



HAL
open science

Quel est l'intérêt du renforcement du muscle génioglosse chez des patients atteints du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil ?

Sylvain Heude

► To cite this version:

Sylvain Heude. Quel est l'intérêt du renforcement du muscle génioglosse chez des patients atteints du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil ?. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04760461

HAL Id: dumas-04760461

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04760461v1>

Submitted on 20 Nov 2024

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.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**QUEL EST L'INTERET DU
RENFORCEMENT DU MUSCLE
GENIOGLOSSE CHEZ DES PATIENTS
ATTEINTS DU SYNDROME D'APNEE-
HYPOPNEE OBSTRUCTIVE DU
SOMMEIL ?**

HEUDE Sylvain

Directeur de mémoire : M. PAVONE Franck

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de mémoire M. Pavone qui a su se montrer présent, réactif et de bon conseil lors des questionnements que j'ai pu avoir tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Je remercie également l'IFMK de m'avoir offert l'opportunité, via les passerelles, de réaliser cette reconversion qui touche à sa fin. sublimer mes compétences d'ingénieur en informatique au professionnel de santé qu'est le Masseur-kinésithérapeute n'a pas été simple surtout lors des premières années mais tout l'effort fourni en valait le coup.

C'est pourquoi je remercie tout particulièrement le groupe de TP n°3 qui a été un vrai moteur de motivation, de rigueur et d'excellence pendant ces quatre années. Ils ont su me faire oublier la différence d'âge (10 ans), m'aider sur les lacunes que je pouvais avoir et faire preuve de bienveillance sans me stigmatiser.

Également un immense merci à ma compagne Magali Naccio qui a m'a supporté dans cette reconversion. Elle a su s'adapter au changement de train de vie, aux longues heures de révisions, aux hauts et bas de mes humeurs et de ma motivation ainsi que supporter mes longues discussions faisant l'apologie de la kinésithérapie et de la santé en général.

Je remercie également les différents tuteurs et structures de stage ainsi que leurs patients sans lesquels je n'aurais pu pratiquer, progresser et ouvrir ma perspective de ce qu'est le métier de Masseur-kinésithérapeute.

A toutes ces personnes et ceux que j'ai oublié de vous transmets mes sincères remerciements.

Glossaire

VAS : Voies Aériennes Supérieures
SAS : Syndrome d'Apnée du Sommeil
NREM : Non Rapid Eye Movements
REM : Rapid Eye Movements
DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Sleep Disorder
CIM-11 : Classification Internationale des Maladies
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
ICSD-3 : International Classification of Sleep Disorders
HAS : Haute autorité de santé
SAHOS : Syndrome d'Apnée-Hypopnée Obstructive du Sommeil
AVC Accident Vasculaire Cérébral
SAOS : Syndrome d'Apnée Obstructive du Sommeil
SACS : Syndrome d'Apnée Centrale du Sommeil
IAH : Indice d'Apnée-Hypopnée
AASM : American Academy of Sleep Medicine
SPLF : Société de Pneumologie de Langue Française
ESS : Epworth Sleepiness Scale
PPC : Pression positive continue
OAM : Orthèse d'Avancée Mandibulaire
RMOF : Rééducation Myofonctionnelle Orofaciale
TMF : Thérapie MyoFonctionnelle
PRISMA : Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines
ECR : Essais Cliniques Randomisés
PEP : Pression Expiratoire Positive
PSQI : Pittsburgh Sleep Quality Index
SpO2 : Saturation Pulsée en Oxygène
SaO2 : Saturation Artérielle en Oxygène
I : Intervention
C : Contrôle
FOSQ : Functional Outcome of Sleep Questionnaire
IMC : Indice de Masse Corporel
IC : Intervalle de Confiance
IC95 : Intervalle de Confiance à 95%
DM : Différence Moyenne
EEG : ElectroEncéphaloGraphie

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Le sommeil et ses troubles.....	1
1.1.1	La Physiologie du sommeil	1
1.1.2	Les troubles associés et leurs classifications.....	2
1.1.3	Focus sur les troubles respiratoires liés au sommeil[16]	3
1.1.4	Les facteurs favorisants.....	3
1.2	Physiopathologie.....	4
1.2.1	Physiologie des voies aériennes supérieures (VAS)	4
1.2.2	Le syndrome d'apnée du sommeil (SAS).....	6
1.2.3	Les différents traitements	8
1.2.4	Un traitement rééducatif non invasif.....	9
1.2.5	Peut-on préciser les effets de cette thérapie ?.....	10
1.3	Intérêt de l'étude	10
1.3.1	Les hypothèses	10
1.3.2	Les objectifs de l'étude	11
2	Méthode	11
2.1	Critères d'éligibilité	11
2.1.1	La Population	11
2.1.2	L'Intervention	11
2.1.3	Les Comparateurs.....	11
2.1.4	Les Critères de jugement.....	11
2.2	Méthode de recherche	12
2.2.1	Bases de données et équations de recherche	12
2.2.2	Sélection des études	13
2.2.3	Risques de biais	14
2.2.4	Synthèse des résultats.....	14
3	Résultats	14
3.1	Présentation du processus de sélection.....	14
3.1.1	Diagramme de flux	16
3.2	Présentation des études	17
3.2.1	Résultats de la recherche	17
3.2.2	Études exclues	17
3.2.3	Études incluses	17
3.2.4	Synthèse narrative des études incluses	17
3.2.5	Évaluation des risques de biais	21
3.3	Effets de l'intervention	21
3.3.1	Description des critères de jugement	21
3.3.2	Présentation des résultats	22
4	Discussion	28
4.1	Analyse des principaux résultats	28
4.1.1	Analyse par critère de jugement.....	28
4.1.2	Hétérogénéité et limites des études.....	32
4.2	Applicabilité des résultats en pratique clinique	35
4.3	Biais potentiels de la revue.....	36
5	Conclusion.....	38

6	<i>Bibliographies</i>	39
7	<i>Annexes</i>	44
7.1	Annexe 1: arbre décisionnel face à une plainte d'insomnie[14]	44
7.2	Annexe 2 : Score d'Epworth[46]	45
7.3	Annexe 3 : Thérapies émergentes autres que la PPC	45
7.4	Annexe 4 : équation de recherche Pubmed	46
7.5	Annexe 5 : Équation de recherche Cochrane.....	47
7.6	Annexe 6 : Classification générale du niveau de preuve d'une étude.....	47
7.7	Annexe 7 : Grade des recommandations	48

1 Introduction

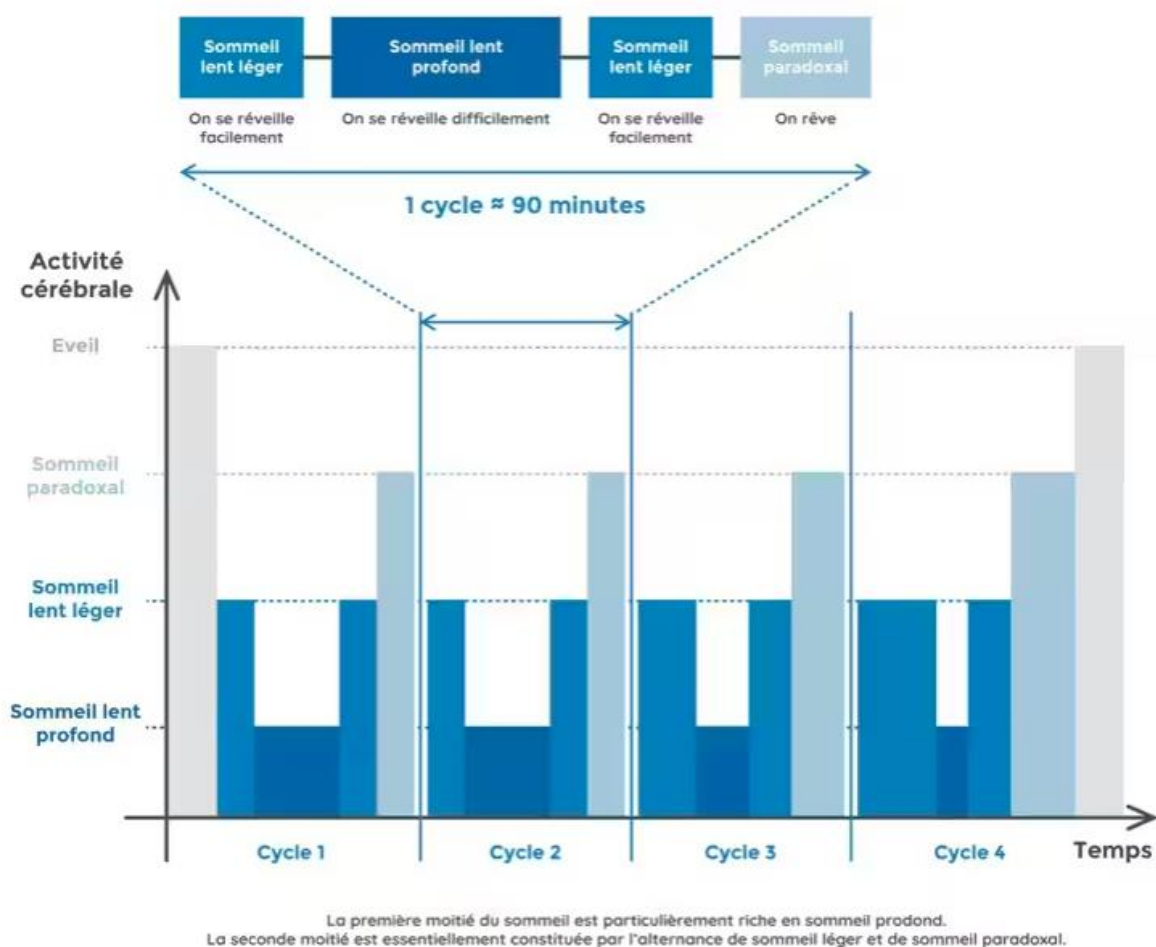
1.1 Le sommeil et ses troubles

1.1.1 La Physiologie du sommeil

Le temps moyen de sommeil en France est de **6H58** en semaine et de 7H40 (34min de moins qu'en 2019) le weekend[1]. Le manque de sommeil (inférieur à 6H) en lien avec la sensation de fatigue en journée est associé à une réduction de la durée de vie en bonne santé[2] et à une augmentation des risques de dépression, de maladies cardio-vasculaires, d'hypertension, d'obésité et de diabète de type 2 ainsi qu'au nombre d'accidents de la route.[3][2][4][5][6]

Le sommeil peut être découpé en 4 à 6 cycles de 90min environ comprenant eux-mêmes trois phases qui sont : le **sommeil lent léger**, le **sommeil lent profond** et le **sommeil paradoxal**.

Figure 1 : cycles de sommeil¹



La littérature associe les fonctions du sommeil à la récupération de l'organisme ainsi qu'à la consolidation de la mémoire[7][8] avec une distinction d'effets entre les phases de non-mouvement rapide des yeux (**NREM** en anglais) et de mouvement rapide des yeux (**REM** en anglais) ; Cette dernière correspond au sommeil paradoxal.

Le sommeil NREM serait associé au « **traitement** de l'information, à la plasticité synaptique et à la maintenance prophylactique cellulaire (processus de récupération) »[8] tandis que le sommeil REM aurait plus un rôle de sélection et de **réorganisation** des réseaux cérébraux[8]

¹ <https://www.euphytosegamme.fr/bien-dormir/cycles-sommeil> consulté le 14/11/2023

et aurait un rôle important dans le développement de nouvelles compétences et d'apprentissages[7] notamment chez les sportifs.[9]

Deux mécanismes permettent de réguler le sommeil :

- La régulation **homéostatique** : la facilité à s'endormir augmente avec le temps passé réveillé et diminue lorsqu'on dort
- La régulation **circadienne** : l'alternance des cycles éveil-endormi suit un cycle circadien. Au niveau biologique, la mélatonine est synthétisée la nuit et a un effet hypnogène. La lumière quant à elle synchronise cette horloge, inhibe cette synthèse et à un effet éveillant[10]

Le temps, la qualité du sommeil ainsi que l'équilibre des facteurs environnementaux sont donc tout aussi importants pour pouvoir parler d'un sommeil réparateur et ne pas ressentir de fatigue en journée.

1.1.2 Les troubles associés et leurs classifications

Afin classer ces troubles on retrouve la cinquième version (2013) du Diagnostic and Statistical Manual of Sleep Disorder (**DSM-5**)[11] proposée par l'American Psychiatric Association, la onzième version (2018) de la classification internationale des maladies (**CIM-11**)² proposée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et la troisième version de l'International Classification of Sleep Disorders (ICSD-3[12][13]) (actualisée en 2023 en **ICSD-3-TR**[14] comprenant les révisions de la CIM-11)

La Haute autorité de santé (HAS) recommandait la classification ICSD-2 en 2006[14], nous détaillerons donc la version à jour, l'ICSD-3-TR.[14]

Elle permet de trier les troubles du sommeil dans 6 catégories :

- Insomnie
- Troubles respiratoires associés au sommeil
- Troubles centraux d'hyper-somnolence
- Troubles du rythme circadien de veille-sommeil
- Parasomnies
- Troubles du mouvement associés au sommeil

Les troubles de l'insomnie peuvent être présents dans tous ces symptômes, son diagnostic suivra donc un arbre décisionnel et sera fixé si les symptômes ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble du sommeil.[15] (voir Annexe 1: arbre décisionnel face à une plainte d'insomnie)

² <https://www.who.int/fr/news/item/11-02-2022-icd-11-2022-release> consulté le 10/10/2023

1.1.3 Focus sur les troubles respiratoires liés au sommeil[16]

Le Syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) est la principale affection des troubles respiratoires liés au sommeil et est la principale cause médicale de somnolence diurne excessive. C'est un syndrome qui peut apparaître à tout âge et dont sa prévalence augmentera avec l'âge et le surpoids (7 fois plus fréquent chez le sujet obèse). [17][18] Le patient est rarement conscient des aspects caractéristiques de la pathologie (ronflements, apnées) et c'est en général son entourage qui l'en informe. En conséquence, il est largement sous diagnostiqué : « il est probable que plus de 50% et on considère que seulement 20% à 30% des malades sont actuellement pris en charge en France ». [19]

La littérature est d'ailleurs peu fournie et hétérogène sur le sujet. La définition notamment des épisodes d'hypopnée ou la prise en compte de symptômes associés influence grandement le diagnostic.[20] La HAS estime dans son étude de 2014 que le SAHOS toucherait 4% à 8% des hommes et 2% à 6% des femmes adultes. Chez l'enfant (moins de 18 ans), la prévalence pourrait aller jusqu'à 5,8%[21] avec des conséquences avec des modifications crâniofaciales, de retard de développement et d'infections des voies respiratoires[22]

1.1.4 Les facteurs favorisants

« Il existe des facteurs favorisants tels que :

