyngés, palato-glosses, uvulaires, tenseurs et élévateurs du voile du palais), ceux de la langue (principalement les génio-glosses) et les muscles faciaux (orbiculaires des lèvres, buccinateur).

Cet ensemble d'exercices est dérivé de la pratique de l'orthophonie et se compose d'exercices isométriques et isotoniques de la langue, du palais mou et de la paroi pharyngée latérale, y compris leurs fonctions d'aspiration, déglutition, mastication, respiration et de parole. (53)

L'entraînement de ces muscles semble bénéfique chez les sujets apnéiques faibles à modérés, en diminuant la sévérité des symptômes mais également de l'IAH. (53)

De plus, une méta-analyse de 2015 (54) a conclu que ce type de thérapie fournit une réduction de l'IAH d'environ 50% chez les adultes et 62% chez les enfants. L'IAH pré et post pour les adultes a diminué de 24,5 (\pm 14,3) événements/heure à 12,3 (\pm 11,8) événements/heure, ce qui constitue un résultat prometteur.

Ce nouveau type de prise en charge des SAHOS représente une approche très intéressante pour traiter les patients apnéiques faibles à modérés, mais ne semble pas assez efficace sur les apnées sévères.

2.4.1 Les différents types d'exercices proposés (53)

- Entraînement du palais mou

La prononciation d'une voyelle par intermittence (exercice isotonique) et en continu (exercice isométrique) ciblera les muscles palato-pharyngiens, palato-glosses, la luette, le tensor veli palatini et le levator veli palatini. Ces exercices doivent être répétés quotidiennement pendant 3 minutes et doivent être effectués 1x/semaine sous supervision du rééducateur pour assurer un exercice efficace.

- Entraînement de la langue

Le brossage du dos de la langue ainsi que ses parois latérales en ayant la langue positionnée dans le plancher de la bouche (cinq fois chaque mouvement, 3x/jour).

Mouvements de va-et-vient antéro-postérieurs avec la langue plaquée contre le palais (3min/jours).

- Entraînement des muscles faciaux

Les exercices de la musculature faciale consistent en la pratique de mimiques exagérées pour recruter les muscles orbiculaires, buccinateur, zygomatiques supérieurs et inférieurs ainsi que le ptérygoïdien latéral et médial.

- Fonctions orales

Respiration et parole : une inspiration nasale forcée et une expiration buccale en même temps qu'une phonation de voyelles en position assise ; le gonflement d'un ballon avec une inspiration nasale prolongée puis un souffle forcé, répété cinq fois sans sortir le ballon de la bouche.

Déglutition et mastication : alternance de mastication et de déglutition bilatérale lors des repas, en plaquant la langue sur le palais, les dents fermées. Cet exercice cherche à retrouver la position correcte de la langue et de la mâchoire. Les patients ont été invités à incorporer ce schéma de mastication chaque fois qu'ils mangeaient.

2.4.2 Le Didgeridoo

La physiopathologie du SAHOS est multifactorielle comprenant des facteurs anatomiques et physiologiques. Le rôle des muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures est crucial dans le maintien de la perméabilité pharyngée, ceux-ci pouvant contribuer à la genèse du SAHOS. (55)

Le Didgeridoo est un instrument de musique à vent traditionnellement joué par les aborigènes d'Australie. Pour jouer du Didgeridoo, le musicien fait vibrer ses lèvres, avec une tension moins forte des muscles labiaux. Une des particularités du Didgeridoo réside dans le fait que les joueurs utilisent la technique dite de respiration circulaire. Celle-ci permet de maintenir un souffle d'air constant permettant de jouer sans s'arrêter, même lors de l'inspiration.



Figure 22 – Pratique traditionnelle du Didgeridoo

Une étude de Puhan MA (56) a constaté que la pratique du Didgeridoo pendant 4 mois a permis une diminution de la somnolence diurne chez les personnes souffrant de ronflement et du syndrome d'apnée obstructive du sommeil. La réduction de l'IAH par la pratique du Didgeridoo a indiqué que l'effondrement des voies aériennes supérieures a diminué. De plus, les partenaires des participants à cette étude étaient beaucoup moins perturbés dans leur sommeil...

2.5 La thérapie positionnelle

Un grand nombre de polysomnographies révèlent un caractère positionnel causant les troubles d'apnées du sommeil. En effet, la position de décubitus dorsal provoque un relâchement des parties molles de la cavité buccale et de l'oropharynx, tel que le voile du palais, la luette et la base de la langue, qui vont alors être projetés vers la paroi pharyngée postérieure. Ceci diminue alors le passage de l'air, déclenchant les apnées.

Cartwright (57) a proposé l'une des premières définitions de l'apnée obstructive positionnelle, qui la définit comme un indice d'apnée-hypopnée supérieur à 5 événements par heure et un IAH en position dorsale supérieur d'au moins deux fois celui de l'IAH en position non dorsale. Depuis, les critères de diagnostic de l'apnée positionnelle ont été modifiés avec des facteurs supplémentaires, mais en conservant ceux de Cartwright comme base.

Le rôle de la position du patient au cours de son sommeil peut donc être un facteur aggravant.

Oksenberg et al. (58) a prouvé que plus de 50% des SAHOS sont causés par une position en décubitus dorsal, ceci a engagé logiquement un intérêt scientifique pour des thérapies intéressant la position du patient.

La thérapie positionnelle proposée de nos jours consiste le plus souvent en des traitements simples, voire archaïques. Certains utilisent un oreiller calé dans le dos, un pyjama rembourré de mousse, voire une balle de tennis fixée sur le dos pour créer une gêne et donc éviter la position dorsale durant la nuit. Un dispositif médical, nommé « Pasuldo® » est un harnais maintenant un cylindre en mousse dense sur le dos du patient et éviter la position dorsale.



Figure 23 - Dispositif médical Pasuldo®

Ces traitements proposés dans les cas de SAHOS positionnels légers à sévères s'accompagnent néanmoins d'une diminution de l'IAH, toutefois moins importante qu'avec la VPPC. (59)

3. PRISES EN CHARGE FUTURES

En marge des techniques alternatives actuelles, de nouvelles possibilités de prises en charge font preuves d'intérêts scientifiques croissants. Certaines d'entre elles font déjà l'objet de recherches et d'essais cliniques, avec des résultats convaincants pour la plupart d'entre elles. L'observance des patients à la VPPC pouvant être médiocre, étant la thérapie de référence, l'exploration de nouvelles voies thérapeutiques dans ce domaine est croissante.

3.1 La stimulation électrique

L'une d'elle est la stimulation électrique du nerf hypoglosse. Sa stimulation provoque une protrusion de la langue (la stimulation est dirigée vers la branche nerveuse du muscle génio-glosse) et une diminution de la collapsabilité liée à la contraction musculaire effectuée (60). En effet, le collapsus des parties molles pharyngées est dû à une diminution du tonus des muscles dilatateurs du pharynx au cours du sommeil.

Une stimulation unilatérale du nerf hypoglosse a montré des résultats prometteurs lors d'études cliniques (voir Figure 25).

La technologie actuelle permet une synchronisation de cette stimulation avec les évènements respiratoires.

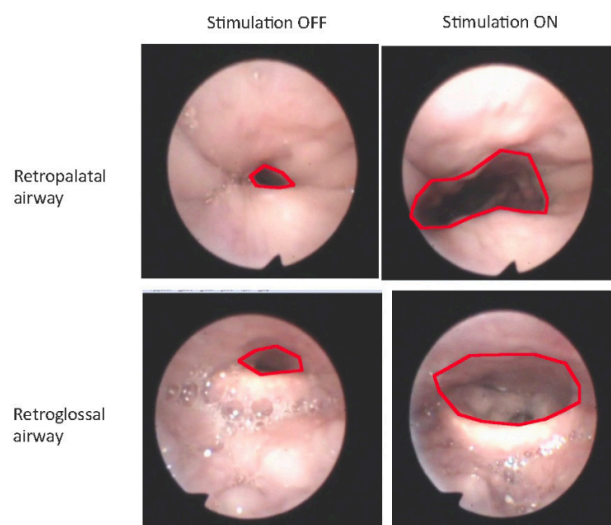


Figure 24 - L'augmentation de la lumière rétro-palatine et rétro-linguale pendant une stimulation électrique (Eur Respir J. 2014)

3.1.1 Historique

Dans les premières études sur des chiens anesthésiés, les chercheurs ont montré que la stimulation électrique du muscle génio-glosse peut augmenter la perméabilité des voies aériennes supérieures (61). Des recherches suivantes ont révélé que la stimulation électrique pourrait diminuer l'effondrement pharyngé en stimulant le tronc proximal et la branche médiale du nerf hypoglosse (62).

Sur les rongeurs, l'action des muscles protruseurs de la langue (les génio-glosses) était différente lorsqu'ils étaient stimulés en même temps ou isolément des muscles rétracteurs linguaux (stylo-glosses et hyo-glosses).

Bien que la stimulation des protruseurs provoque une dilatation des voies respiratoires, cela n'a pas diminué de manière significative l'effondrement pharyngé. En revanche, la co-stimulation des protruseurs et des rétracteurs a entraîné une diminution significative de la collapsibilité pharyngée, sans dilatation significative des voies aériennes.

Ces études sur les rongeurs suggèrent que les muscles protruseurs de la langue peuvent être plus efficaces pour maintenir la perméabilité des voies respiratoires lorsqu'ils sont co-activés avec les rétracteurs, et que les effets synergiques de ces muscles antagonistes peuvent rigidifier et stabiliser la langue. (63)

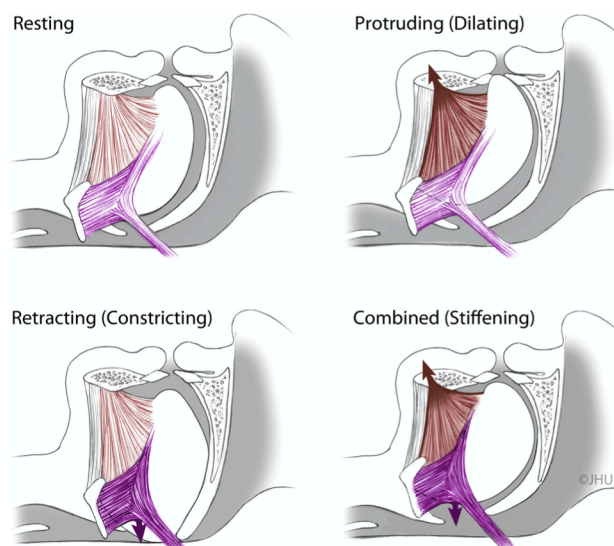


Figure 25 - Les effets de la stimulation des muscles protruseurs et rétracteurs de la langue (Corinne Sandone, 2016 Johns Hopkins University)

3.1.2 Principe thérapeutique des systèmes implantables

Les systèmes implantables sont composés de différents éléments : un générateur d'impulsion implantable qui est placé chirurgicalement au niveau du muscle grand pectoral dans une « poche » sous cutanée. C'est ce générateur qui envoie des impulsions électriques au nerf hypoglosse.

La stimulation finale envoyée est déterminée par l'ampleur, la fréquence et l'amplitude des impulsions, chacune est différente selon les événements respiratoires du patient. La somme des stimulations va décrire une salve électrique donnée. Cette salve est transmise par un fil à une électrode qui s'enroule autour du tronc du nerf hypoglosse.

La chirurgie d'implantation est réalisée sous anesthésie générale, à l'aide d'une incision au niveau du cou pour accéder au nerf hypoglosse, d'une incision au niveau du manubrium supérieur (partie supérieure du sternum) pour placer la sonde de détection et enfin d'une incision infra-claviculaire pour la mise en place du générateur.

Par rapport aux chirurgies pharyngées décrites dans le paragraphe 2.2, cette chirurgie d'implantation sera moins désagréable pour le patient, avec des suites post-opératoires moins lourdes. De plus, cette procédure est techniquement et potentiellement réversible contrairement aux chirurgies pharyngées. (64)

Plusieurs systèmes existent déjà, les systèmes dit en « boucle fermée », ou en « boucle ouverte ».

Les systèmes en boucle fermée émettent une décharge à l'inspiration, grâce à une sonde de détection qui sera placée sous le thorax (au niveau des côtes) et directement relié au générateur d'impulsion.

Les systèmes en boucle ouverte délivrent des sauts de stimulation indépendamment des phases respiratoires (65).

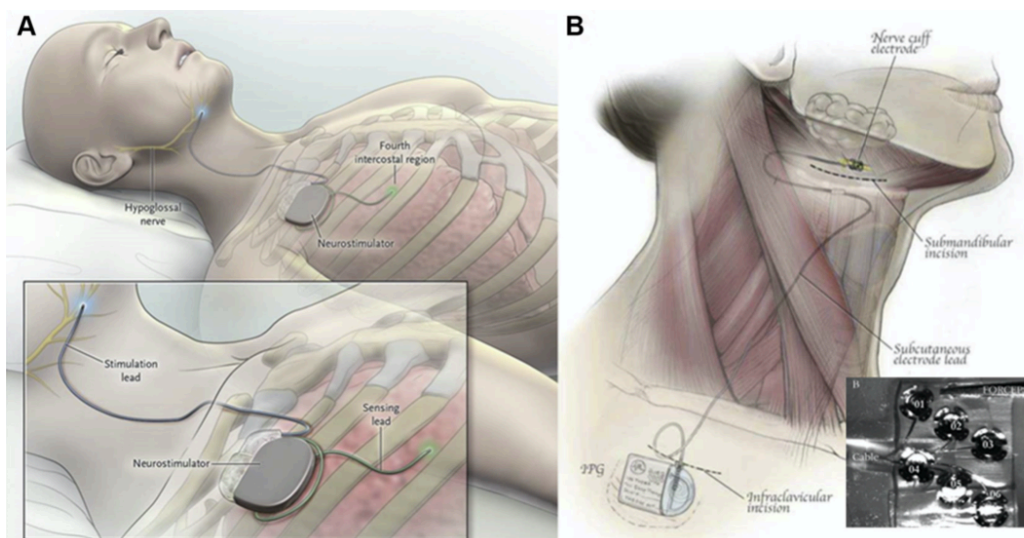


Figure 26 - Le fil de stimulation est placé distalement sur la branche médiane du nerf hypoglosse pour garantir la bonne cible (qu'est le muscle protruseur, le génio-glosse)

Un système alternatif a été conçu pour cibler des secteurs spécifiques du nerf hypoglosse avec six contacts de stimulation unipolaires, qui sont enroulés tout autour du tronc nerveux (encadré de la Figure 27B).

En outre, une meilleure avancée de la langue a été obtenue grâce à une stimulation sélective des fibres plus profondes et plus horizontales du génio-glosse par rapport aux fibres superficielles et obliques.

Ces résultats suivent le principe anatomique selon lequel les ramifications latérales du nerf hypoglosse innervent principalement les muscles stylo-glosse et hyo-glosse, alors que les branches médiales plus profondes (m-XII sur la Figure 28) innervent sélectivement le muscle génio-glosse, qui est le muscle protruseur principal et le dilatateur des voies aériennes supérieures.

Une stimulation placée distalement des ramifications latérales permettrait de stimuler sélectivement les muscles protruseurs, entraînant un déplacement antérieur de la langue. (64)

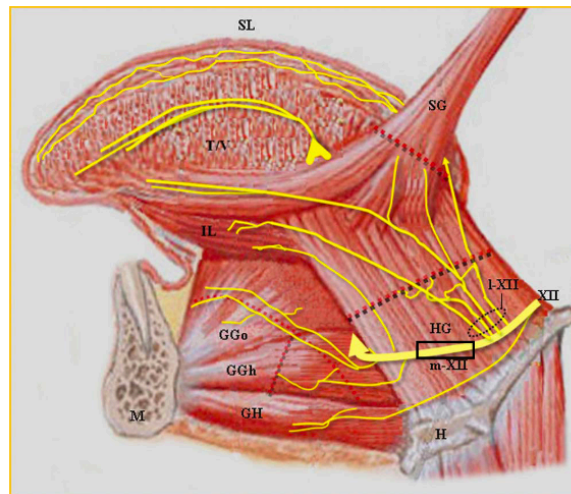


Figure 27 - Anatomie nerveuse de la langue. Le rectangle noir correspond à la zone idéale de branchement de l'électrode sur l'hypoglosse

3.1.3 Les différents systèmes implantables

Chaque système utilise des stratégies spécifiques pour éviter de sur-stimuler et de fatiguer le nerf hypoglosse.