- **L'obésité** : le risque est multiplié par 7 en cas d'obésité [17]
- **La circonférence du cou** (au-delà de 43cm chez l'homme et de 40 cm chez la femme)
- **L'âge** : au-delà de 65 ans le risque est 2 à 3 fois plus fréquent
- **Le sexe** : les hommes ont un risque 2 à 3 fois supérieur à celui des femmes.
- **Des anomalies anatomiques** : hypertrophie amygdaliennes, palais étroit, obstruction nasale (déviation septale, hypertrophie des cornets), menton en retrait dû à des petites mâchoires
- **La prise d'anxiolytiques**, les somnifères et les relaxants musculaires

Le SAHOS est souvent associés à d'autres pathologies :

- Diabète de type 2
- Hypertension artérielle
- Maladie coronarienne
- Accident vasculaire cérébral (AVC)
- Insuffisance cardiaque »³

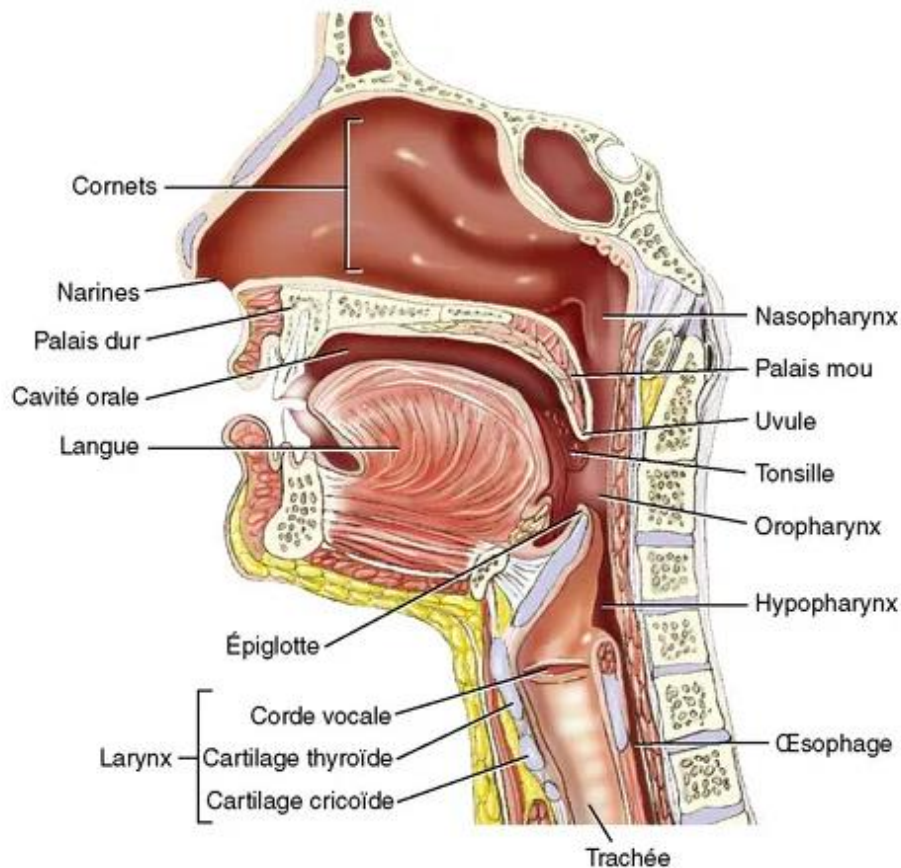
³ <https://chirurgie-du-menton.fr/chirurgie-apnee-sommeil-orthognatique-paris/>

1.2 Physiopathologie

1.2.1 Physiologie des voies aériennes supérieures (VAS)

Les **voies aériennes supérieures** sont constituées de la cavité nasale et orale.

Figure 2 : voies aériennes supérieures [23]



Ces deux cavités sont séparées par le palais dur à l'avant et le palais mou à l'arrière. Ce dernier marque le début de la partie haute du pharynx (nasopharynx) qui continue dans sa partie moyenne au niveau buccale (oropharynx) et se termine dans sa partie basse (hypopharynx) au carrefour de l'œsophage et de la trachée. L'air inhalé par le nez sera réchauffé, humidifié et filtré vers les voies aériennes inférieures. L'épiglotte permet d'aiguiller l'air vers la trachée et les solides et liquides vers l'œsophage.

La langue [24]

La langue est l'organe du goût et a des fonctions multiples comme la mastication, la phonation et la déglutition. Les mouvements principaux réalisés par les muscles extrinsèques sont la protrusion, la rétraction, la dépression ou son élévation. La Figure 3 résume l'ensemble des origines et actions des 8 paires de muscles et du seul muscle impair

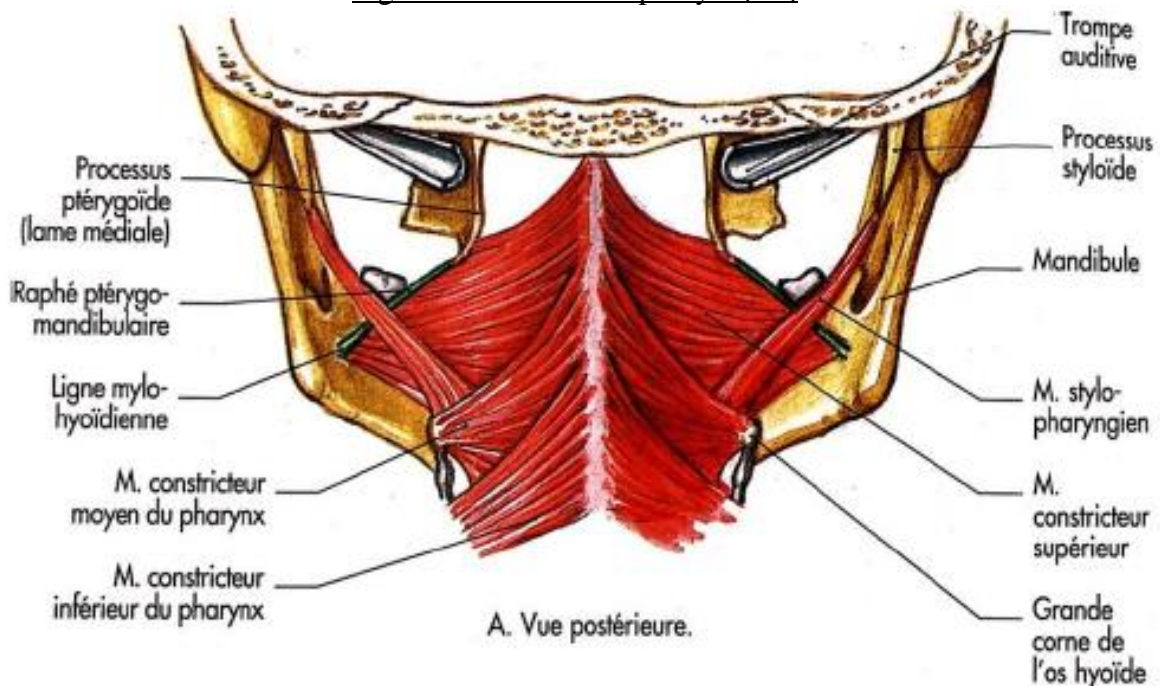
Figure 3 : Muscles de la langue[25]

Nom	Origine	Terminaison	Fonction
<i>Muscle impair et médian</i>			
M. longitudinal supérieur	Os hyoïde, épiglotte	Massif lingual	
<i>Muscles pairs et symétriques</i>			
M. génio-glosse	Mandibule	Massif lingual	Tire la langue en avant
M. longitudinal inférieur	Os hyoïde	Massif lingual	Abaisse, rétracte la langue
M. hyo-glosse	Os hyoïde	Septum lingual	Abaisse, rétracte la langue
M. stylo-glosse	Processus styloïde	Septum lingual	Tire en haut et en arrière
M. transverse de la langue	Septum lingual	Massif lingual	Rétrécit la langue
M. palato-glosse	Aponévrose palatine	Massif lingual	Rétrécit l'isthme du gosier
M. constricteur supérieur du pharynx :			
- partie glosso-pharyngienne		Massif lingual	
- partie glosso-tonsillaire		Massif lingual	

Le pharynx[25]

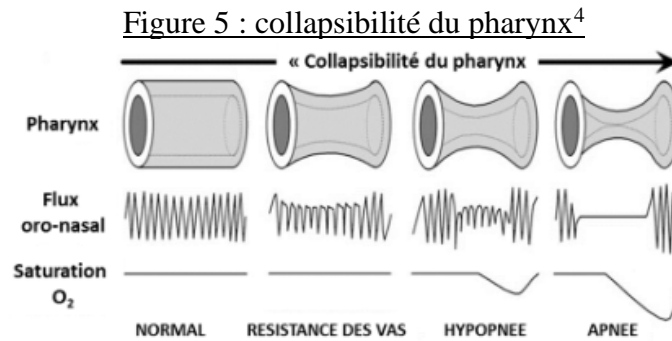
Les muscles constricteurs inférieurs, moyens et supérieurs sont intrinsèques au pharynx, les muscles palato-pharyngien et stylopharyngien sont les muscles extrinsèques.

Figure 4 : Muscles du pharynx[25]



Le pharynx étant composé de tissus mous, son occlusion complète ou incomplète sera respectivement à l'origine des apnées et hypopnées caractéristiques du SAHOS. Les causes sont multifactorielles et les principales sont une réduction du calibre des VAS, provoquée par une anomalie maxillo-faciale, l'obésité ou une incapacité à maintenir le pharynx dilaté lors de l'inspiration pendant le sommeil. Cette dernière s'explique par l'incapacité des muscles

dilatateurs du pharynx à contrer la pression négative engendrée par la contraction des muscles inspiratoires, avec notamment le diaphragme



La tonicité des muscles oropharyngés est donc un élément important de la perméabilité des VAS.

Conséquences :

Le collapsus répété des VAS aura pour conséquence de provoquer :

- Un effort respiratoire augmenté avec adaptation au long court (hypertrophie musculaire, distension des tissus mous)
- Des micro-réveils : Perturbant les sommeils NREM et REM[26]. Le sommeil profond paraîtrait moins touché que les autres.
- Des cycles de désaturation-réoxygénation du sang artériel nommée hypoxie intermittente

L'hypoxie intermittente serait la cause principale des risques cardio-vasculaires associés

1.2.2 Le syndrome d'apnée du sommeil (SAS)

Le syndrome d'apnée-hypopnée du sommeil (**SAHOS**) la récurrence d'apparition d'arrêts de la ventilation (**apnées**) ou d'une réduction du débit aérien naso-buccal (**hypopnée**) provoquant des **micro-réveils**.

On différenciera leur nature :

- Obstructive par une fermeture partielle ou complète des voies aériennes avec concernant le syndrome d'apnée-hypopnée du sommeil (SAOS ou SAHOS)
- Centrale par une réduction de la commande respiratoire (SACS)
- Mixte par une apparition d'abord centrale puis obstructive

La gravité de ces syndromes est mesurée, grâce à une polysomnographie ou polygraphie, par l'index d'apnées-hypopnées (**IAH**) qui mesure le nombre d'occurrences d'apnées et hypopnées total rapporté au temps de sommeil en heures. Il est exprimé en nombre d'occurrences par heure.

La définition de l'American Academy of Sleep Medicine (AASM) de 1999 est celle figurant dans les recommandations de la société de pneumologie de langue française (SPLF) depuis 2011[27] et de la HAS depuis 2014[16]. Le diagnostic se fait selon les critères suivants :

⁴ <https://hp2.univ-grenoble-alpes.fr/tout-sur-hypoxie/hypoxie/syndrome-apnees-sommeil> consulté le 15/11/2023

Figure 6 : définition du SAHOS par la SPLF[16]

Critères A + C = SAHOS	Critères B + C = SAHOS
Critère A	Critère B
Somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs	Deux, au moins, des critères suivants non expliqués par d'autres facteurs : <ul style="list-style-type: none"> - ronflements sévères et quotidiens ; - sensations d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil ; - sommeil non réparateur ; - fatigue diurne ; - difficultés de concentration ; - nycturie (plus d'une miction par nuit).
Critère C	
Critère polysomnographique ou polygraphique : apnées + hypopnées ≥ 5 par heure de sommeil (index d'apnées hypopnées [IAH] ≥ 5)	

Les épisodes respiratoires anormaux sont définis comme suit par la SPLF[27] :

Apnées :

Arrêt du débit aérien naso-buccale d'au moins 10s. Pour l'obstructive, il y a persistance des efforts ventilatoires, contrairement à la forme centrale. La forme mixte commence sans effort puis avec.

Hypopnées :

La littérature diverge sur sa définition, celle de la SPLF les définit comme un évènement d'au moins 10s répondant à l'un des points suivants :

- « Diminution **d'au moins 50 %** d'un signal de débit aérien naso-buccal validé par rapport au niveau de base ;
- Ou diminution **inférieure à 50 %** ou aspect de plateau inspiratoire associé à une désaturation transcutanée d'au moins **3 %** et/ou à un **micro-éveil**.

Le niveau de base est déterminé par :

- L'amplitude moyenne de la respiration stable dans les 2 minutes précédant le début de l'évènement ;
- ou l'amplitude moyenne des 3 cycles les plus amples au cours des 2 minutes précédant le début de l'évènement chez les sujets n'ayant pas une respiration stable» [16]

Somnolence diurne :

Différentes échelles existent pour évaluer cette dimension mais l'**Epworth Sleepiness Scale (ESS)** (voir Annexe 2 : Score d'Epworth[46]) est la plus communément utilisée et est facile à réaliser. C'est une autoévaluation subjective du risque de somnolence lors de huit situations avec 0 (aucun risque) et 3 (risque important). Le score peut aller jusqu'à 24.

L'interprétation du **seuil** entre dette de sommeil et pathologie probable varie selon les pays entre **10 et 11**.

Micro-éveils liés à des efforts respiratoires :

Ils sont définis via la mesure continue de la pression œsophagienne. A défaut, la concordance entre un micro-éveil à l'électroencéphalogramme et un plateau de la pression nasale à l'inspiration permettra de les détecter.