Sur certains systèmes (Medtronic®, Apnex Medical® et Inspire Medical Systems®), les muscles protruseurs de la langue sont spécifiquement ciblés en plaçant l'électrode distalement autour du nerf hypoglosse. La sonde de détection et des algorithmes associés synchronisent la stimulation avec l'inspiration tout en permettant un intervalle de repos non stimulé pendant l'expiration.

Un autre système (ImThera Medical®) place plusieurs électrodes de stimulation autour du nerf hypoglosse proximal, ciblant des fibres spécifiques de ce nerf. Ce système alterne entre des intervalles de repos et des intervalles de stimulation en stimulant séquentiellement les secteurs du tronc nerveux. (66)

Les appareils diffèrent également avec des batteries rechargeables (pour les appareils ayant un générateur externe) ou des batteries pré-chargés à durée de vie d'environ 9 à 10 ans (67), qui sont logées dans le générateur d'impulsion.



Figure 28 - Le dispositif médical Inspire (Inspire.com)

À ce jour, presque tous les systèmes implantables fournissent une stimulation unilatérale du nerf hypoglosse, cependant un autre système, (Nyxoah®), se différencie car il est implanté autour de l'insertion du muscle génioglosse mais au niveau de la symphyse mandibulaire (branche montante de la mandibulaire) bilatéralement. Il sépare l'interface stimulante de la source d'alimentation qui sera ici externe et activée pendant le sommeil (68).

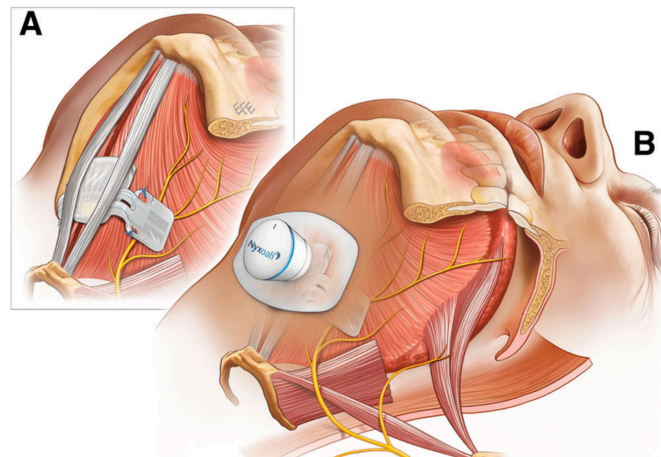


Figure 29 - Le dispositif médical Nyxoah

3.1.4 Effets indésirables et limites du dispositif

Les systèmes implantables semblent séduisants dans leur principe thérapeutique. De plus, Kent et al. (69) ont rapporté sur 21 patients implantés et sur un suivi moyen de 7,8 mois une diminution moyenne de l'IAH de 33,3 événements/heure à 5,1 événements/heure ($P < 0,01$), avec une observance moyenne de 7,7 heures/nuit rapporté par l'appareil. Heiser et al. (70) ont également observés après un mois de suivi sur 31 patients une réduction sensiblement égale de l'IAH ainsi qu'une amélioration de l'observance du patient.

Cependant, il a été rapporté quelques effets indésirables tels que des cas d'infections au niveau du site chirurgical ou des déplacements du générateur d'impulsions entraînant un remplacement de l'appareil ou sa dépose.

D'autres effets indésirables ont été relevés : un engourdissement et des douleurs aux sites d'incision (résolus spontanément), mais également une abrasion de la face ventrale de la langue en contact avec les incisives mandibulaires due aux mouvements répétitifs, qui a été géré avec des protections dentaires. (71)

Par ailleurs, des travaux supplémentaires sont nécessaires pour mieux définir les paramètres de stimulation et aussi pour développer des protocoles de titration plus efficaces. Grâce à la recherche clinique et l'avancée technologique future, il est possible que des dispositifs d'auto-titration apparaîtront sur le marché.

De plus, d'autres limites apparaissent concernant le frein que peut représenter la nécessité de 3 incisions pour le patient ou l'impossibilité de recueillir les données nocturnes du patient, normalement disponibles avec les nouveaux dispositifs de ventilation par pression positive ou par simple polysomnographie.

Des efforts seront nécessaires pour fabriquer des générateurs d'impulsions de plus en plus petits, mais également de mettre au point une technologie d'enregistrement des données nocturnes plus sophistiquée afin de faire progresser ce traitement prometteur.

3.2 Nouvelles thérapies positionnelles

L'apnée obstructive du sommeil positionnelle (AOSP) regroupe les patients souffrant d'apnées obstructives et d'hypopnées qui surviennent plus fréquemment dans certaines positions de sommeil, notamment en position de décubitus dorsal.

Pour ces patients atteints d'AOSP, nous avons vu que la thérapie positionnelle devient une option viable supplémentaire pour le traitement, cependant, la technique traditionnelle de la balle de tennis n'a pas été adoptée à grande échelle en raison de la mauvaise tolérance et du caractère archaïque de ce traitement.

Récemment, des dispositifs de thérapie positionnelle vibratoire plus sophistiqués ont été développés avec des études démontrant leur efficacité et une meilleure tolérance du patient par rapport aux méthodes traditionnelles.

3.2.1 Les traitements positionnels classiques étudiés

D'autres techniques ont été étudiées au fil des années.

- L'oreiller SONA® est un oreiller incliné spécialement conçu de manière à positionner son bras sous la tête tout en dormant dans une position couchée latérale.



Figure 30 - L'oreiller Sona

Zuberi et al. (72) ont évalué l'efficacité de l'oreiller SONA® dans le traitement de 22 sujets atteints d'AOSP. Chez les sujets avec une AOSP légère à modérée, l'indice de perturbation respiratoire (RDI) moyen a diminué de façon significative, passant de 17 événements par heure à moins de 5 événements par heure lors de l'utilisation de cet oreiller.

- En 2015, Bidarian-Moniri et al. (73) ont étudié un dispositif matelas-oreiller permettant au patient de dormir en position de décubitus ventral. Le principe était de fournir une position de sommeil confortable qui permettrait au patient de s'allonger avec son corps et sa tête en position ventrale presque toute la nuit et donc éviter la position de décubitus dorsal provoquant un plus grand nombre d'apnées ou d'hypopnées.

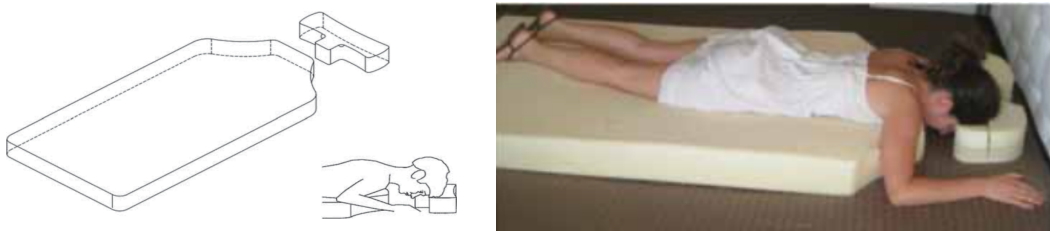


Figure 31 - Le matelas et l'oreiller développés pour une position de sommeil ventrale

Certes ce dispositif peut paraître contraignant et atypique, mais les résultats indiquent une réduction de l'effondrement des voies respiratoires avec une amélioration de l'IAH lors du sommeil en position ventrale par rapport aux positions latérale et dorsale. L'IAH médian pour l'ensemble du groupe a diminué de 23 à 7 événements par heure. Cependant l'étude était réalisée sur 27 patients sur deux nuits uniquement, et la majorité des patients durant la nuit ont repris une position dorsale.

3.2.2 De nouvelles technologies qui arrivent sur le marché

Les récents progrès technologiques ont renouvelé l'intérêt pour la thérapie positionnelle dans le traitement des apnées positionnelles. Des dispositifs plus sophistiqués ont été développés et semblent plus efficaces que les méthodes traditionnelles. Les nouveaux appareils sont le Night Shift®, Sleep Position Trainer® (SPT) et le BuzzPOD®.

Un accéléromètre intégré à ces appareils vérifie la position du cou (Night Shift®) ou la position du corps (SPT® et BuzzPOD®) de l'utilisateur pendant le sommeil. Lorsqu'une position dorsale est détectée, les appareils vibrent avec une intensité croissante jusqu'à ce que le patient passe à une position non dorsale (latérale ou ventrale).

Sur ces 3 appareils, le Night Shift® est actuellement le seul approuvé par la Food and Drug Administration américaine pour le traitement des apnées positionnelles. (74)



Figure 32 - Dispositif médical NightShift®

Levendowski et al. ont démontré qu'après une utilisation de 4 semaines du dispositif Night Shift® porté au cou, l'IAH moyen de 30 patients atteints d'apnée positionnelle est passé de 24,7 (+/-14,7) par heure à 7,5 (+/- 7,7) par heure (75).

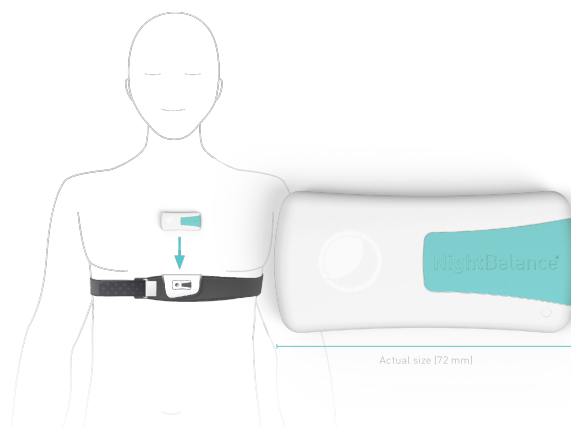


Figure 33 - Night Position Trainer®

À ce jour, il n'y a pas de publication d'essai contrôlé randomisé comparant les nouveaux appareils de vibration avec la VPPC dans le traitement des apnées positionnelles. Trois essais contrôlés randomisés croisés sont actuellement en cours pour comparer l'efficacité de ces nouveaux appareils de thérapie positionnelle vibratoire à la VPPC chez les patients atteints d'apnées du sommeil positionnelles. (74)

3.3 La thérapie nasale

La physiopathologie de l'apnée obstructive du sommeil est complexe et a souvent été exclusivement définie comme l'effondrement des voies aériennes supérieures (VAS) pendant l'inspiration. Révélé par Schwab et Geftter grâce à l'imagerie dynamique des VAS, la respiration se compose de 5 phases distinctes en termes de relation entre le volume d'air et le calibre transversal des VAS : le début de l'inspiration, l'inspiration moyenne, la fin de l'inspiration, l'expiration maximale, et la phase expiratoire finale. (76)

L'expiration maximale est associée au plus grand calibre des voies respiratoires, mais c'est lors de la phase finale, à la fin de l'expiration maximale, que le calibre des voies aériennes est le plus petit. Schwab et Geftter ont émis l'hypothèse que c'est dans cette phase finale où il n'y a ni pression positive présente ni activation des muscles dilatateurs des VAS que le risque de collapsus et donc d'apnée du sommeil est le plus grand.

En effet, Morrell et al. (77) ont signalé un rétrécissement significatif des voies respiratoires supérieures lors de l'expiration finale précédant l'apnée, et une récente étude utilisant la tomographie a démontré que pendant l'expiration finale, les VAS possèdent la plus petite section transversale, avec une différence significative entre les patients sains et apnéiques.

3.3.1 Dispositif nasal à pression expiratoire positive

Tout ce qui précède met en évidence l'utilité possible du traitement du SAHOS par l'utilisation d'une résistance expiratoire accrue ou d'une pression expiratoire positive (PEP), pour augmenter le calibre des voies aériennes pendant la période critique d'expiration finale.

Un nouveau dispositif à PEP (appelé « nPEP »), est actuellement étudié. Il contient une valve mécanique avec une résistance inspiratoire très faible mais une résistance expiratoire élevée qui est placée sur chaque narine avec un adhésif pour fournir une étanchéité optimale. La résistance expiratoire élevée entraîne une pression positive tout au long de l'expiration, ce qui augmente le calibre des voies respiratoires supérieures, et les rend plus résistantes au collapsus.

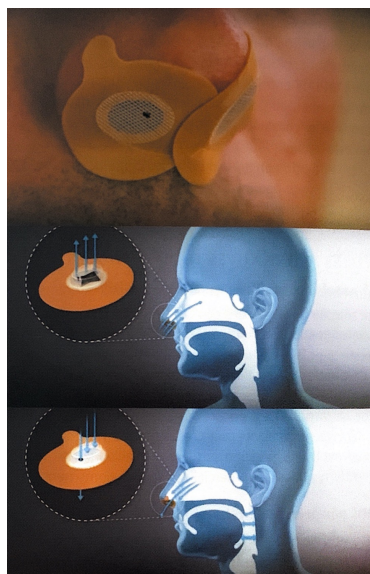


Figure 34 - Dispositif nasal à pression expiratoire positive, Provent Device®

Les améliorations significatives de l'IAH, de la saturation en oxygène et du ronflement avec le nPEP sont très encourageantes. De plus, l'amélioration du ronflement suggère que ce traitement peut convenir à ceux qui souffrent de SAHOS léger. Par ailleurs, étant donné la contrainte de voyager avec un appareil de ventilation continue, le nPEP peut être une alternative pour les patients qui voyagent fréquemment.

Les effets indésirables déclarés sont la difficulté à expirer associé à une sensation d'étouffement, l'insomnie, l'inconfort au niveau nasal, une sècheresse buccale, et des maux de têtes (78).

De même que la VPPC, l'observance et la tolérance du patient au dispositif sont déjà un problème. Cependant, compte tenu de la facilité d'utilisation, de sa taille compacte, de son faible coût et de sa disponibilité sans ordonnance, le nPEP peut devenir une thérapie de deuxième intention, ou de secours en cas d'impossibilité d'utiliser la VPPC.

3.4 Le renforcement de l'observance à la VPPC grâce au smartphone.

Le traitement par VPPC reste le traitement de 1ere intention et le plus efficace pour traiter les apnées du sommeil modérées à sévères. Mais il souffre d'une faible observance des patients qui n'arrivent pas à la supporter (inconfort du masque, claustrophobie, bruit causé par le générateur de pression...).

Il existe des programmes de suivi et d'accompagnement pour les patients traités avec la Ventilation par Pression Positive Continue. Mais ces programmes sont coûteux, difficiles à intégrer dans des conditions cliniques réelles et n'ont pas vraiment démontré leur succès car ils n'intègrent pas totalement l'aspect psychologique du traitement par VPPC.

Une équipe américaine, Megan E. Petrov et al. (79), a proposé en Février 2020 le développement d'une nouvelle application sur smartphone de suivi de traitement par VPPC.

L'objectif principal de cette application nommée *SleepWell24* est d'améliorer significativement l'observance à la VPPC en offrant un programme d'autogestion du syndrome d'apnée/hypopnée fondé sur des données probantes recueillies par l'application et par le patient lui-même concernant ses habitudes journalières.

Ces données quotidiennes peuvent être par exemple le nombre d'heure de sommeil, le nombre d'heure portées avec le masque de VPPC, la nutrition, l'activité physique, le comportement sédentaire... qui peuvent modifier les symptômes du SAHOS (80). Sachant que l'application elle-même peut être connectée avec un générateur de pression de la marque ResMed® ainsi qu'un bracelet connecté de type FitBit® pour obtenir les données de sommeil et d'activité physique du patient.

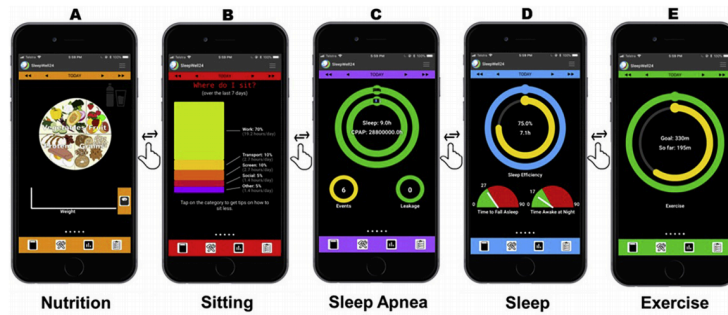


Figure 35 - Captures d'écran de l'application SleepWell24

Les concepteurs de l'application ont aussi intégré les facteurs psychologiques qui peuvent influencer l'utilisation de la VPPC : un contenu pédagogique sur les généralités du syndrome d'apnée du sommeil est consultable sur l'application, ainsi que des stratégies et des conseils pour surmonter les effets indésirables de la VPPC. Quotidiennement, le patient sur son application peut consulter ses différentes données et peut configurer des objectifs à atteindre pour augmenter la durée d'utilisation de son traitement durant une nuit, par exemple, mais aussi des objectifs quotidiens sur l'activité physique ou encore sur ses habitudes alimentaires.