Dans la littérature, la valeur de l'IAH définit la sévérité du SAHOS. Le tableau suivant est tiré du rapport de la HAS [16] sur les recommandations de la SPLF:

Figure 7 : Niveau de sévérité défini par la SPLF[16]

Niveau de sévérité	Composante
	Index d'apnées hypopnées
Léger	entre 5 et 15 événements par heure
Modéré	entre 15 et 30 événements par heure
Sévère	30 et plus événements par heure
	Somnolence diurne
Léger	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant peu de répercussion sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant peu d'attention (regarder la télévision, lire, être passager d'une voiture)
Modéré	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant une répercussion modérée sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant plus d'attention (concert, réunion)
Sévère	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire perturbant de façon importante la vie sociale ou professionnelle et apparaissant lors d'activités de la vie quotidienne (manger, tenir une conversation, marcher, conduire)

1.2.3 Les différents traitements

Peu importe la sévérité, des mesures **hygiéno-diététiques** seront mises en place pour lutter principalement contre l'obésité et les risques cardio-vasculaires (activité physique, alimentation). Néanmoins le traitement de **première intention** est souvent la **Pression positive continue** (PPC) qui est un dispositif à porter la nuit qui maintient une pression positive dans les VAS et permet d'éviter le pharynx de se collaber. **L'orthèse d'avancée mandibulaire** (OAM) permet d'avancer la partie inférieure de la mâchoire et donc de dégager les voies aériennes. On peut voir dans le tableau suivant les recommandations de la HAS quant à leur prescription[28] :

Figure 8 : prescriptions recommandées[28]

Situation clinique	Première intention	Deuxième intention
IAH supérieur à 30	PPC	OAM
IAH entre 15 et 30 avec au moins 10 micro-éveils	PPC	OAM
IAH entre 15 et 30 avec comorbidité cardio-vasculaire	PPC	OAM
IAH entre 15 et 30 sans signe de gravité associé (moins de 10 micro-éveils par heure, pas de comorbidité cardio-vasculaire)	OAM*	/

* Pour les patients ayant un SAHOS avec IAH inférieur à 30 et sans comorbidité cardiovasculaire grave associée, les OAM ont été proposées en première intention plutôt que la PPC, au vu de l'efficacité similaire des OAM et de la PPC sur la somnolence et du coût moindre des OAM (donc d'une meilleure efficacité des OAM par rapport à la PPC).

La **PPC est le gold standard** actuel pour traiter les patients atteints de formes modérées à sévères de SAHOS, un traitement efficace réduisant l'IAH mais qui provoque des gênes dues au masque et peut provoquer une sécheresse et une irritation nasale selon le matériel.

Il est estimé que **30% à 80%** des patients sont classifiés **non adhérents à la PPC** au bout de **6 mois à 1 an** en montrant une utilisation inférieure à 4 heures par nuit[29][30]. On remarque que ce sont plutôt les patients présentant peu de symptômes ou qui voient peu d'effet sur la somnolence diurne

La chirurgie est envisageable chez des patients de **moins de 65 ans** ne présentant **pas d'obésité** et de comorbidité sévère. On retrouvera comme interventions :

- Plastie velopharyngée dans les cas de long voile
- Amygdalectomie dans le cas d'hypertrophie amygdalienne
- Ostéotomie d'avancée maxillo-mandibulaire dans le cas de rétrognatisme ou de micromandibulie
- Ostéotomie d'avancement du muscle génioglosse dans la macroglossie

Aucun traitement spécifique n'est proposé pour les formes légères à part des mesures hygiéno-diététiques. Une étude cherche à explorer les traitements alternatifs autres que la PPC[31] (voir Annexe 3 : Thérapies émergentes autres que la PPC). On y remarque qu'il existe en Masso-kinésithérapie une intervention possible visant à rééduquer la sphère orofaciale : plusieurs revues systématiques confirment que la **rééducation myofonctionnelle orofaciale (RMOF)**, réduit principalement la **somnolence diurne et le ronflement**, et qu'en adjuvant de la PPC et de l'OAM elle améliorerait l'adhésion au traitement par PPC ainsi que les autres paramètres tels que l'IAH, la désaturation en oxygène et la qualité de vie[32][33][34]

1.2.4 Un traitement rééducatif non invasif

La RMOF, ou thérapie myofonctionnelle (TMF), consiste à travailler la **tonicité des muscles** oro-pharyngés ainsi qu'à favoriser la **respiration nasale** afin de retrouver des fonctions telles que respirer, parler, souffler, mâcher, sucer et avaler.

Une étude de 1991 décrivait 3 phases et fait encore référence aujourd'hui[35] :

- Favoriser la **respiration nasale**
- Travail de mouvements toniques et de souplesse via un travail **proprioceptif somatosensorielle** de la langue
- **Récupération des fonctions** (position de repos, mastication, avaler)

Il n'existe pas à ce jour de consensus scientifique sur un protocole validé pour les patients souffrant de SAHOS mais une tentative suivant la méthode Delphi est en cours.[36]

On pourra par exemple retrouver les exercices suivants ⁵

- Travail de la base de la langue, du voile du palais (renflements, bruitage)
- Travail des muscles supra-hyoïdiens (bâillement)
- Tonification du voile du palais : prononciation de voyelles (A)
- Travail du transverse de la langue (langue pointue)
- Correction de la position langue (coulissement)

Plusieurs études et méta-analyses montrent que la TMF peut réduire l'IAH chez des patients atteints de SAHOS[33][37][32]

⁵ <https://siklomf.fr/> consulté le 12/12/2024

1.2.5 Peut-on préciser les effets de cette thérapie ?

La biomécanique des voies aériennes supérieure est compliquée[38][39] et malgré certaines études tentant de préciser les déterminants anatomiques favorisant le SAHOS[40], le protocole décrit précédemment est **multifactoriel**. Il vise à remodeler les voies aériennes supérieures et à réduire sa collapsibilité pendant le sommeil. Les exercices sont variés et différents selon les études[37] ce qui implique que l'effet de chacun des exercices est mal connu. Le principal défaut de ce protocole est qu'il est **chronophage** ce qui peut réduire l'adhérence des patients[41].

Il a également été rapporté que la TMF augmentait le tonus de la langue en corrélation avec la réduction de l'IAH[33][42]. Le volume de la langue est formé principalement par le muscle **génioglosse**[43] qui a un rôle prédominant dans la dilatation des voies aériennes supérieures, il paraît alors un bon candidat à analyser.

Il est alors intéressant de se demander si par des **protocoles simplifiés** visant le muscle génioglosse nous pouvons observer des effets sur la sévérité du SAHOS ou sur d'autres composantes anatomiques.

1.3 Intérêt de l'étude

La littérature actuelle considère la TMF principalement comme **une technique adjuvante** aux traitements par PPC et OAM et donc pour les cas modérés à sévère de SAHOS. Le SAHOS est un syndrome dont la gravité va rarement diminuer naturellement étant donné son côté évolutif et adaptatif. Malgré l'incidence du SAHOS dans la population et son caractère fortement sous diagnostiqué ; pour les **formes légères**, seules des mesures hygiéno-diététiques sont préconisées. Dans les études actuelles seul l'IAH est pris en compte pour regarder l'efficacité des traitements alors qu'il serait intéressant de différencier la réduction morphologique des VAS avec l'incapacité à maintenir cette dernière ouverte lors de l'inspiration pendant la nuit pour appliquer un **traitement adapté**. Mieux comprendre l'action spécifique des composantes du traitement pour le simplifier améliorerait également **l'adhérence** des patients qui est aujourd'hui le principal défaut de ce traitement.

L'amélioration de la dynamique de la sphère orofaciale a de multiples avantages avec notamment une corrélation entre la réduction de l'IAH et l'augmentation du tonus de la langue. Peu d'études aujourd'hui cherchent à isoler les composantes de la TMF de façon non adjuvante à l'OAM ou à la PPC. Cette étude vise donc à faire l'état des lieux sur l'intérêt du renforcement du muscle génioglosse et sur ses actions potentielles pour des patients atteints de SAHOS

1.3.1 Les hypothèses

- Le renforcement du muscle génioglosse réduit l'IAH chez des patients atteints de SAHOS
- Le renforcement du muscle génioglosse améliore la force et l'endurance de celui-ci
- Le renforcement en journée du muscle génioglosse améliore le tonus de nuit
- Le renforcement du muscle génioglosse a un impact sur la collapsibilité des VAS

1.3.2 Les objectifs de l'étude

Question de premier plan :

Quel est l'intérêt du renforcement du muscle génioglosse chez des patients atteints du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil ?

Questions d'arrière-plan :

- Le renforcement du muscle génioglosse améliore-t-il le score d'Epworth ?
- Le renforcement du muscle génioglosse réduit-il l'IAH ?
- Le renforcement du muscle génioglosse a-t-il un impact sur la morphologie des VAS ?
- Le renforcement du muscle génioglosse améliore-t-il la force et l'endurance de ce dernier ?

2 Méthode

2.1 Critères d'éligibilité

Cette revue systématique a suivi le protocole Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines (**PRISMA**)[44]. Aucun protocole n'a à ce jour été publié et la méthode présentée dans cette section a été rédigée avant de conduire la revue.

La question de ce mémoire : « Quel est l'intérêt du renforcement du muscle génioglosse chez des patients atteints du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil ? » est une question **thérapeutique** car elle cherche à montrer l'efficacité d'un traitement. Afin d'y répondre avec le plus haut niveau de preuve, cette revue s'appuie sur des essais cliniques randomisés (**ECR**) comme le préconise la HAS[45]

Les caractéristiques des études sélectionnées devront correspondre aux critères suivants :

2.1.1 La Population

La population étudiée est des **adultes** âgés de 18 à 75 ans, tous sexe confondu, diagnostiqués de **SAHOS tout stade confondu**

2.1.2 L'Intervention

L'intervention concerne le renforcement du muscle génioglosse. Plusieurs dénominations existent dans la littérature, nous pourrions aussi bien la retrouver sous le nom de renforcement de la langue, ou d'élévation de la langue.

2.1.3 Les Comparateurs

L'intervention sera comparée à un traitement placebo ou à l'absence d'intervention

2.1.4 Les Critères de jugement

Le critère de jugement principal est **l'IAH** mesuré par polysomnographie, polygraphie ou une mesure équivalente.

Les critères secondaires sont :

- La pression et l'endurance du muscle génioglosse
- L'évaluation de la somnolence diurne grâce à l'Epworth sleepiness scale (ESS)[46]
- L'intensité et la durée des ronflements
- Le périmètre du tour de cou

Lorsque c'était possible, nous avons extrait les données pour court (inférieur à 3 mois), moyen (entre 3 mois et 2 ans) et long terme (plus de 2 ans)

2.2 Méthode de recherche

2.2.1 Bases de données et équations de recherche

Pour répondre à la question de ce mémoire nous avons investigué les bases de données suivantes à la date du 10 Décembre 2023 et une actualisation a été effectuée le 7 Mars 2024:

- Pubmed
- The Cochrane library
- PEDro

Nous avons ensuite réalisé une liste de mots clés synonymes sur la base de la population et de l'intervention en étant le plus large possible. Nous avons récupéré les termes MESH et dressé une liste d synonymes en testant les occurrences sur Pubmed

Tableau 1 : tableau des termes MeSH et synonymes

Syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil	"sleep apnea, obstructive"[MeSH Terms] Synonymes : OSA, OSAS, OSAH, OSAHS, obstructive sleep, apnea, apnoea, hypopnea, hypnoea, hypo-apnoea, hypo-apnea
Muscle génioglosse	"Tongue"[MeSH Terms] Synonymes : Tongue*, Lingua*, Oral*facial, Oral-muscle, geniogloss*
Renforcement	"Exercise Therapy"[MeSH Terms] "Resistance Training"[MeSH Terms] "Muscle Stretching Exercises"[MeSH Terms] Synonymes : exercise*, train*, Strength*, isometric*, endurance*, elevation*

Pubmed :

L'équation obtenue pour la plateforme Pubmed est la suivante (voir Annexe 4 : équation de recherche Pubmed) :

Figure 9 : équation de recherche Pubmed

("sleep apnea, obstructive"[MeSH] OR OSA OR OSAS OR OSAH OR OSAHS OR obstructive sleep OR apnea OR apnoea OR hypopnea OR hypnoea OR hypo-apn*) **AND** (Tongue[MeSH Terms] OR Tongue* OR Lingua* OR Oral*facial OR Oral-muscle OR geniogloss*) **AND** (Exercise therapy[MeSH Terms] OR exercise* OR Resistance Training[MeSH Terms] OR train* OR Muscle Stretching Exercises[MeSH Terms] OR Strength* OR isometric* OR endurance* OR elevation*)

Cette recherche apporte **219** résultats (**dont 15 ECR**)

The Cochrane library

L'équation adaptée grâce à l'aide de recherche nous donne (voir Annexe 5 : Équation de recherche Cochrane) :

Figure 10 : équation de recherche Cochrane library

(MeSH descriptor: [Sleep Apnea, Obstructive] explode all trees OR (OSA OR OSAS OR OSAH OR OSAHS OR obstructive sleep OR apnea OR apnoea OR hypopnea OR hypnoea OR hypo-apn*):ti,ab,kw) AND ((Tongue* OR Lingua*):ti,ab,kw OR MeSH descriptor: [Tongue] explode all trees OR MeSH descriptor: [Lingual Frenum] explode all trees OR oralfacial:ti,ab OR oral NEAR/3 muscle OR geniogloss*:ti,ab,kw) AND (MeSH descriptor: [Endurance Training] explode all trees OR exercise* explode all trees OR train* OR Strength* OR isometric* OR endurance* OR elevation*)

Cette recherche apporte **76** résultats

PEDro :

Deux recherches ont été menées avec les caractéristiques suivantes :

Abstract & Title : tongue sleep apnea
Body part : Head or neck
Method : Clinical trial
4 résultats

Abstract & Title : oral sleep apnea
Body part : Head or neck
Method : Clinical trial
16 résultats

Cette recherche apporte **20** résultats

Cette recherche apporte un total combine de **315 résultats**

2.2.2 Sélection des études

Critères d'inclusion :

- L'étude est un ECR
- L'intervention doit être le renforcement du muscle génioglosse
- Les patients sont atteints de SAHOS de stade léger, modéré ou sévère
- Les patients sont des adultes âgés de 18 à 75 ans quel que soit leur sexe
- Toutes les études rédigées ou traduites en anglais ou français
- Les études rapportaient l'indice IAH, la pression et l'endurance du muscle génioglosse, le score ESS ou une échelle équivalente et les ronflements.

Critères d'exclusions :

- L'intervention n'a pas été réalisée de façon isolée
- Les études dont les patients n'ont pas été diagnostiqués par polysomnographie, polygraphie ou technique équivalente
- Les interventions n'étant pas réalisées par des professionnels.

Tout en respectant les critères d'inclusion et d'exclusion, la sélection s'est passée de la façon suivante :

- Une fois l'équation de recherche adaptée à chaque moteur de recherche, un premier tri a été fait sur le type d'étude lorsque c'était possible en ne sélectionnant que des ECR. Aucun autre filtre n'a été ajouté étant donné le nombre de résultats.
- Un tri des doublons a été fait afin de ne pas réaliser le travail plusieurs fois
- Une première lecture des titres a représenté le deuxième tri
- La lecture du résumé de chaque étude a permis d'affiner la sélection
- Enfin lorsque le résumé ne suffisait pas, une lecture plus approfondie de l'étude a représenté la dernière sélection

2.2.3 Risques de biais

Les risques de biais ont été évalués pour chaque étude selon l'échelle PEDro qui comporte 11 éléments évaluables pour un score maximal possible de 10[47].

Ces notes permettront d'appliquer une pondération sur les résultats de chaque étude afin de pouvoir les comparer objectivement.

Les propres biais de cette étude sont :

- Une équation de recherche trop restreinte avec trop peu de « bruits »
- Le manque de donnée interne aux études notamment sur la durée d'observation et l'évolution des paramètres dans le temps

2.2.4 Synthèse des résultats

La synthèse se fera de façon purement objective avec les données récoltées. Une synthèse de chaque article sera réalisée puis tous les résultats seront triés par critère de jugement sous forme de diagramme en forêt.

3 Résultats

3.1 Présentation du processus de sélection

L'exploration des différentes bases de données a permis d'obtenir **315 résultats**. Le résumé des résultats est visible sur le diagramme de flux à la section suivante (voir Diagramme de flux).

Après suppression des doublons (136) il restait **179 études éligibles**.

Afin de continuer la sélection le processus suivant a été respecté :

Exclusion après lecture du titre (154)

Sur les 179 études retenues, 154 ont été retiré pour l'une des raisons suivantes :

- Une autre pathologie que le SAHOS était concerné
- La population était trop jeune ou trop vieille
- Le schéma de l'étude n'était pas un ECR
- L'intervention était différente de l'élévation de la langue ou combinait cette intervention avec une autre.

Il restait **25 études** à la fin de ce processus.

Exclusion après lecture du résumé (15)

La lecture du résumé a permis de préciser notamment l'intervention. Sur les 25 études, 15 ont été retiré pour l'une des raisons suivantes :

- Le résumé n'était pas accessible
- L'intervention combinait le travail d'élévation de la langue avec d'autres exercices oropharyngés (notamment la thérapie myofonctionnelle)
- Le schéma d'étude n'était pas un ECR
- Les critères de jugements ne correspondaient pas à ceux désirés

Il restait **10 études** à la fin de ce processus.

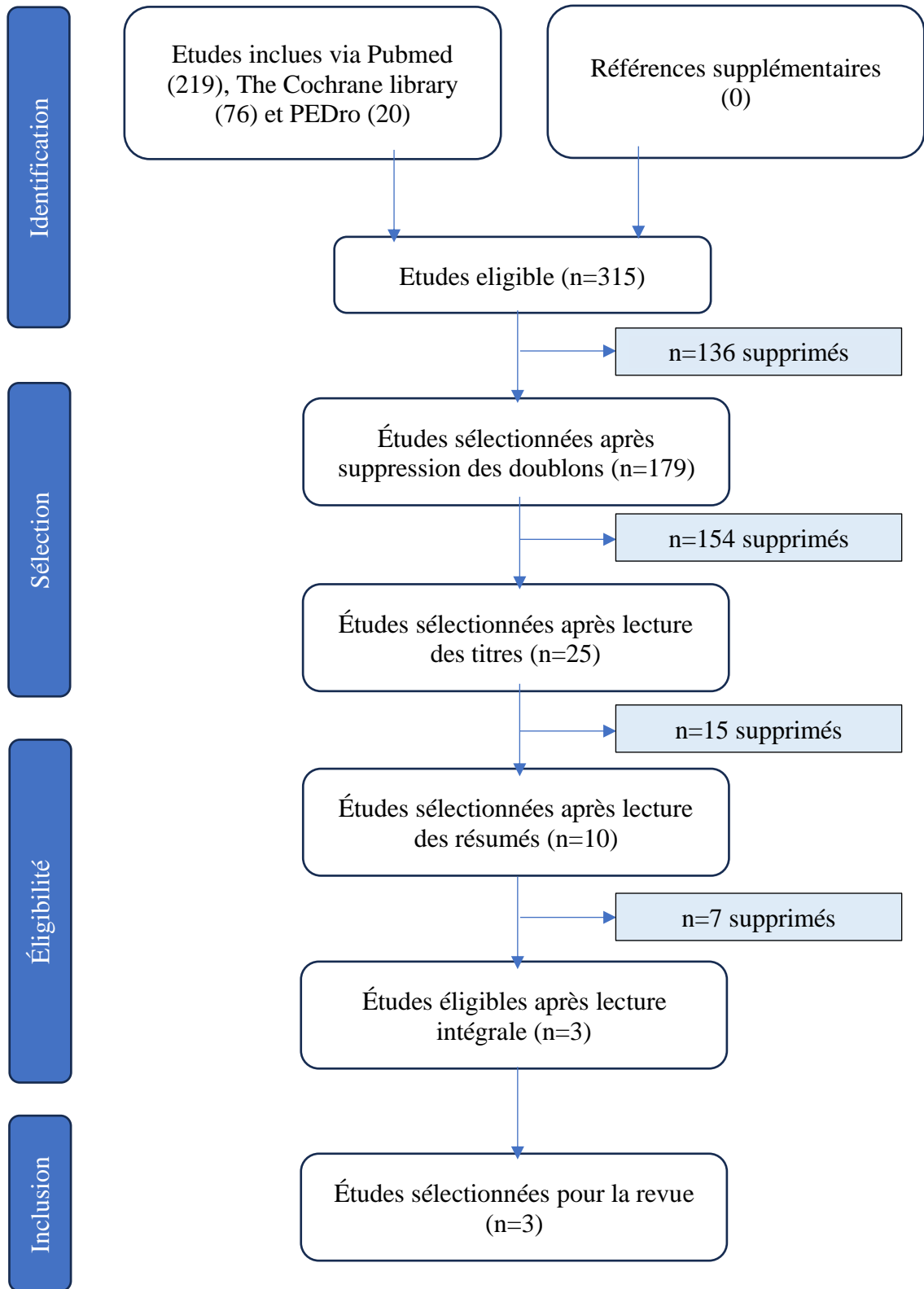
Exclusion après lecture intégrale (7)

- L'intervention combinait le travail d'élévation de la langue avec d'autres exercices oropharyngés (notamment la thérapie myofonctionnelle)
- L'intervention était adjuvante à un autre traitement

Il restait **3 études** éligibles pour inclusion à la fin de ce processus.

3.1.1 Diagramme de flux

Figure 11 : Diagramme de flux



3.2 Présentation des études

3.2.1 Résultats de la recherche

Nos recherches, effectuées le 10 Décembre 2023 et actualisées le 7 Mars 2024, ont trouvées 315 références. Après exclusion des doublons et des études non éligibles, La lecture complète de 10 articles nous a permis d'identifier 3 études à inclure dans cette revue.

3.2.2 Études exclues

Le tableau 2 regroupe les études exclues et la raison de l'exclusion.

Tableau 2 : Liste des études exclues.

Auteur, année	Titre de l'étude	Raison d'exclusion
Ieto & al, 2015[48]	Effects of Oropharyngeal Exercises on Snoring: A Randomized Trial	L'intervention était combinée avec d'autres exercices oropharyngés
Çakmakcı & al, 2022[49]	The effect of oropharyngeal exercise in patients with moderate and severe obstructive sleep apnea using CPAP: a randomized controlled study	L'intervention était combinée avec d'autres exercices oropharyngés
Goswami & al, 2019[50]	Smartphone-based delivery of oropharyngeal exercises for treatment of snoring: a randomized controlled trial	L'intervention était combinée avec d'autres exercices oropharyngés
Erturk & al, 2020[51]	The effectiveness of oropharyngeal exercises compared to inspiratory muscle training in obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial	L'intervention était combinée avec d'autres exercices oropharyngés
Guimarães & al, 2009[37]	Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome	L'intervention était combinée avec d'autres exercices oropharyngés
Siripajana & al, 2024[52]	Efficacy of oropharyngeal exercises as an adjuvant therapy for obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial	L'intervention était combinée avec d'autres exercices oropharyngés
Maghsoudipour & al, 202[53]	A Pilot Randomized Controlled Trial of Effect of Genioglossus Muscle Strengthening on Obstructive Sleep Apnea Outcomes	L'intervention était adjuvante à la PPC

3.2.3 Études incluses

3.2.4 Synthèse narrative des études incluses

Nous avons inclus 3 ECR à groupes parallèles. Les études comportaient un total de 114 participants randomisés dont 40 femmes (35%). Les résultats ont été analysés sur 100 participants.

Les trois études comparent le renforcement du muscle génioglosse comparé à une intervention placebo (*Randerath & al, 2004[54]*, *Poncin & al, 2022[55]*) ou aucune intervention (*Yoshioka & al, 2024[56]*). Elles ont été réalisées respectivement en Allemagne, en Suisse et en Belgique, ainsi qu'au Japon.

Deux études ne mentionnent pas la provenance de leurs fonds (*Randerath & al, 2004[54]* et *Yoshioka & al, 2024[56]*). Une a rapporté des fonds venant de sociétés à but non lucratif (*Poncin & al, 2022[55]*). *Poncin & al, 2022[55]* et *Yoshioka & al, 2024[56]* déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt et *Randerath & al, 2004[54]* n'en fait pas mention.

Un résumé des données des études est visible dans le [Tableau 3](#).

Randerath & al, 2004[54]:

Cette étude a été réalisée en 2004 en Allemagne et a voulu investiguer l'efficacité du renforcement des muscles élévateurs de la langue par électrostimulation. Plus précisément elle voulait voir si l'amélioration des performance musculaires en journée pouvaient être maintenues la nuit et réduire les symptômes liés au SAHOS.

Les patients de cet essai randomisé à deux branches étaient au nombre de 67, ils étaient âgés en moyenne de $51,1 \pm 10,8$ ans avec un IAH de 10 à 50 évènements par heure (sévérité légère, modérée et sévère). Ils ont été randomisés en deux groupes comparables : le groupe d'intervention de 33 patients et le groupe de contrôle recevant un placebo de 34 patients. 57 patients ont terminé l'étude.

L'intervention consistait en des sessions de renforcement de 20 minutes par jour, deux fois par jour pendant huit semaines.

Les électrodes étaient placées comme présenté sur la Figure 12 pour tous les patients, les appareils du groupe placebo étaient en tout point similaire mais aucun signal électrique n'était délivré. Les patients avaient pour consigne de monter l'intensité au maximum supportable.

L'efficacité du traitement a été mesuré par polysomnographie avec notamment l'IAH, la fréquence des ronflements et la saturation minimale.

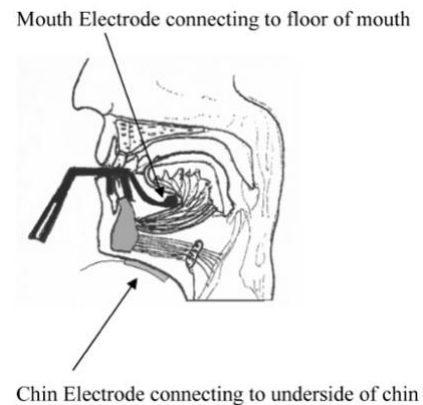
La Somnolence diurne a été mesurée grâce à l'échelle ESS.

Poncin & al, 2022[55]:

Cette étude a été réalisée en 2022 avec une collaboration entre la Suisse et la Belgique et a voulu mesurer les effets d'exercices d'élévation de la langue pour des patients atteints du SAHOS.

Les patients de cet essai randomisé à deux branches étaient au nombre de 27 et âgés en moyenne de 55 ± 11 ans avec un IAH de 15 à 30 évènements par heure (sévérité modérée). Ils ont été randomisés en deux groupes comparables : Le groupe d'intervention de 14 patients et le groupe de contrôle par exercice placebo de 13 patients. Deux patients du groupe de traitement n'ont pas été inclus dans l'analyse

Figure 12 : électrodes utilisées[54]



L'intervention consiste en quatre sessions d'une quinzaine de minutes de renforcement par semaine pendant six semaines en utilisant un appareil IOPI. Il consiste en un bulbe qu'on vient placer au niveau du palet dur et qu'on va venir compresser avec la langue. C'est donc à la fois un appareil d'entraînement et de mesure. Le groupe placebo avait pour instruction de souffler dans un dispositif à pression expiratoire positive (PEP) en trois sessions consécutives de dix répétitions avec deux minutes de repos. La pression expiratoire montait de 4 cmH₂O à 6 cmH₂O pour simuler un programme d'entraînement.

Figure 13 : appareil IOPI ⁶



L'efficacité du traitement a été mesurée par polygraphie pour l'IAH, par l'appareil IOPI pour la force et l'endurance de la langue et le questionnaire ESS a été utilisé pour mesurer la somnolence diurne

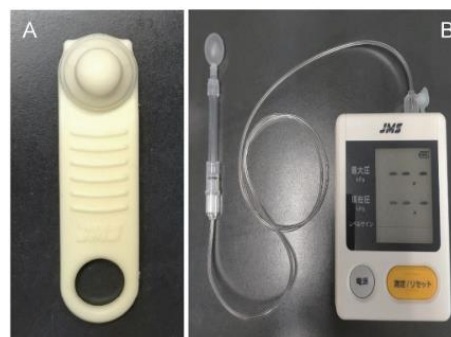
Yoshioka & al, 2024[56] :

Cette étude a été réalisée en 2024 au Japon et a voulu mesurer l'effet d'un programme de renforcement de la langue chez des patients atteints de SAHOS

Les patients de cet essai randomisé à deux branches étaient au nombre de 20 et ont été répartis en deux groupes de dix âgés en moyenne de 65,5 ± 10,1 ans pour le groupe de contrôle et de 55,5 ± 14,2 ans pour le groupe d'intervention. L'IAH des participants allait de 14,4 à 24,8 (cas légers à modéré).

L'intervention consistait en un programme d'entraînement de huit semaines en utilisant l'appareil A de la Figure 14. Il existait quatre types de résistance (10, 15, 20 et 30 kPa) répartis en fonction des capacités des patients. Il était demandé aux patients d'exercer une pression d'1s cinq fois et une autre de 2s dix fois à réaliser trois fois par jour (matin, midi et soir). Le groupe de contrôle ne recevait aucune intervention et était en observation.

Figure 14 : outils utilisés[56]



Le critère de jugement principal est l'IAH, mesuré par un moniteur portable de type 4. Ce dernier a tendance à sous-estimer l'IAH par rapport à la polysomnographie et ne prend pas en compte les hypopnée associées à un éveil.

Les critères de jugement secondaire sont la pression maximale de la langue, mesurée par l'appareil B de la Figure 14 (similaire à celui utilisé dans l'étude précédente (Figure 13)[57]). L'ESS a été utilisé pour évaluer la somnolence diurne, la circonférence du cou ainsi que la saturation minimale pendant la nuit ont également été mesurés.