L'application agit sur les facteurs qui peuvent augmenter l'observance de la VPPC, tel que l'encouragement du patient sur l'autogestion de sa maladie chronique ainsi que des réponses à l'attente de résultats positifs concrets que le patient espère en début de traitement.

En cas d'échec de ces résultats, l'application encouragera le patient à ne pas abandonner, mais plutôt en fixant des nouveaux objectifs « paliers par paliers » individualisés en fonction de ses caractéristiques personnelles (par exemple en cas de claustrophobie ressentie par le patient lors du port du masque, il sera demandé au patient de le porter hors fonctionnement 1h, puis 2h, etc...jusqu'à ce que le patient accepte le masque).

Le patient pourra auto gérer ses objectifs selon le degré de difficultés auxquelles il sera confronté pour chaque palier.



Figure 36 - Capture de l'onglet "sommeil" de l'application SleepWell24; à gauche : l'usage de la VPPC, à droite : la qualité du sommeil.

Le développement de cette application est encore au stade embryonnaire et n'est pas actuellement testée sur un échantillon de patient. Sa mise à disposition ne pourra pas remplacer le suivi « physique » du patient avec son médecin du sommeil/pneumologue, nécessaire lors d'une mise en place d'un traitement par VPPC, mais elle pourra suppléer le rôle du médecin avec un suivi permanent directement sur son smartphone.

Ce type de renforcement cognitivo-comportemental peut être une bonne méthode pour améliorer l'observance des patients à la VPPC, étant le traitement le plus efficace encore aujourd'hui pour la prise en charge des apnées du sommeil.

3.5 La stratégie de prise en charge phénotypique.

La méthode actuelle de prise en charge du SAHOS consiste en une approche unilatérale. Le diagnostic et la gravité du SAHOS de chaque patient sont historiquement définis sur l'indice d'apnée-hypopnée, et le traitement donné au patient correspond le plus souvent à la mise en place d'un traitement par VPPC, remplacé par des alternatives (le plus souvent l'Orthèse d'Avancée Mandibulaire) si la VPPC « échoue ».

Cette approche ne prend pas en compte l'hétérogénéité des patients atteints du SAHOS, reflétée par les différents facteurs de risque, les différentes causes physiopathologiques, les manifestations cliniques ou les conséquences cliniques de ce syndrome.

Très récemment, des études (81) (82) ont profité de cette hétérogénéité pour identifier les différents phénotypes du SAHOS, c'est à dire des catégories de patients aux caractéristiques communes, qui pourraient permettre de réaliser des approches plus personnalisées du pronostic et du traitement proposé.

3.5.1 Les différents phénotypes catégorisés.

Les caractéristiques utilisées pour identifier ces phénotypes peuvent provenir d'une variété de données observables et mesurables du SAHOS comme les signes, les symptômes, les caractéristiques démographiques, les données polysomnographiques et physiologiques ou les comorbidités.

L'objectif espéré de cette nouvelle approche est que des phénotypes séparés pourraient permettre de mettre en place une stratégie de diagnostic et de traitement plus spécifique, ce qui pourrait conduire à de meilleurs résultats pour les patients.

Une défaillance anatomique des voies aériennes supérieures est le phénotype le plus commun. (83)

Cependant, d'autres phénotypes non anatomiques tels qu'une altération de la fonction musculaire des voies aériennes supérieures pendant le sommeil, un contrôle respiratoire instable et un seuil d'excitation respiratoire bas jouent un rôle contributif au développement du SAHOS. (82)

- *Défaillance anatomique des voies aériennes supérieures* : ce phénotype représente la principale cause du SAHOS. Il est donc logique que la plupart des thérapies existantes pour le SAHOS visent à corriger ce problème anatomique (par exemple, la VPPC, les dispositifs dentaires d'avancée mandibulaire et la chirurgie des voies aériennes supérieures).

- *L'altération de la fonction musculaire des voies aériennes supérieures* représente un autre phénotype du SAHOS mais cette fois-ci non classé comme un problème anatomique. La perméabilité des voies aériennes supérieures dépend fortement de l'activité des muscles environnants. Cette zone anatomique, contrôlée par les muscles, est essentielle pour que les voies respiratoires supérieures puissent remplir leurs rôles fonctionnels dans la parole et la déglutition ainsi que la respiration.

- *Le contrôle respiratoire instable* est aussi un autre phénotype non anatomique.

Le principal moteur de la respiration pendant le sommeil provient du CO₂. Des fluctuations de CO₂ pendant le sommeil se produisent avec le rétrécissement des voies respiratoires ou une excitation corticale. La façon dont un individu réagit à ces fluctuations de CO₂ est importante dans la pathogenèse de l'apnée obstructive et centrale du sommeil (84). Plus précisément, un système de contrôle ventilatoire instable ou trop sensible peut contribuer aux oscillations respiratoires qui se produisent dans l'apnée du sommeil.

- *Un seuil d'excitation respiratoire bas* représente le dernier phénotype du SAHOS.

3.5.2 Les différentes stratégies de prise en charge proposées

Ces phénotypes sont des cibles thérapeutiques intéressantes. Il est également possible de combiner des thérapies hors VPPC (par exemple, les Orthèses d'Avancée Mandibulaire et la chirurgie des voies aériennes supérieures) avec des interventions non anatomiques ciblées (par exemple, une médication pour augmenter l'activité musculaire pharyngée ou augmenter le seuil d'excitation respiratoire) pour traiter les apnées des patients sélectionnés.

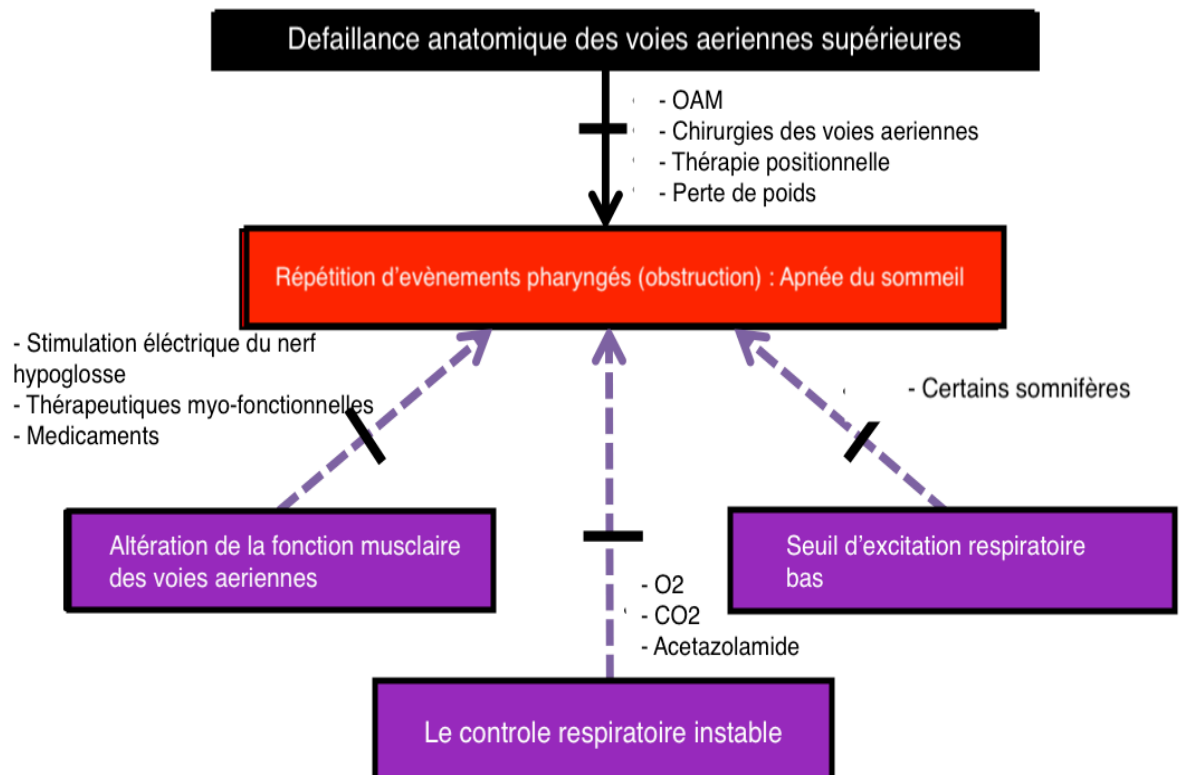


Figure 37 - Les différentes stratégies de prise en charge selon le phénotype (d'après "Phenotypic approaches to obstructive sleep apnoea, new pathways for targeted therapy" de Dany J.Eckert)

Grâce à l'émergence de ce type de médecine de précision, nous pouvons mettre en évidence les futures alternatives de stratégie de prise en charge des apnées du sommeil, y compris le lien entre les différents phénotypes et les résultats cliniques obtenus lors des tests de mise en place de cette stratégie. Ceci pourrait être un véritable changement de paradigme dans la prise en charge du SAHOS.