⁶ <https://www.researchgate.net/> Consulté le 21/04/2024

Tableau 3 : Caractéristiques des études incluses

Auteur, année	Schéma de l'étude	Échantillon des groupes (% d'hommes)	Age	Sévérité de la pathologie	Description et durée de l'intervention	Comparateurs	Critères de jugement
<i>Randerath & al, 2004</i> [54]	ECR à deux bras parallèles	n=67 (66%) I : 33 (58%) C : 34 (74%) Perdus de vue : 10	I : 50.8 ± 12.1 C : 53.3 ± 11.3	Léger, modéré, sévère	Renforcement de la langue 2x 20min / jour pendant 8 semaines.	Exercices Placebo	Principal : IAH Secondaires : Ronflements SaO2 ESS
<i>Poncin & al, 2022</i> [55]	ECR à deux bras parallèles	n=27 (56%) I : 14 (66%) C : 13 (46%) Perdus de vue : 2	I : 48 [44,8-55,5] C : 56 [51-62]	Modéré	Renforcement de la langue 15min /j 4j /semaine pendant 6 semaines	Exercices placebo	Principal : IAH Secondaires : SpO2 Pression linguale Endurance de la langue ESS PSQI Tour de cou
<i>Yoshioka & al, 2024</i> [56]	ECR à deux bras parallèles	n=20 (70%) I : 10 (70%) C : 10 (70%) Perdus de vue : 2	I : 55,5 ±14,2 C : 65,5 ± 10,1	Léger, modéré	Renforcement de la langue 3x 5min /j Pendant 8 semaines	En observation	Principal : IAH Secondaires : SpO2 ESS Pression linguale Tour de cou

I : Intervention ; C : Contrôle ; ECR : Essai Contrôlé Randomisé ; IAH : Indice d'Apnée-Hypopnée ; SaO2 : Saturation artérielle en Oxygène ; SpO2 : Saturation Pulsée en Oxygène ; ESS : Epworth Sleeping Scale ; PSQI : Pittsburgh Sleep Quality Index
(Retour vers Synthèse narrative des études incluses)

3.2.5 Évaluation des risques de biais

Les risques de biais de chaque étude ont été évalués selon l'échelle PEDro en 11 points.

Validité externe

Le premier critère traite de l'éligibilité et indique si la source du recrutement ainsi que les critères d'inclusion et d'exclusion sont bien précisés. Il atteste de la validité externe de l'étude et il ne compte pas pour le score PEDro. Ce critère est validé pour les trois études.

Biais de sélection

Les critères 2, 3 et 4 informent sur un potentiel biais de sélection. Les études de Randerath & al, 2004[54] et de Yoshioka & al, 2024[56] n'indiquent pas si la répartition a respecté une assignation secrète (critère 3), seul défaut détecté pour ce biais.

Biais de performance

Les critères 5, 6 et 7 évaluent si les différents acteurs de l'étude étaient « en aveugle ». Globalement, dans aucune étude les thérapeutes n'étaient en aveugle pour fournir le traitement. Chez Randerath & al, 2004[54] et Poncin & al, 2022[55] les patients étaient en aveugle dans les groupes de traitements et de contrôle.

Biais d'attrition

Les critères 8 et 9 évaluent le risque d'altération des données statistiques lorsque plusieurs sujets quittent l'étude et si ces données sont traitées en « intention de traiter » pour limiter cet effet. Randerath & al, 2004[54] et de Yoshioka & al, 2024[56] ne précisent pas si les données des perdus de vue ont été analysées en intention de traiter

Biais d'analyse des données

Les critères 10 et 11 évaluent la qualité des données présentées. Les trois études remplissent ces critères.

Dans l'ensemble les trois études sélectionnées Randerath & al, 2004[54], Poncin & al, 2022[55] et Yoshioka & al, 2024[56] ont des scores respectifs de 7, 9 et 6 sur 10

Tableau 4 : Résumé des scores PEDro

Études	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score
Randerath & al, 2004[54]	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7/10
Poncin & al, 2022[55]	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9/10
Yoshioka & al, 2024[56]	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	6/10

3.3 Effets de l'intervention

Les données continues ont été analysées par différence de moyenne. Seule l'étude de Poncin & al, 2022[55] affiche ses résultats sous la forme de médiane. Son analyse sera traitée à part dans une analyse narrative et ses résultats ne pourront par faire partie des diagrammes en forêt affichés.

3.3.1 Description des critères de jugement

Le critère de jugement principal est l'indice d'apnée-hypopnée (IAH). Les trois études sélectionnées traitent de cette donnée qui est mesurée par polysomnographie (Randerath & al, 2004[54]) ou par polygraphie (Poncin & al, 2022[55] et Yoshioka & al, 2024[56]) qui est le gold standard pour cette mesure.

Randerath & al, 2004[54] définit un évènement d'apnée comme un arrêt de la respiration d'au moins dix secondes. Un évènement d'hypopnée est défini comme une réduction du flux d'air de 50% avec celui initial d'au moins dix secondes ou comme n'importe quelle réduction de l'effort associé à un réveil ou à une réduction d'au moins 4% de la saturation en oxygène.

Poncin & al, 2022[55] et Yoshioka & al, 2024[56] respectent les recommandations de l'American Academy of Sleep Medicine de 2012[58] soit une apnée étant défini comme une réduction de plus de 90% du flux d'air pendant dix secondes. Une hypopnée est défini comme une réduction de plus de 30% du flux d'air pendant dix secondes, associée à un éveil ou à une réduction d'au moins 3% de la saturation en oxygène.

Des **critères de jugement secondaire** ont également été mesuré dans ces études :

Randerath & al, 2004[54] évalue également les différentes données de la polysomnographie (la fréquence des ronflements, la SaO₂ minimale, le temps de sommeil total, la fréquence des phases de sommeil, le temps de réveil après l'endormissement et le nombre de réveils dus à des incidents respiratoires) ainsi que les scores Functional Outcome of Sleep Questionnaire (FOSQ) et l'Epworth Sleeping Scale (ESS).

Poncin & al, 2022[55] évalue également les caractéristiques physiques (l'indice de masse corporel (IMC), la circonférence abdominale et du cou), les données de la polysomnographie (le temps total de sommeil, le temps allongé, la SpO₂ minimal, l'index de désaturation en oxygène, effort respiratoire et l'index d'effort respiratoire dérivé des mouvement mandibulaires) ainsi que la pression maximale et l'endurance de la langue, l'ESS et le PSQI

Yoshioka & al, 2024[56] évalue également la SpO₂ minimale pendant le sommeil, le score ESS, la circonférence du cou et la pression linguale maximale

Parmi ces critères de jugement secondaire nous ne comparerons que l'ESS, la Pression et l'endurance linguale maximale et la circonférence du cou.

3.3.2 Présentation des résultats

3.3.2.1 Quelques rappels

Les résultats intragroupes ne sont pas intéressants à étudier pour cet ECR, nous les présenterons à titre informatif et succinctement avant les résultats intergroupes dont nous calculerons la taille d'effet ainsi que l'intervalle de confiance à 95% (IC95) lorsqu'il est possible d'analyser statistiquement les données.

La **p-value** fournie la puissance des preuves face à l'hypothèse nulle. Elle est comprise entre 0 et 1 et plus elle est faible, plus les résultats sont significatifs. Ici tout résultat est considéré significatif pour p-value < 0,05.

La **taille d'effet** représente la différence des résultats intergroupes en fin d'intervention. Plus elle est faible, moins l'effet de l'intervention est grand

L'**IC95** représente la fourchette représentative dans laquelle on estime que le paramètre de population se situe avec une certaine probabilité. Plus il est large, plus l'effet attendu peut varier. Si le zéro est compris dedans, cela veut dire que l'effet peut être positif comme négatif ce qui ne permet pas d'interpréter statistiquement les résultats.

L'**IAH** représente l'indice d'apnée-hypopnée représentant le nombre moyen d'évènements par heure

◆ *Randerath & al, 2004*[54]

Cette étude comprend 67 patients et compare les effets du renforcement du muscle génioglosse par électrostimulation chez des patients atteints de SAHOS de forme légère à sévère ($10 \leq \text{IAH} \leq 40$). Le groupe d'intervention est comparé avec un groupe placebo portant exactement le même appareillage mais qui ne délivre pas de courant.

Les résultats sont affichés sous forme de moyenne \pm écart type et nous permettent donc de calculer la différence intragroupe et intergroupe avec un intervalle de confiance à 95%.

◆ *Poncin & al, 2022*[55]

Cette étude comprend 27 patients et compare le renforcement du muscle génioglosse par un protocole de pressions successives contre le palais à un protocole placebo chez des patients atteint de SAHOS de sévérité modérée ($15 \leq \text{IAH} \leq 30$).

A cause d'effectifs réduits, les auteurs de l'étude ont choisi de faire des tests non paramétriques et donc d'afficher les résultats sous la forme de médiane [1er quartile - 3e quartile]. Nous ferons donc une analyse narrative des résultats.

◆ *Yoshioka & al, 2024*[56]

Cette étude comprend 20 patients et compare le renforcement du muscle génioglosse par un protocole de pressions successives contre le palais à un groupe de contrôle en observation chez des patients atteints de SAHOS de sévérité légère à modérée ($5 \leq \text{IAH} \leq 30$).

Les résultats sont affichés sous forme de moyenne \pm écart type et nous permettent donc de calculer la différence intragroupe et intergroupe avec un intervalle de confiance (IC) à 95%.

3.3.2.2 *Analyse du critère de jugement principal : l'IAH*

◆ *Randerath & al, 2004*[54]

Pour les mesures d'IAH, les différences intragroupes sont respectivement de $0,6 \pm 11,8$ et de $0,2 \pm 10,1$, avec un p-value $> 0,05$, pour le groupe de traitement et celui de contrôle.

La différence intergroupe n'est pas statistiquement significative (p-value $> 0,05$), nous avons quand même calculé la taille d'effet qui est de $-2,60$ avec un intervalle de confiance à 95% (IC95) allant de -9.54 à 4.34 . Le zéro étant compris dans l'intervalle le caractère non statistiquement significatif est vérifié.

Tableau 5 : Changements de l'IAH avant et après 8 semaines de traitement

IAH (événements/h)	Échantillon	Départ	8 semaines	Différence intragroupe	Taille d'effet [IC95]	p-value
Traitement	32	$24,7 \pm 8,6$	$25,3 \pm 16,6$	$0,6 \pm 11,8$	$-2.60 [-9.54, 4.34]$	$> 0,05$
Placebo	25	$27,7 \pm 6,3$	$27,9 \pm 9,9$	$0,2 \pm 10,1$		

◆ **Poncin & al, 2022**[55]

Les données concernant l'IAH sont affichées ci-dessous mais **aucune tendance significative n'est** observée car p-value = 0,514. La taille d'effet et l'IC95 n'ont pas pu être calculés. Les données de l'étude sont affichées ci-dessous dans la figure 15 et le tableau 6.

Figure 15 : Changements de l'IAH avant et après 6 semaines de traitement

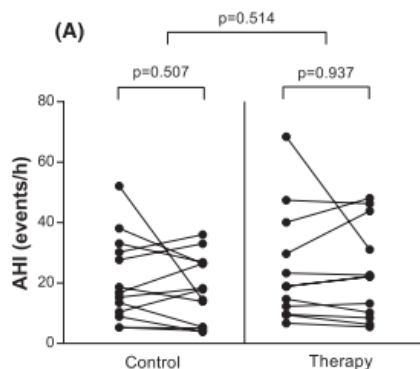


Tableau 6 : Changements de l'IAH avant et après 6 semaines de traitement

IAH (événements/h)	Échantillon	Départ	6 semaines	p-value
Traitement	12	18,9 [10,3-37,5]	22,2 [8,9-40,6]	0,514
Placebo	13	16,8 [9,7-31,7]	17,9 [5,3-26,7]	

◆ **Yoshioka & al, 2024**[56]

Les données intragroupes sont présentes dans le tableau ci-dessous pour information. **La différence intergroupe n'est pas significative** car p-value = 0,44. Nous avons tout de même calculé la taille d'effet qui est de -3,60 avec un IC95 allant de -9,03 à 1,83. Le zéro étant compris dans l'intervalle le caractère non statistiquement significatif est vérifié.

Tableau 7 : Changements de l'IAH avant et après 8 semaines de traitement

IAH (événements/h)	Échantillon	Départ	8 semaines	Taille d'effet [IC95]	p-value
Traitement	8	19,9 ± 3,5	15 ± 3,9	-3.60 [-9.03, 1.83]	0,44
Observation	10	19,6 ± 5,2	18,6 ± 7,6		

3.3.2.3 Analyse du critère de jugement secondaire : l'ESS

◆ **Randerath & al, 2004**[54]

La différence intragroupe pour le score ESS était de -1,5 ± 4,1 pour le groupe traitement et de -1,3 ± 3,5 pour le groupe contrôle avec un p-value > 0,05. **La différence intergroupe n'est pas significative** car p-value > 0,05, néanmoins nous avons calculé la taille d'effet qui est de -0,40 avec un intervalle de confiance à 95% de -2,77 à 1,97. Le zéro étant compris dans l'intervalle, l'intervention pourrait améliorer ou ne pas améliorer le score. Le caractère non statistiquement significatif est vérifié.

Tableau 8 : Changements de l'ESS avant et après 8 semaines de traitement

ESS (0-24)	Échantillon	Départ	8 semaines	Différence intragroupe	Taille d'effet [IC95]	p-value
Traitement	32	10,2 ± 4,9	9 ± 4,3	-1,5 ± 4,1	-0.40 [-2.77, 1.97]	> 0,05
Placebo	25	10,5 ± 5,1	9,4 ± 4,7	-1,3 ± 3,5		

◆ **Poncin & al, 2022**[55]

Les résultats par rapport au score ESS ont montré une **évolution significative** en faveur du groupe d'intervention avec p-value = 0,015. Nous n'avons pas pu calculer la taille d'effet ni l'IC95. Les données de l'étude sont affichées ci-dessous dans la figure 16 et le tableau 9.

Figure 16 : Changements de l'ESS avant et après 6 semaines de traitement

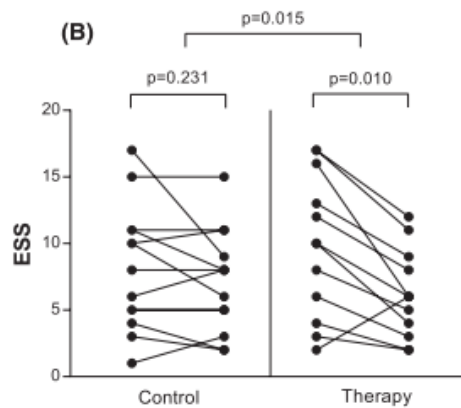


Tableau 9 : Changements de l'IAH avant et après 6 semaines de traitement

ESS (0-24)	Échantillon	Départ	6 semaines	p-value
Traitement	12	10,0 [4,5-15,3]	6 [3,3-8,8]	0,015
Contrôle	13	8,0 [4,5-11,0]	8,0 [4,0-10,0]	

◆ **Yoshioka & al, 2024**[56]

Une tendance est observée en faveur du groupe d'intervention mais la différence intergroupe **n'est pas significative** car p-value = 0,62. Nous avons tout de même calculé la taille d'effet qui est de -1,90 avec un IC95 allant de -4,14 à 0,34. Le zéro étant compris dans l'intervalle le caractère non statistiquement significatif est vérifié.

Tableau 10 : Changements de l'ESS avant et après 8 semaines de traitement

ESS (0-24)	Échantillon	Départ	8 semaines	Taille d'effet [IC95]	p-value
Traitement	8	5,1 ± 3,9	3,1 ± 1,8	-1.90 [-4.14, 0.34]	0,62
Observation	10	5 ± 4	5 ± 3		

3.3.2.4 Analyse du critère de jugement secondaire : La pression linguale maximale

◆ **Randerath & al, 2004**[54]

Cette donnée n’était pas disponible dans l’étude

◆ **Poncin & al, 2022**[55]

Aucune tendance significative n’est observée pour la pression linguale maximale mesurée car p-value = 0,512. Nous n’avons pas pu calculer la taille d’effet ni l’IC95. Les données de l’étude sont affichées ci-dessous dans la figure 17 et le tableau 11.

Figure 17 : Changements de la pression linguale avant et après 8 semaines de traitement

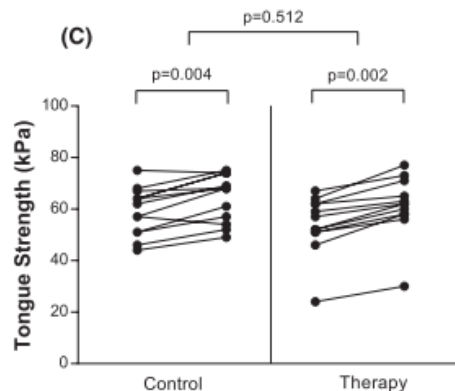


Tableau 11 : Changements de la pression linguale avant et après 6 semaines de traitement

Pression linguale (kPa)	Échantillon	Départ	6 semaines	p-value
Traitement	12	54,5 [51-62]	62 [58-69,5]	0,512
Contrôle	13	62 [51,0-63,5]	68,0 [55,5-74,0]	

◆ **Yoshioka & al, 2024**[56]

La différence intergroupe est significative avec p-value = 0,03. La taille d’effet alors calculée est de 12,0 avec un IC95 allant de 5,99 à 18,01. Le zéro n’est pas compris dans l’intervalle, le caractère statistiquement significatif est vérifié.

Tableau 12 : Changements de la pression linguale avant et après 8 semaines de traitement

Pression linguale (kPa)	Échantillon	Départ	8 semaines	Taille d’effet [IC95]	p-value
Traitement	8	37,5 ± 5,5	45,6 ± 5,7	12,00 [5,99, 18,01]	0,03
Observation	10	35,8 ± 7,5	33,6 ± 7,3		

3.3.2.5 Analyse du critère de jugement secondaire : l’endurance linguale

◆ **Randerath & al, 2004**[54]

Cette donnée n’était pas disponible dans l’étude

◆ **Poncin & al, 2022**[55]

Concernant l'endurance linguale, un **changement significatif** a été observé en faveur du groupe **d'intervention** avec une p-value=0,022. Nous n'avons pas pu calculer la taille d'effet ni l'IC95. Les données de l'étude sont affichées ci-dessous dans la figure 18 et le tableau 13.

Figure 18 : Changements de l'endurance linguale avant et après 6 semaines de traitement

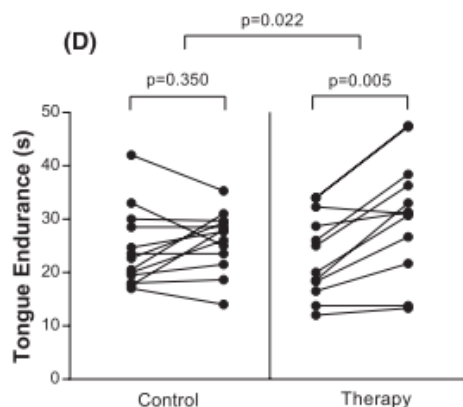


Tableau 13 : Changements de l'endurance linguale avant et après 6 semaines de traitement

Endurance linguale (s)	Échantillon	Départ	6 semaines	p-value
Traitement	12	22,5 [17-31,4]	31,2 [23,0-37,9]	0,022
Contrôle	13	22,7 [18,8-29,3]	27,7 [22,5-29,5]	

◆ **Yoshioka & al, 2024**[56]

Cette donnée n'était pas disponible dans l'étude

3.3.2.6 Analyse du critère de jugement secondaire : le tour de cou

◆ **Randerath & al, 2004**[54]

Cette donnée n'était pas disponible dans l'étude

◆ **Poncin & al, 2022**[55]

Cette donnée n'était pas disponible dans l'étude

◆ **Yoshioka & al, 2024**[56]

La **différence intergroupe est significative** avec p-value = 0,02. La taille d'effet alors calculée est de 3.30 avec un IC95 allant de 0,52 à 6,08. Le zéro n'est pas compris dans l'intervalle le caractère statistiquement significatif est vérifié.

Tableau 14 : Changements du tour de cou avant et après 8 semaines de traitement

Tour de cou (cm)	Échantillon	Départ	8 semaines	Différence intragroupe	Taille d'effet [IC95]	p-value
Traitement	8	39,6± 4,0	38,9 ± 3,5	-0,7 ± 1,88	3.30 [0.52, 6.08]	0,02
Observation	10	35,5 ± 2,8	35,6 ± 2,2	0,1 ± 1,13		

3.3.2.7 Analyse du critère de jugement secondaire : la fréquence de ronflement

◆ Randerath & al, 2004[54]

La **différence intergroupe est significative** avec p-value < 0,05. La taille d'effet alors calculée est de -14.60 avec un IC95 allant de -28.88 à -0.32. Le zéro n'est pas compris dans l'intervalle le caractère statistiquement significatif est vérifié.

Figure 19 : changements des ronflements pour le groupe placebo (3a) et de traitement (3b)

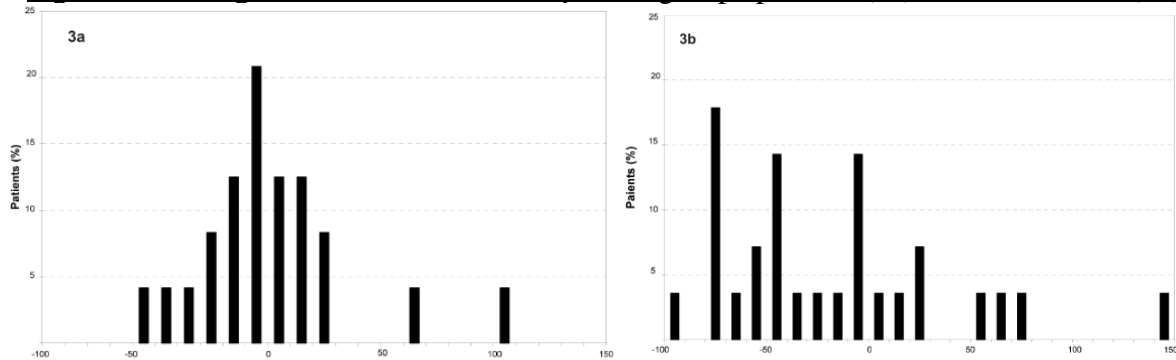


Tableau 15 : Changement de la fréquence de ronflement après 8 semaines

Ronflements (événements/h)	Échantillon	Départ	8 semaines	Différence intragroupe	Taille d'effet [IC95]	p-value
Traitement	32	63,9 ± 23,1	47,5 ± 31,2	-16,9 ± 32,3	-14.60 [-28.88, -0.32]	< 0,05
Placebo	25	62,4 ± 26,1	62,1 ± 23,8	-0,2 ± 20,5		

◆ Poncin & al, 2022[55]

Cette donnée n'était pas disponible dans l'étude

◆ Yoshioka & al, 2024[56]

Cette donnée n'était pas disponible dans l'étude

4 Discussion

4.1 Analyse des principaux résultats

L'objectif principal de cette revue de littérature est d'évaluer les effets du renforcement du muscle génioglosse chez de patients atteints du syndrome d'apnée-hypopnée du sommeil. Nous avons voulu évaluer l'intervention de façon unique face à un groupe de contrôle recevant un traitement placebo ou pas d'intervention. Les critères de jugements sont comme critère principal l'indice d'apnée-hypopnée et comme critères secondaires les scores Epworth sleeping scale, la force et l'endurance maximale linguale, le tour de cou ainsi que la fréquence des ronflements.

4.1.1 Analyse par critère de jugement

Rappel de lecture d'un diagramme en forêt :

Les **carrés verts** représentent la taille d'effet et leur surface, le poids des études.

Le **trait horizontal** représente l'IC95

Le **centre du losange** représente l'effet combiné de l'intervention et sa largeur représente l'IC95 estimé.

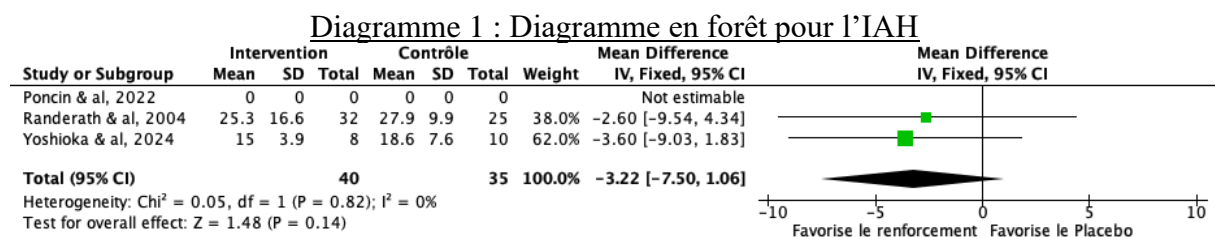
L'hétérogénéité des résultats est exprimée en pourcentage et est représentée par I² et relate de la disparité des résultats. Un I² proche de 0% représente une très faible hétérogénéité et un I² proche de 100% représente un très haut degré d'hétérogénéité

L'étude de Poncin & al, 2022[55] sera traité à part des deux autres pour chaque critère de jugement

4.1.1.1 Analyse du critère de jugement principal : l'IAH (>0)

Randerath & al, 2004[54] ne renseigne pas le p-value mais indique qu'il est supérieur à 0,05 et Yoshioka & al, 2024[56] indique un p-value de 0,44. Les valeurs des IC95 comprennent tous le zéro. Ces données font qu'individuellement l'effet de ces études sur l'IAH ne peuvent pas être statistiquement significatif en faveur du traitement.

On peut observer sur le diagramme en forêt ci-dessous l'effet combiné des deux interventions.



L'effet combiné des études de Randerath & al, 2004[54] et de Yoshioka & al, 2024[56] est de -3,22 points sur l'IAH entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle. Néanmoins l'IC95 combiné varie de -7,50 à 1,06. Le losange comprend le 0 et le p-value combiné de 0,14 nous permettent de dire que ces éléments ne sont pas statistiquement significatifs. On observe une homogénéité des résultats avec un I² calculé de 0%.

L'étude de Poncin & al, 2022[55] a fait le choix d'utiliser des outils non paramétriques et ne nous permet pas d'exploiter statistiquement ces résultats. Néanmoins on peut noter que les résultats présentés rejoignent ceux affichés précédemment sans changement significatif du groupe de traitement sur le groupe de contrôle avec un p-value=0,514

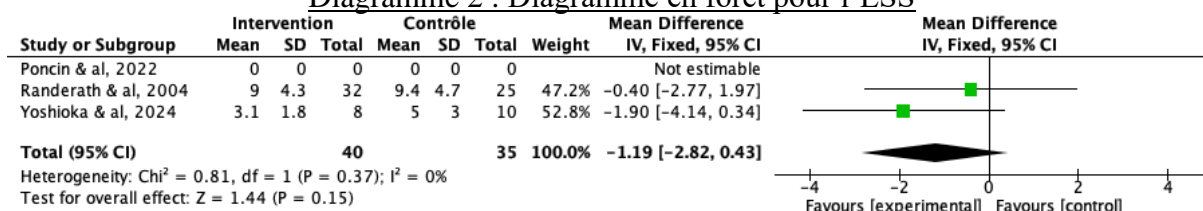
Même si une tendance est observée en faveur de l'intervention, Le renforcement du muscle génioglosse a un impact **non significatif** de l'intervention sur l'IAH et donc sur la sévérité du SAHOS.

4.1.1.2 Analyse du critère de jugement secondaire : l'ESS (0-24)

Randerath & al, 2004[54] ne renseigne pas le p-value mais indique qu'il est supérieur à 0,05 et Yoshioka & al, 2024[56] indique un p-value de 0,62. Les valeurs des IC95 comprennent tous le zéro. Ces données font qu'individuellement l'effet de ces études sur l'IAH ne peuvent pas être statistiquement significatif en faveur du traitement.

On peut observer sur le diagramme en forêt ci-dessous l'effet combiné des deux interventions.

Diagramme 2 : Diagramme en forêt pour l'ESS



L'effet combiné des études de *Randerath & al, 2004*[54] et de *Yoshioka & al, 2024*[56] est de -1,19 points sur l'échelle ESS entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle. Néanmoins l'IC95 combiné varie de -2,82 à 0,43. Le losange comprend le 0 et le p-value combiné de 0,15 nous permettent de dire que ces éléments ne sont pas statistiquement significatifs. On observe une homogénéité des résultats avec un I² calculé de 0%.

L'étude de *Poncin & al, 2022*[55] a fait le choix d'utiliser des outils non paramétriques et ne nous permet pas d'exploiter statistiquement ces résultats. Néanmoins on peut noter que les résultats présentés sont associés à une p-value de 0,015 ce qui suggère une amélioration en faveur du groupe de traitement. En effet sur le groupe contrôle on n'observe aucun changement avant et après six semaines (de 8,0 [4,5-11,0] à 8,0 [4,0-10,0]) alors que sur le groupe d'intervention on peut observer une amélioration du score (de 10,0 [4,5-15,3] à 6 [3,3-8,8]). Cette observation diffère des deux autres études.

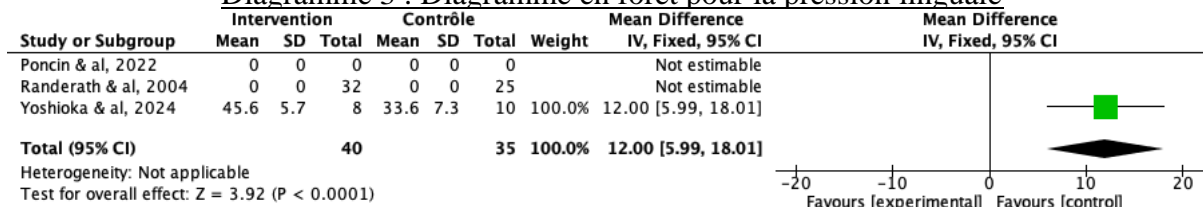
Une tendance est donc observée vers l'amélioration en faveur du groupe de traitement mais malgré ces résultats, le renforcement du muscle génioglosse a un effet **non significatif** sur l'ESS.

4.1.1.3 Analyse du critère de jugement secondaire : la pression linguale (kPa)

L'étude de *Randerath & al, 2004*[54] ne mesure pas cette donnée ce qui ne nous permet pas d'observer l'efficacité du protocole de renforcement sur ce paramètre.