Une évaluation rigoureuse de la reproductibilité des phénotypes est nécessaire, ainsi que la disponibilité d'outils encore plus précis qui permettent de classer les patients en sous-types, pour valider dans un futur proche les perspectives de pronostic et de traitement basées sur les phénotypes.

CONCLUSION

Le syndrome d'apnée-hypopnée obstructif du sommeil est un véritable problème de santé publique qui est de plus en plus diagnostiqué grâce à l'éducation des médecins et des patients. Nous avons vu qu'il est nécessaire de mettre en place une prise en charge multidisciplinaire pour traiter nos patients.

Les traitements évoluent rapidement, et sont de plus en plus nombreux. La Ventilation par Pression Positive Continue reste encore le traitement « gold-standard » mais n'est plus la seule option que nous pouvons proposer aux patients apnéiques. L'orthèse d'avancée mandibulaire s'impose également encore aujourd'hui.

Mais nous pouvons observer que face à la demande des patients, grâce aux progrès technologiques et à la recherche clinique, il existe désormais un arsenal de nouvelles alternatives à ces deux traitements.

Le renforcement de l'observance à la VPPC grâce aux applications de suivi personnel et de renforcement de l'autogestion du patient de sa maladie est une stratégie qui peut permettre une acceptation du traitement par VPPC qui souffre considérablement de sa non-adoption par les patients.

Les nouvelles stratégies comme la thérapie nasale ou la thérapie myo-fonctionnelle, qui ont fait preuve de leur efficacité, peuvent séduire les patients confrontés à une impasse thérapeutique. La stimulation électrique du nerf hypoglosse, bien qu'elle soit une nouvelle thérapie invasive, est un traitement qui est désormais proposé à quelques patients et fait preuve de résultats extrêmement encourageants.

La thérapie positionnelle, malgré l'essor de nouveaux produits disponibles sur le marché, souffre encore de sa difficulté d'adoption des patients dû à son inconfort d'utilisation quotidienne. Elle peut permettre d'instaurer un traitement de secours, pour une utilisation temporaire mais nécessite encore de nombreuses recherches et de développement pour imaginer un système qui peut être utilisé quotidiennement.

Néanmoins, le Chirurgien-Dentiste garde un rôle stratégique dans la prise en charge du SAHOS. Il diagnostique, prend en charge et suit le patient qui doit être appareillé par une Orthèse d'Avancée Mandibulaire.

De plus, nous devons renforcer la prévention chez les enfants afin d'intercepter les premiers signes d'apnées du sommeil pour les réorienter chez un orthodontiste ou chez le chirurgien maxillo-facial/ORL. Ceci permettra de corriger d'éventuels problèmes anatomiques qui favoriseront une récurrence à l'âge adulte du SAHOS.

Nous pouvons conclure que les alternatives aux traitements actuels sont cependant peu nombreuses, malgré qu'elles soient efficaces, mais trop peu de praticiens orientent leurs patients vers de nouvelles alternatives viables. Le suivi du patient reste indispensable afin de l'aider à trouver une thérapie qui lui conviendra dans le temps.

Webographie

10. Recommandations pour la pratique clinique (RPC) du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil SAHOS de l'adulte (Document de travail- SPLF-SFRMS) [Internet]. [cited 2020 Jan 14]. Available from: <http://splf.fr/recos/sahos/>
22. Les traitements actuels du SAOS : indications, modalités pratiques, acceptation [Internet]. *Cardiologie Pratique*. 2015 [cited 2020 Jan 23]. Available from: <https://www.cardiologie-pratique.com/journal/article/0012454-les-traitements-actuels-du-saos-indications-modalites-pratiques-acceptation>
36. Yousuf A, Beigh Z, Khursheed RS, Jallu AS, Pampoori RA. Clinical Predictors for Successful Uvulopalatopharyngoplasty in the Management of Obstructive Sleep Apnea. *Int J Otolaryngol* [Internet]. 2013 [cited 2020 Jan 21];2013. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3793315/>
46. One-Year Results: Palatal Implants for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea - Ståle Nordgård, Gerhard Hein, Brit Kari Stene, Ketil Wichman Skjøstad, Joachim T. Maurer, 2007 [Internet]. [cited 2020 Jun 13]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1016/j.otohns.2006.11.018>
64. Dedhia RC, Strollo PJ, Soose RJ. Upper Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea: Past, Present, and Future. *SLEEP* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2020 Jan 13]; Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article-lookup/doi/10.5665/sleep.4736>
80. Effect of Exercise Training on Obstructive Sleep Apnea and Sleep Quality: A Randomized Controlled Trial | *Sleep* | Oxford Academic [Internet]. [cited 2020 Jun 10]. Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article/34/12/1631/2454593>

Références bibliographiques

1. Robin P. Demonstration pratique sur la construction et la mise en bouche d'un nouvel appareil de redressement. *Revue de Stomatologie (Paris)*. 1902;
2. Schönhofer B, Stoohs RA, Rager H, Wenzel M, Wenzel G, Köhler D. A new tongue advancement technique for sleep-disordered breathing: side effects and efficacy. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997 Feb;155(2):732–8.
3. Lazard DS, Blumen M, Lévy P, Chauvin P, Fragny D, Buchet I, et al. The Tongue-Retaining Device: Efficacy and Side Effects in Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2009 Oct 15;5(5):431–8.
4. Hoffstein V. Review of oral appliances for treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Breath Schlaf Atm*. 2007 Mar;11(1):1–22.
5. Lowe A, Fleetham J, Ryan F, Mathews B. Effects of a mandibular repositioning appliance used in the treatment of obstructive sleep apnea on tongue muscle activity. *Prog Clin Biol Res*. 1990;345:395–404; discussion 405.
6. Isono S, Tanaka A, Sho Y, Konno A, Nishino T. Advancement of the mandible improves velopharyngeal airway patency. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 1995 Dec;79(6):2132–8.
7. Bonham PE, Currier GF, Orr WC, Othman J, S.Nanda R. The effect of a modified functional appliance on obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Nov 1;94(5):384–92.
8. Sutherland K, Deane SA, Chan ASL, Schwab RJ, Ng AT, Darendeliler MA, et al. Comparative Effects of Two Oral Appliances on Upper Airway Structure in Obstructive Sleep Apnea. *Sleep*. 2011 Apr 1;34(4):469–77.
9. Quinnell TG, Bennett M, Jordan J, Clutterbuck-James AL, Davies MG, Smith IE, et al. A crossover randomised controlled trial of oral mandibular advancement devices for obstructive sleep apnoea-hypopnoea (TOMADO). *Thorax*. 2014 Oct;69(10):938–45.
10. Recommandations pour la pratique clinique (RPC) du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil SAHOS de l'adulte (Document de travail- SPLF-SFRMS) [Internet]. [cited 2020 Jan 14]. Available from: <http://splf.fr/recos/sahos/>
11. Fleury B, Cohen-Levy J, Lacassagne L, Buchet I, Geraads A, Pegliasco H, et al. Traitement du SAHOS par orthèse d'avancée mandibulaire (OAM). *Rev Mal Respir*. 2010 Oct;27:S146–56.
12. Tison Cyrille. Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par orthèse d'avancée mandibulaire. In: Edition CdP. 2015.
13. Lim J, Lasserson TJ, Fleetham J, Wright J. Oral appliances for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Jan 25;(1):CD004435.