Seule l'étude de *Yoshioka & al, 2024*[56] nous fournit des données statistiquement interprétables avec une taille d'effet de 12 kPa d'augmentation de la pression maximale de la langue et un IC95 allant de 5,99 à 18,01. Le p-value associé est de 0,03 ce qui nous permet de dire que le protocole utilisé dans cette étude a eu un effet statistiquement significatif sur la pression maximale de la langue. Le diagramme en forêt suivant ne comporte qu'une étude mais nous l'avons laissé pour faciliter l'interprétation graphique.

Diagramme 3 : Diagramme en forêt pour la pression linguale



L'étude de *Poncin & al, 2022*[55] n'observe aucune différence significative entre les deux groupes (p-value=0,512). Il est à noter que si on regarde les données intragroupes, la force linguale a augmentée significativement à la fois dans le groupe de traitement avec une différence de médiane de **+6 kPa** qui se ressent sensiblement de la même façon dans les premiers et troisièmes quartiles pour un p-value=0,002. Dans le groupe de contrôle, la différence de médiane est de **+8 kPa** qui se ressent sensiblement de la même façon dans les

premiers et troisièmes quartiles avec un p-value=0,004. **L'évolution des deux groupes** explique la faible différence d'effet intergroupe. Le protocole placebo consistait à souffler dans un dispositif à pression expiratoire positive comprise entre 4 à 6 cmH₂O. Il a déjà été montré que les fonctions du muscle génioglosse pouvaient être améliorées par le travail des muscles expiratoire, notamment à haute résistance[59] ce qui peut expliquer les effets observés. Malgré ces résultats non statistiquement exploitables, il est intéressant de comparer le renforcement spécifique du muscle génioglosse à un exercice de renforcement des muscles respiratoires, qui même à faible pression expiratoire, à l'air de fonctionner tout aussi bien voire mieux que le protocole étudié.

Nous pouvons conclure que seule le protocole de traitement observé pour l'étude de *Yoshioka & al, 2024*[56] **semble avoir un effet statistiquement significatif** sur la pression maximale de la langue.

4.1.1.4 Analyse du critère de jugement secondaire : L'endurance de la langue

L'étude de *Randerath & al, 2004*[54] ne mesure pas cette donnée.

L'étude de *Yoshioka & al, 2024*[56] ne mesure pas cette donnée.

Seule l'étude de *Poncin & al, 2022*[55] a rapporté cette mesure et cette dernière n'est pas exploitable dans un diagramme en forêt. On ne pourra donc pas discuter de sa taille d'effet ni de son IC95. Néanmoins la différence intergroupe rapportée par l'étude est de p-value = 0,022 et suggère donc une **amélioration significative**. Cette **donnée n'est exploitable que pour le protocole de cette étude et n'est pas généralisable à cette revue**. On remarque également que dans cette étude il avait été observé que le groupe de contrôle avait eu une augmentation significative de la force maximale de la langue. Ce n'est pas le cas pour l'endurance (p-value = 0,350 pour le groupe contrôle et p-value = 0,005 pour le groupe traitement)

4.1.1.5 Analyse du critère de jugement secondaire : le tour de cou (cm)

L'étude de *Randerath & al, 2004*[54] ne mesure pas cette donnée.

L'étude de *Poncin & al, 2022*[55] ne mesure pas cette donnée.

La taille d'effet calculé avec les données de l'étude *Yoshioka & al, 2024*[56] nous donne 3.30 pour un IC95 allant de 0.52 à 6.08. Nous pourrions dire que ces résultats sont significatifs or si nous regardons plus précisément les données, au départ elles ne sont pas comparables : $35,5 \pm 2,8$ pour le groupe contrôle contre $39,6 \pm 4,0$ pour le groupe traitement. Là où la taille d'effet devrait être négative comme les données intragroupes du groupe de traitement, celle calculée est de +3,30. Néanmoins, le p-value intergroupe fourni est de 0,02 ce qui atteste l'effet statistiquement significatif du traitement comparé à l'hypothèse nulle.

Il est alors intéressant de comparer plutôt les différences intragroupes. Nous avons calculé que pour le groupe de contrôle l'effet intragroupe est négligeable avec une taille d'effet de $0,1 \pm 1,13$ comparé à celle du groupe de traitement de $-0,7 \pm 1,88$. Ces résultats sont tout de même à manipuler avec précaution car malgré une tendance vers l'amélioration, le zéro reste inclus dans l'IC95. Ces données peuvent aussi être expliquées par le faible échantillonnage de l'étude ainsi qu'aux 2 perdus de vue de l'étude qui se trouvaient dans le groupe d'intervention.

Il est intéressant de noter que l'intervention **semble avoir un effet statistiquement significatif** sur une caractéristique morphologique qui est un des facteurs de risque observé du SAHOS.

4.1.1.6 Analyse du critère de jugement secondaire : fréquence d'épisodes de ronflement

L'étude de *Poncin & al, 2022*[55] ne mesure pas cette donnée.

L'étude de *Yoshioka & al, 2024*[56] ne mesure pas cette donnée.

L'étude de *Randerath & al, 2004*[54] a trouvé une taille d'effet de -14,60 sur les épisodes de ronflements avec un IC95 allant de -28,88 à -0,32 (p-value < 0,05). Ces derniers correspondaient au nombre des périodes de 30s par page de donnée avec un épisode comptabilisé s'il était supérieur à 2s hors autre bruit.

C'est la seule étude relatant de cette donnée, nous ne pouvons donc pas comparer ces données mais le renforcement du muscle génioglosse semble avoir un **effet significatif** sur la fréquence des ronflements.

4.1.1.7 Résumé des résultats

Trois études étaient éligibles pour inclusion dans cette revue. Un total de 100 participants, dont 40 femmes, ont été analysés. L'âge moyen variait de 48 à 65,5 ans, l'échelle de somnolence d'Epworth (ESS) de 5 à 10, et la sévérité du SAHOS allait de légère à sévère. La durée des études variait de six à huit semaines.

Il n'y a **pas eu d'amélioration significative** de l'IAH (Différence moyenne (DM) de -3,22 événements/h avec IC95 [-7,50 ; 1,06], 2 études avec un niveau de preuve modéré)

Il n'y a **pas eu d'amélioration significative** pour l'ESS (DM de -1,19/24 avec IC95 [-2,82 ; 0,43], 2 études avec des preuves de certitude modérée).

Il y a eu une **amélioration significative** du ronflement (DM de -14,60 épisodes/h avec IC95 [-28,88 ; -0,32], 1 étude avec un niveau de preuve modéré)

Il y a eu une **amélioration significative** de la force maximale de la langue (DM de 12 kPa avec IC95 [5,99 ; 18,01], 1 étude avec un niveau de preuve modéré).

Les données concernant l'endurance de la langue ne sont pas extrapolables à la revue, mais le protocole de *Poncin & al, 2022*[55] semble avoir un effet significatif (p-value = 0,022) comparé au groupe de contrôle.

Il y a eu une **amélioration significative** de la circonférence du cou (p=0,02, 1 étude avec un niveau de preuve modéré).

4.1.2 Hétérogénéité et limites des études

4.1.2.1 Hétérogénéité des éléments du PICO

La population :

L'hétérogénéité des populations des différentes études influence les résultats. En effet, les patients inclus et diagnostiqués du SAHOS sont de forme légère, modérée et sévère pour *Randerath & al, 2004*[54], de forme modérée pour *Poncin & al, 2022*[55] et de forme légère à modérée pour *Yoshioka & al, 2024*[56]. On note également qu'entre la sévérité annoncée par *Poncin & al, 2022*[55] et les premières mesures de celles-ci pour décrire les groupes, des altérations existent. On y retrouve des patients de sévérité légère, modérée et sévère et non **seulement** modéré.

Il est alors difficile de comparer les données pour une même sévérité tout en sachant qu'il a déjà été montré que la TMF avait **peu d'effet** sur les patients de **sévérité sévère**[31], il y a donc peu de chance que le renforcement **seul** du muscle génioglosse diffère en effets.

Parmi les **critères d'inclusion**, les études sont plutôt en accord avec une population globale aux alentours de 50 ans. *Randerath & al, 2004*[54] n'a sélectionné que des patients

nouvellement diagnostiqués et comme *Yoshioka & al, 2024*[56] ils ne recevaient donc aucun traitement associé au SAHOS. La population de *Poncin & al, 2022*[55] étaient des patients qui n'adhéraient pas au traitement par PPC (utilisation inférieure à 4H par nuit) à qui on a demandé d'arrêter ces soins une semaine avant l'intervention. **Tous** les patients ne suivaient alors **aucun traitement** pendant l'intervention.

Parmi les **critères d'exclusion** on retrouve une concordance sur les patients atteints de maladies **neuromusculaires**. On remarque que *Yoshioka & al, 2024*[56] précise que ce sont les patients atteints d'une maladie neuromusculaire nécessitant une hospitalisation qui sont exclus et que *Randerath & al, 2004*[54] exclue également tous les patients utilisant un médicament agissant sur le système neuromusculaire et *Poncin & al, 2022*[55] ceux utilisant des somnifères.

Randerath & al, 2004[54] est la plus stricte sur les **troubles cardiaques** excluant les patients souffrant d'une insuffisance cardiaque aigue, d'une arythmie cardiaque sévère ou d'autres maladies aiguës nécessitant un traitement par PPC. Ceux portant un pacemaker, un défibrillateur, ou un cardioverteur étaient également exclus. *Poncin & al, 2022*[55] excluait ceux avec un antécédent d'AVC et *Yoshioka & al, 2024*[56] les patients cardiaques nécessitant une hospitalisation.

Seule *Poncin & al, 2022*[55] exclue les patients avec une **malformation crâniofaciale** ou avec une obstruction nasale sévère. *Yoshioka & al, 2024*[56] de son côté exclue les patients avec une dysmotilité de la langue ou avec un ulcère de la cavité orale. Ils renseignent également que toute autre raison jugée par un médecin pouvait être un critère d'exclusion, mais c'est trop vague pour pouvoir être pris en compte. En rapport avec ce critère, *Randerath & al, 2004* exclue les patients atteints d'un trauma, d'une lésion cutanée ou d'un antécédent de chirurgie de la sphère orale.

Randerath & al, 2004 et *Yoshioka & al, 2024*[56] excluent les troubles psychiatriques ou de démence.

Seule *Randerath & al, 2004* exclue les femmes **enceintes** ou allaitant ainsi que les patients diabétiques insulino-dépendants et les patients atteints de troubles neurologiques au sens large.

Pour conclure, malgré une similitude notamment sur les troubles neuromusculaires et les antécédents de troubles cardiaques, *Randerath & al, 2004*[54] semble la plus **stricte** sur ses critères d'exclusion quand *Yoshioka & al, 2024*[56], notamment sur la distinction de « nécessitant une hospitalisation » pour les troubles neuromusculaires ou cardiovasculaires, semble la plus **laxe**.

L'intervention :

Une **différence dans les protocoles** peut aussi être une source de variation dans les résultats observés. *Randerath & al, 2004*[54] est le premier ECR utilisant **l'électrostimulation** en journée afin de voir s'il y a un impact sur la résistance des VAS pendant la nuit. Elle se base sur des « études faites sur des animaux et des sujets réveillés, chez qui une réduction significative de la résistance des VAS a été montrée uniquement lorsque le muscle génioglosse était stimulé[60][61][62][63] ainsi que sur un essai non contrôlé qui a trouvé une augmentation du tonus du muscle génioglosse[64]. Il est dommage que l'étude ne mesure pas la force de la langue ni son endurance pour pouvoir contrôler l'effet de son intervention.

Poncin & al, 2022[55] et *Yoshioka & al, 2024*[56] utilisent tous les deux le **même type d'appareil** pour **mesurer** la force de la langue (respectivement IOPI® et un appareil de mesure de pression linguale visibles à la section 3.2.3 : Synthèse narrative des études incluses) mais *Yoshioka & al, 2024*[56] utilisait un autre appareil (Pecopanda®) pour l'entraînement qui avait quatre paliers de pression différentes. Également, *Poncin & al, 2022*[55] avait un protocole de renforcement de 15 minutes par jour, **4 jours par semaine** pendant **6 semaines** alors que

Yoshioka & al, 2024[56] avait un protocole de 3 x 5 minutes par jour, **7 jours par semaine** pendant **8 semaines**. Nous discutons de l'efficacité de ces protocoles dans la section 4.1.2 : Analyse par critère de jugement. Il est aussi à noter qu'éthiquement il est compliqué de demander aux patients d'arrêter toute autre forme de traitement pendant l'étude ce qui limite la durée possible de l'intervention.

Les comparateurs :

De plus, les études de *Randerath & al, 2004*[54] et de *Poncin & al, 2022*[55] comparaient leur traitement à des exercices **placebo** alors que *Yoshioka & al, 2024*[56] comparait son intervention à un groupe en **observation**. Le fait que le groupe de comparaison soit au courant ou se rende compte de la non-intervention peut impacter les résultats ou du moins l'adhérence au protocole. Cependant on observe que seule *Randerath & al, 2004*[54] a un grand nombre de **perdus de vue** dans le groupe **contrôle** (9 sur 34, soit **26% du groupe**). Ceci peut s'expliquer car bien que les appareils étaient en tout point similaires à ceux de traitement, ces derniers ne délivraient aucun courant ce qui a pu décourager les participants. Néanmoins, l'étude rapporte que 4 patients n'ont pas pu continuer l'étude à cause de problèmes de santé, 4 autres n'ont pas pu être réévalués à cause de raisons personnelles ou professionnelles et **1 seul** n'a pas voulu continuer le traitement. Également les données d'utilisation montrent que le groupe placebo utilisait bien l'appareil car les niveaux de stimulation réglés étaient au maximum de l'appareil (pour rappel, aucun courant n'était délivré).

Les critères de jugements

Seule l'étude de *Randerath & al, 2004*[54] a utilisé la polysomnographie. L'étude de *Poncin & al, 2022*[55] a utilisé la polygraphie. Ces deux mesures sont considérées comme le gold standard pour la mesure de l'IAH. *Yoshioka & al, 2024*[56] a utilisé une technique équivalente : un moniteur portable de type 4.

La Polygraphie mesure **moins de paramètres** que la polysomnographie notamment, il n'y a pas d'électroencéphalographie (EEG) qui permet d'apprécier les phases de sommeil et elle se réalise souvent à domicile. Le moniteur portable de type 4 a tendance à sous évaluer l'IAH et ne distingue pas les hypopnées associées à un éveil. Ceci peut modifier la précision des mesures, notamment pour l'étude de *Yoshioka & al, 2024*[56].

Les critères de jugement secondaires sont mesurés par les mêmes échelles.