14. Martínez-Gomis J, Willaert E, Nogues L, Pascual M, Somoza M, Monasterio C. Five years of sleep apnea treatment with a mandibular advancement device. Side effects and technical complications. *Angle Orthod.* 2010 Jan;80(1):30–6.
15. Martins O de FM, Chaves Junior CM, Rossi RRP, Cunali PA, Dal-Fabbro C, Bittencourt L, et al. Side effects of mandibular advancement splints for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a systematic review. *Dent Press J Orthod.* 2018 Aug;23(4):45–54.
16. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet Lond Engl.* 1981 Apr 18;1(8225):862–5.
17. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BH, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Jul 19;(3):CD001106.
18. Hertegonne KB, Volna J, Portier S, De Pauw R, Van Maele G, Pevernagie DA. Titration procedures for nasal CPAP: automatic CPAP or prediction formula? *Sleep Med.* 2008 Oct;9(7):732–8.
19. Nussbaumer Y, Bloch KE, Genser T, Thurnheer R. Equivalence of autoadjusted and constant continuous positive airway pressure in home treatment of sleep apnea. *Chest.* 2006 Mar;129(3):638–43.
20. Portier F, Orvoen Frija E, Chavaillon J-M, Lerousseau L, Reybet Degat O, Léger D, et al. Traitement du SAHOS par ventilation en pression positive continue (PPC). *Rev Mal Respir.* 2010 Oct;27:S137–45.
21. Indications and standards for use of nasal continuous positive airway pressure (CPAP) in sleep apnea syndromes. American Thoracic Society. Official statement adopted March 1944. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994 Dec;150(6 Pt 1):1738–45.
22. Les traitements actuels du SAOS : indications, modalités pratiques, acceptation [Internet]. *Cardiologie Pratique.* 2015 [cited 2020 Jan 23]. Available from: <https://www.cardiologie-pratique.com/journal/article/0012454-les-traitements-actuels-du-saos-indications-modalites-pratiques-acceptation>
23. Meurice JC, Dore P, Paquereau J, Neau JP, Ingrand P, Chavagnat JJ, et al. Predictive factors of long-term compliance with nasal continuous positive airway pressure treatment in sleep apnea syndrome. *Chest.* 1994 Feb;105(2):429–33.
24. Gagnadoux F, Le Vaillant M, Goupil F, Pigeanne T, Chollet S, Masson P, et al. Influence of marital status and employment status on long-term adherence with continuous positive airway pressure in sleep apnea patients. *PloS One.* 2011;6(8):e22503.
25. Newman AB, Foster G, Givelber R, Nieto FJ, Redline S, Young T. Progression and regression of sleep-disordered breathing with changes in weight: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med.* 2005 Nov 14;165(20):2408–13.

26. Mortimore IL, Marshall I, Wraith PK, Sellar RJ, Douglas NJ. Neck and total body fat deposition in nonobese and obese patients with sleep apnea compared with that in control subjects. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998 Jan;157(1):280–3.
27. Schwartz AR, Gold AR, Schubert N, Stryzak A, Wise RA, Permutt S, et al. Effect of weight loss on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1991 Sep;144(3 Pt 1):494–8.
28. Consultation on Obesity, editor. *Obésité: prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale ; rapport d'une consultation de l'OMS ; [Consultation OMS sur l'Obésité, Genève, 3 - 5 juin 1997]*. Genève: Organisation Mondiale de la Santé. 284 p. (OMS, série de rapports techniques).
29. Ashrafian H, le Roux CW, Rowland SP, Ali M, Cummin AR, Darzi A, et al. Metabolic surgery and obstructive sleep apnoea: the protective effects of bariatric procedures. *Thorax*. 2012 May;67(5):442–9.
30. Greenburg DL, Lettieri CJ, Eliasson AH. Effects of surgical weight loss on measures of obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Am J Med*. 2009 Jun;122(6):535–42.
31. Taveira KVM, Kuntze MM, Berretta F, de Souza BDM, Godolfim LR, Demathe T, et al. Association between obstructive sleep apnea and alcohol, caffeine and tobacco: A meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2018 Nov;45(11):890–902.
32. Peppard PE, Austin D, Brown RL. Association of Alcohol Consumption and Sleep Disordered Breathing In Men And Women. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2007 Apr 15;3(3):265–70.
33. Tanna N, Smith BD, Zapanta PE, Karanetz I, Andrews BT, Urata MM, et al. Surgical Management of Obstructive Sleep Apnea. *Plast Reconstr Surg*. 2016 Apr;137(4):1263–72.
34. Powell NB. Contemporary Surgery for Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2009 Sep;2(3):107–14.
35. Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 1981 Dec;89(6):923–34.
36. Yousuf A, Beigh Z, Khursheed RS, Jallu AS, Pampoori RA. Clinical Predictors for Successful Uvulopalatopharyngoplasty in the Management of Obstructive Sleep Apnea. *Int J Otolaryngol* [Internet]. 2013 [cited 2020 Jan 21];2013. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3793315/>
37. Caples SM, Rowley JA, Prinsell JR, Pallanch JF, Elamin MB, Katz SG, et al. Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: a systematic review and meta-analysis. *Sleep*. 2010 Oct;33(10):1396–407.
38. Sundaram S, Bridgman SA, Lim J, Lasserson TJ. Surgery for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Oct 19;(4):CD001004.

39. Bachar G, Feinmesser R, Shpitzer T, Yaniv E, Nageris B, Eidelman L. Laryngeal and hypopharyngeal obstruction in sleep disordered breathing patients, evaluated by sleep endoscopy. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg.* 2008 Nov;265(11):1397–402.
40. Franklin KA, Anttila H, Axelsson S, Gislason T, Maasilta P, Myhre KI, et al. Effects and Side-Effects of Surgery for Snoring and Obstructive Sleep Apnea – A Systematic Review. *Sleep.* 2009 Jan 1;32(1):27–36.
41. Murphey AW, Kandl JA, Nguyen SA, Weber AC, Gillespie MB. The Effect of Glossectomy for Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2015 Sep;153(3):334–42.
42. Holty J-EC, Guilleminault C. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2010 Oct;14(5):287–97.
43. Garreau E, Wojcik T, Bouscaillou J, Ferri J, Raoul G. Ostéotomie d'avancée maxillo-mandibulaire ou orthèse d'avancée mandibulaire dans le traitement des syndromes d'apnées obstructives du sommeil modérés à sévères : comparaison d'efficacité et recherche de critères prédictifs d'efficacité. *Orthod Fr.* 2014 Jun 1;85(2):163–73.
44. Hsieh Y-J, Liao Y-F. Effects of maxillomandibular advancement on the upper airway and surrounding structures in patients with obstructive sleep apnoea: a systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Dec;51(8):834–40.
45. Steward DL, Huntley TC, Woodson BT, Surdulescu V. Palate implants for obstructive sleep apnea: multi-institution, randomized, placebo-controlled study. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2008 Oct;139(4):506–10.
46. One-Year Results: Palatal Implants for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea - Ståle Nordgård, Gerhard Hein, Brit Kari Stene, Ketil Wichman Skjøstad, Joachim T. Maurer, 2007 [Internet]. [cited 2020 Jun 13]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1016/j.otohns.2006.11.018>
47. Choi JH, Kim S-N, Cho JH. Efficacy of the Pillar implant in the treatment of snoring and mild-to-moderate obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *The Laryngoscope.* 2013 Jan;123(1):269–76.
48. Veasey SC, Guilleminault C, Strohl KP, Sanders MH, Ballard RD, Magalang UJ. Medical therapy for obstructive sleep apnea: a review by the Medical Therapy for Obstructive Sleep Apnea Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep.* 2006 Aug;29(8):1036–44.
49. Skjodt NM, Atkar R, Easton PA. Screening for hypothyroidism in sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999 Aug;160(2):732–5.

50. Ip MS, Tan KC, Peh WC, Lam KS. Effect of Sandostatin LAR on sleep apnoea in acromegaly: correlation with computerized tomographic cephalometry and hormonal activity. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2001 Oct;55(4):477–83.
51. Grunstein RR, Ho KK, Sullivan CE. Effect of octreotide, a somatostatin analog, on sleep apnea in patients with acromegaly. *Ann Intern Med*. 1994 Oct 1;121(7):478–83.
52. Kingshott RN, Vennelle M, Coleman EL, Engleman HM, Mackay TW, Douglas NJ. Randomized, double-blind, placebo-controlled crossover trial of modafinil in the treatment of residual excessive daytime sleepiness in the sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Mar;163(4):918–23.
53. Guimarães KC, Drager LF, Genta PR, Marcondes BF, Lorenzi-Filho G. Effects of Oropharyngeal Exercises on Patients with Moderate Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009 May 15;179(10):962–6.
54. Camacho M, Certal V, Abdullatif J, Zoghi S, Ruoff CM, Capasso R, et al. Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep*. 2015 May 1;38(5):669–75.
55. Ong CW, O’Driscoll DM, Truby H, Naughton MT, Hamilton GS. The reciprocal interaction between obesity and obstructive sleep apnoea. *Sleep Med Rev*. 2013 Apr;17(2):123–31.
56. Puhan MA, Suarez A, Cascio CL, Zahn A, Heitz M, Braendli O. Didgeridoo playing as alternative treatment for obstructive sleep apnoea syndrome: randomised controlled trial. *BMJ*. 2006 Feb 4;332(7536):266–70.
57. Cartwright RD. Effect of sleep position on sleep apnea severity. *Sleep*. 1984;7(2):110–4.
58. Oksenberg A, Silverberg DS, Arons E, Radwan H. Positional vs nonpositional obstructive sleep apnea patients: anthropomorphic, nocturnal polysomnographic, and multiple sleep latency test data. *Chest*. 1997 Sep;112(3):629–39.
59. Jokic R, Klimaszewski A, Crossley M, Sridhar G, Fitzpatrick MF. Positional treatment vs continuous positive airway pressure in patients with positional obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*. 1999 Mar;115(3):771–81.
60. Schwartz AR, Bennett ML, Smith PL, De Backer W, Hedner J, Boudewyns A, et al. Therapeutic electrical stimulation of the hypoglossal nerve in obstructive sleep apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001 Oct;127(10):1216–23.
61. Schwartz AR, Thut DC, Russ B, Seelagy M, Yuan X, Brower RG, et al. Effect of electrical stimulation of the hypoglossal nerve on airflow mechanics in the isolated upper airway. *Am Rev Respir Dis*. 1993 May;147(5):1144–50.
62. Oliven A, Odeh M, Schnall RP. Improved upper airway patency elicited by electrical stimulation of the hypoglossus nerves. *Respir Int Rev Thorac Dis*. 1996;63(4):213–6.

63. Fuller D, Mateika JH, Fregosi RF. Co-activation of tongue protruder and retractor muscles during chemoreceptor stimulation in the rat. *J Physiol*. 1998 Feb 15;507 (Pt 1):265–76.
64. Dedhia RC, Strollo PJ, Soose RJ. Upper Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea: Past, Present, and Future. *SLEEP* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2020 Jan 13]; Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article-lookup/doi/10.5665/sleep.4736>
65. Woodson BT, Strohl KP, Soose RJ, Gillespie MB, Maurer JT, de Vries N, et al. Upper Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea: 5-Year Outcomes. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2018;159(1):194–202.
66. Zaidi FN, Meadows P, Jacobowitz O, Davidson TM. Tongue anatomy and physiology, the scientific basis for a novel targeted neurostimulation system designed for the treatment of obstructive sleep apnea. *Neuromodulation J Int Neuromodulation Soc*. 2013 Aug;16(4):376–86; discussion 386.
67. Goates AJ, St Louis EK, Olson MD. Hypoglossal Nerve Stimulator Implantable Pulse Generator Exchange for Battery Depletion. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2020 May 19;194599820925767.
68. Sommer JU, Hörmann K. Innovative Surgery for Obstructive Sleep Apnea: Nerve Stimulator. *Adv Otorhinolaryngol*. 2017;80:116–24.
69. Kent DT, Lee JJ, Strollo PJ, Soose RJ. Upper Airway Stimulation for OSA: Early Adherence and Outcome Results of One Center. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2016;155(1):188–93.
70. Heiser C, Knopf A, Bas M, Gahleitner C, Hofauer B. Selective upper airway stimulation for obstructive sleep apnea: a single center clinical experience. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg*. 2017 Mar;274(3):1727–34.
71. Fleury Curado T, Oliven A, Sennes LU, Polotsky VY, Eisele D, Schwartz AR. Neurostimulation Treatment of OSA. *Chest*. 2018 Dec;154(6):1435–47.
72. Zuberi NA, Rekab K, Nguyen HV. Sleep apnea avoidance pillow effects on obstructive sleep apnea syndrome and snoring. *Sleep Breath Schlaf Atm*. 2004 Dec;8(4):201–7.
73. Bidarian-Moniri A, Nilsson M, Rasmusson L, Attia J, Ejnell H. The effect of the prone sleeping position on obstructive sleep apnoea. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2015 Jan 2;135(1):79–84.
74. Yingjuan M, Siang WH, Leong Alvin TK, Poh HP. Positional Therapy for Positional Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Med Clin*. 2019 Mar;14(1):119–33.
75. Levendowski DJ, Seagraves S, Popovic D, Westbrook PR. Assessment of a neck-based treatment and monitoring device for positional obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2014 Aug 15;10(8):863–71.

76. Schwab RJ, Gefter WB, Hoffman EA, Gupta KB, Pack AI. Dynamic upper airway imaging during awake respiration in normal subjects and patients with sleep disordered breathing. *Am Rev Respir Dis*. 1993 Nov;148(5):1385–400.
77. Morrell MJ, Arabi Y, Zahn B, Badr MS. Progressive Retropalatal Narrowing Preceding Obstructive Apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998 Dec 1;158(6):1974–81.
78. Weaver T, Farabi S, Fink A, Galang-Boquiren M, Kapella M, Calik M, et al. Innovative treatments for adults with obstructive sleep apnea. *Nat Sci Sleep*. 2014 Nov;137.
79. Petrov ME, Hasanaj K, Hoffmann CM, Epstein DR, Krahn L, Park JG, et al. Rationale, design, and development of SleepWell24: A smartphone application to promote adherence to positive airway pressure therapy among patients with obstructive sleep apnea. *Contemp Clin Trials*. 2020 Feb 1;89:105908.
80. Effect of Exercise Training on Obstructive Sleep Apnea and Sleep Quality: A Randomized Controlled Trial | Sleep | Oxford Academic [Internet]. [cited 2020 Jun 10]. Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article/34/12/1631/2454593>
81. Zinchuk A, Yaggi HK. Phenotypic Subtypes of OSA: A Challenge and Opportunity for Precision Medicine. *Chest*. 2020 Feb;157(2):403–20.
82. Eckert DJ, White DP, Jordan AS, Malhotra A, Wellman A. Defining Phenotypic Causes of Obstructive Sleep Apnea. Identification of Novel Therapeutic Targets. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Oct 15;188(8):996–1004.
83. Eckert DJ. Phenotypic approaches to obstructive sleep apnoea – New pathways for targeted therapy. *Sleep Med Rev*. 2018 Feb 1;37:45–59.
84. Eckert DJ, Malhotra A, Jordan AS. Mechanisms of Apnea. *Prog Cardiovasc Dis*. 2009 Jan 1;51(4):313–23.



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

CHIDIAC Thomas – SAHOS : quelles sont les alternatives actuelles et futures aux traitements par OAM et VPPC ?

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2020

Rubrique de classement : Occlusodontologie

Résumé :

Le syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) est une pathologie représentant un large problème de santé publique, et contribue à l'augmentation des maladies cardiaques, des accidents vasculaires cérébraux, de l'hypertension, du diabète et de l'obésité, avec un taux élevé de comorbidité. Malgré l'efficacité démontrée de la Ventilation par Pression Positive Continue et de l'Orthèse d'Avancée Mandibulaire, traitements de 1ere intention, ces thérapeutiques sont considérablement limitées par une faible observance des patients.

Ce frein a incité le développement de nouveaux traitements plus faciles d'utilisation pour améliorer l'observance des patients ainsi que le développement d'innovations technologiques prometteuses pour traiter le SAHOS.

Mots clés :

Syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil
Orthèse d'avancée mandibulaire
Ventilation par pression positive continue
Stimulation électrique
Thérapie positionnelle

CHIDIAC Thomas – Obstructive Sleep Apnoea : what are the current and future alternatives to treatments by oral appliance and continuous positive airway pressure ?

Abstract :

Obstructive Syndrom Apnea (OSA) is a pathology representing a large public health problem, and contributes to increase heart diseases, stroke, hypertension, diabetes and obesity, with a high rate of comorbidity. Despite the proven effectiveness of Continuous Positive Airway Pressure and Mandibular Advance Orthosis, which constitute first-line treatments, these therapies are considerably limited by poor patient compliance.

This obstacle has prompted the development of new, more bearable therapeutic approaches to improve patient compliance, as well as the development of promising technological innovations to treat OSA.

MeSH:

Obstructive sleep apnoea
Oral appliance
Continuous positive airway pressure
Electrical stimulation
Positional therapy

JPR


Adresse de l'auteur : 21 rue Gabriel Marie 13010 MARSEILLE