4.1.2.2 Limitations des études

Analyse statistique

Le **faible effectif** des **trois** études peut limiter leur puissance statistique, surtout lorsque les perdus de vue sont pris en compte. La population de *Randerath & al, 2004*[54] de 67 au départ est réduite à 57 (1 perdu de vue dans le groupe de traitement et 9 dans le groupe contrôle), celle de *Poncin & al, 2022*[55] passe de 27 au départ à 25 après l'intervention (2 perdus de vue dans le groupe d'intervention), celle de *Yoshioka & al, 2024*[56] passe de 20 au début à 18 à la fin de l'intervention (2 perdus de vue dans le groupe d'intervention). *Poncin & al, 2022*[55] a d'ailleurs choisi d'afficher ses résultats sous forme de médiane pour cette raison rendant impossible l'exploitation quantitative des résultats. **Aucune** des trois études n'a exploité ces données manquantes **en intention de traiter** ce qui peut fausser les résultats exposés.

Également, la **faible concordance** entre les **données partagées** entre les trois études nous rend plus difficile le travail de comparaison des résultats. En effet, seule *Yoshioka & al, 2024*[56] rapporte le tour de cou qui est une donnée morphologique qui paraît intéressante à observer au vu des résultats affichés. Seule *Poncin & al, 2022*[55] mesure l'endurance de la langue,

paramètre intéressant à coupler avec la force de la langue. *Randerath & al, 2004*[54] ne mesure aucune de ces deux données qui auraient pu permettre de mesurer l'efficacité de leur protocole de renforcement par électrostimulation mais elle est la seule à mesurer la fréquence des ronflements.

Poncin & al, 2022[55] présente ses résultats sous la forme de **médiane** ne permettant pas d'exploiter statistiquement les résultats, ne nous permettant pas d'augmenter la puissance de notre analyse.

Concernant les **biais**, dans l'ensemble les études ont de bons scores sur l'échelle PEDro : 6, 7 et 9 sur 10 respectivement pour *Yoshioka & al, 2024*[56], *Randerath & al, 2004*[54] et *Poncin & al, 2022*[55]. Les principaux biais sont la répartition en assignation secrète que seule *Poncin & al, 2022*[55] a respecté ; Aucun des thérapeutes n'était en aveugle ce qui est plutôt commun dans les études concernant la kinésithérapie. A cause fu faible effectif des participants, les perdus de vues n'ont pas été suivis en intention de traité ce qui a perturbé l'intégrité des données statistiques des études.

Randerath & al et 2004[54] et *Poncin & al, 2022*[55] ne présentent pas de **spin** sur l'annonce de résultats. En effet ces derniers sont objectifs sur leurs résultats et n'ont pas tendance à avancer une hypothèse hors de leurs preuves.

Yoshioka & al, 2024[56] pourrait **présenter un spin** car elle a tendance à présenter les résultats **intergroupes** alors que sa puissance est faible avec de très faibles échantillons. Également parmi les résultats affichés après intervention, certaines caractéristiques des patients manquent comme l'IMC moyen des participants. Cette donnée pourrait expliquer le résultat observé pour le tour de cou autrement que par l'intervention.

Les trois études sont des **ECR** et sont en adéquation avec la question thérapeutique que nous nous posons. Comme vu précédemment, elles présentent un nombre relativement **faible de biais** et présentent en commun une **puissance faible** des études notamment par le nombre réduit des échantillons. Le niveau de preuve de ces études est donc **intermédiaire** selon la classification des niveaux de preuve de la HAS[45] (voir Annexe 6 : Classification générale du niveau de preuve d'une étude)

Au niveau des évidences scientifiques, les trois études sont en accord sur notre critère de jugement principal qui est l'IAH pour dire que le renforcement du muscle génioglosse n'a pas d'effet statistiquement significatif sur ce dernier.

Cette revue présente donc un **grade B** de recommandation avec un **niveau 2** de preuve scientifique (voir Annexe 7 : Grade des recommandations). Cette donnée sera nécessaire pour évaluer l'applicabilité des résultats en pratique clinique que nous débâterons dans la section suivante

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

Pour qu'un traitement ait une utilité clinique, en plus de son efficacité espérée, il faut analyser la balance bénéfique/risque de son applicabilité.

L'intérêt de cette étude était de voir s'il était possible de simplifier les protocoles de la TMF ainsi que de voir si on pouvait cibler les effets de chaque exercice en s'intéressant au renforcement analytique du muscle génioglosse.

La rééducation maxillo-faciale nécessite des compétences supplémentaires au diplôme de Masso-Kinésithérapeute et il est donc conseillé de se former notamment pour pouvoir effectuer

un bilan complet et pertinent. Il y a donc un coût de formation pour le thérapeute qui varie autour de 2500 et 3000 euros pour une dizaine de jours de formation en France.

Une fois formé, le thérapeute n'a besoin de presque **aucun matériel spécifique** à cette pratique, hormis des mesures de protection tels que gants et masques ou de miroirs, lampes ou de certains outils de palpation (abaisse langue, palpateur mandibulaire ...). La cotation pour une rééducation oropharyngée hors paralysie faciale est l'ARL 7,99 ou plus selon les atteintes (nouvelle nomenclature).

Pour les patients, comparé aux OAM ou aux dispositifs de PPC, la TMF et ses exercices spécifiques comme le renforcement du muscle génioglosse ne sont pas invasifs et ne nécessitent pas de matériel à porter pendant la nuit. Cette rééducation se fait de jour et selon la quantité d'exercices à réaliser peut être plus ou moins laborieuse. Pour le renforcement du muscle génioglosse ces protocoles sont simples et reproductibles.

Concernant les risques du renforcement du muscle génioglosse, nous pouvons noter qu'il y a encore aujourd'hui un trop faible niveau de preuve concernant l'efficacité de cette seule intervention sur le critère de la réduction de l'IAH. Ce qui veut dire que pour des patients diagnostiqués avec le SAHOS, la pratique de seulement ces exercices pose une question éthique quant à l'absence d'autres formes de traitements stabilisant l'IAH. Il pourrait être envisageable chez des patients avec une sévérité légère où seule des mesures hygiéno-diététiques sont recommandés aujourd'hui par la HAS[28]. Ce dernier pourrait diminuer le tour de cou[56] ou diminuer les ronflements[54]. Ce type de protocole est associé à un bon têt d'adhérence[55], il est simple à mettre en place et prend peu de temps à réaliser.

Néanmoins, la puissance des études analysées reste faible et aucune action n'est observée sur l'IAH. Il nécessite sûrement un diagnostic plus poussé pour orienter un profile de patient spécifique à ce type de protocole analytique.

4.3 Biais potentiels de la revue

Afin d'évaluer les biais potentiels de cette revue, nous avons rempli la grille d'évaluation AMSTAR-2 dans sa traduction française[65] résumée dans le tableau 14 ci-dessous.

Tableau 16 : Version française de l'AMSTAR-2[65]

Question	réponse
1.Est-ce que la question de recherche et les critères d'inclusions de la revue ont inclus les critères PICO ?	Oui
2.Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue et est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	Partiellement Oui
3.Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	Oui
4.Les auteurs ont-ils utilisés une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	Partiellement Oui
5.Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?	Non
6.Les auteurs ont-ils effectué en double l'extraction des données ?	Non
7.Les auteurs ont-ils fournis une liste des études exclues et justifié les exclusions ?	Oui
8.Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?	Oui
9.Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	Oui
10.Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	Oui
11.Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	Oui
12.Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?	Oui
13.Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation de la discussion des résultats de la revue ?	Oui
14.Les auteurs ont-ils fournis une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?	Oui
15.S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	Oui
16. Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflits d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?	Oui

Commentaires sur les différents points :

- 1) Nous avons défini les critères PICO avant le début de la revue et défini la question et les critères d'inclusion en se basant dessus.
- 2) « Aucun protocole n'a à ce jour été publié et la méthode présentée dans cette section a été rédigée avant de conduire la revue. »
- 3) La question thérapeutique justifie la sélection d'ECR (voir Critères d'éligibilité)
- 4) La littérature grise n'a pas été exploitée, les experts sur le sujet n'ont pas été contactés.
- 5) J'ai été seul pour conduire cette recherche.
- 6) J'ai été seul pour conduire cette recherche.
- 7) Voir Études exclues.
- 8) Voir Études incluses.
- 9) Voir Évaluation des risques de biais.
- 10) Voir Synthèse narrative des études incluses.
- 11) Des diagrammes en forêt ont été utilisés pour combiner les résultats et les causes d'hétérogénéité ont été explicitement exposées.
- 12) Seuls les ECR avec un faible risque de biais ont été inclus dans l'étude.
- 13) Seuls les ECR avec un faible risque de biais ont été inclus pour la discussion des résultats.
- 14) Voir Hétérogénéité et limites des études
- 15) Les biais sont exposés juste au-dessus dans la section Limitations des études
- 16) Voir Synthèse narrative des études incluses.

5 Conclusion

Cette étude a montré que le renforcement spécifique du muscle génioglosse ne réduisait pas significativement l'IAH chez des patients atteints du SAHOS. Cependant certaines études ont montré une amélioration de la fréquence des ronflements ainsi qu'une réduction du tour de cou qui est une donnée morphologique associée à un risque accru du SAHOS[40]. L'amélioration de la force et de l'endurance, lorsque celles-ci étaient disponibles, montrent que les protocoles utilisés étaient adaptés aux études menées sur ces seules critères. Nous pouvons néanmoins nous questionner l'intérêt d'un renforcement analytique comparé à des stimulations plus fonctionnelles. *Nicolai & al, 1991*[35] insistait sur le côté proprioceptif et somatosensoriel de la langue et *Poncin & al, 2022*[55] était étonné de remarquer que l'améliorer du tonus de la langue était relativement comparable à son groupe de contrôle qui suivait des exercices expiratoires avec une PEP faible. Ce n'était pas le but de cette étude de comparer les protocoles de renforcement du muscle génioglosse mais il y a peut-être un intérêt d'explorer ce point pour des études futures.

Le faible échantillon disponible et le faible nombre d'études incluses reste la principale limitation de cette revue et ces résultats sont donc à prendre avec du recul. Également la durée des traitements variait de six à huit semaines ce qui est peut-être trop court. Or il est difficile, éthiquement, de demander à des patients souffrant de tels troubles d'arrêter tout traitement pour réaliser ces études. Malgré ces limitations, ce type d'exercice reste peu coûteux, simple à mettre en place, reproductible et présente une bonne adhérence. L'intérêt de poursuivre la recherche est évident.

L'hypothèse que l'on pouvait espérer avoir des résultats similaires à la TMF n'est donc pas vérifiée. Ceci confirme la nécessité de réaliser plus d'études afin de préciser les effets spécifiques des exercices de la TMF sur des populations dont les caractéristiques morphologiques sont mieux renseignées. Seulement une étude incluse dans cette revue rapportait le tour de cou et si nous voulons mieux comprendre les effets de la TMF, ce genre de données devrait être intégré de façon systématique. Cette compréhension pourra permettre de simplifier ce protocole en sélectionnant plus précisément la population selon des critères à définir et en administrant des protocoles simplifiés sur mesure.

Aujourd'hui c'est le bilan du thérapeute qui joue ce rôle dans la sélection des exercices qu'il propose mais le SAHOS est une pathologie encore mal diagnostiquée, ou du moins tardivement, lorsque les symptômes sont déjà installés. Une des raisons est que l'IAH ne compte que les événements respiratoires et ne relate pas des facteurs de comorbidités et des autres symptômes. La TMF semble avoir un effet amplifié surtout chez des patients de stade léger à modéré, nous voyons donc tout l'intérêt de développer ce processus de diagnostic à la fois pour pouvoir agir tôt et de façon efficace et adaptée.

« « Sleep revolution » est un projet financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne qui vise à remédier à ces défauts en développant des outils d'apprentissage automatique afin de mieux estimer la sévérité du SAHOS et de ses phénotypes. »[66]. Ces outils permettront entre autres de personnaliser des campagnes d'exercices, de proposer des plateformes digitales rendant accessibles les questionnaires et outils de suivis et mettant en relation les données des chercheurs, patients et cliniciens. Le but étant d'analyser un grand nombre de données de questionnaires et d'enregistrements de sommeil.

Le sommeil n'est pas réservé aux dormeurs, la recherche s'y intéresse et va dans le bon sens.

6 Bibliographies

- [1] Sommeil, croyances, santé mentale et éco-anxiété. Enquête INSV/MGEN - Journée du sommeil® 2023 - INSV Institut National du Sommeil et de la Vigilance 2023. <https://institut-sommeil-vigilance.org/sommeil-croyances-sante-mentale-et-eco-anxiete-enquete-insv-mgen-journee-du-sommeil-2023/> (accessed December 13, 2023).
- [2] Ng WL, Shaw JE, Peeters A. The relationship between excessive daytime sleepiness, disability, and mortality, and implications for life expectancy. *Sleep Med* 2018;43:83–9. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2017.11.1132>.
- [3] Bock J, Covassin N, Somers V. Excessive daytime sleepiness: an emerging marker of cardiovascular risk. *Heart* 2022;108. <https://doi.org/10.1136/HEARTJNL-2021-319596>.
- [4] O’Callaghan VS, Couvy-Duchesne B, Strike LT, McMahon KL, Byrne EM, Wright MJ. A meta-analysis of the relationship between subjective sleep and depressive symptoms in adolescence. *Sleep Med* 2021;79:134–44. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2021.01.011>.
- [5] Maugeri A, Medina-Inojosa JR, Kunzova S, Agodi A, Barchitta M, Sochor O, et al. Sleep Duration and Excessive Daytime Sleepiness Are Associated with Obesity Independent of Diet and Physical Activity. *Nutrients* 2018;10. <https://doi.org/10.3390/NU10091219>.
- [6] Garbarino S, Durando P, Guglielmi O, Dini G, Bersi F, Fornarino S, et al. Sleep Apnea, Sleep Debt and Daytime Sleepiness Are Independently Associated with Road Accidents. A Cross-Sectional Study on Truck Drivers. *PLoS One* 2016;11. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0166262>.
- [7] Stickgold R, Walker MP. Memory consolidation and reconsolidation: what is the role of sleep? *Trends Neurosci* 2005;28:408–15. <https://doi.org/10.1016/J.TINS.2005.06.004>.
- [8] Vyazovskiy V V., Delogu A. NREM and REM Sleep: Complementary Roles in Recovery after Wakefulness. *Neuroscientist* 2014;20:203–19. <https://doi.org/10.1177/1073858413518152>.
- [9] Walsh NP, Halson SL, Sargent C, Roach GD, Nédélec M, Gupta L, et al. Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *Br J Sports Med* 2021;55:356–68. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2020-102025>.
- [10] Troubles du sommeil de l’enfant et de l’adulte | Collège des Enseignants de Neurologie 2021. <https://www.cen-neurologie.fr/fr/deuxieme-cycle/troubles-du-sommeil-lenfant-ladulte> (accessed December 17, 2023).
- [11] Regier DA, Kuhl EA, Kupfer DJ. The DSM-5: Classification and criteria changes. *World Psychiatry* 2013;12:92–8. <https://doi.org/10.1002/WPS.20050>.
- [12] Giordanella JP. Rapport sur le thème du sommeil 2006. <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fwww.ladocumentationfrancaise.fr%2Fvar%2Fstorage%2Frapports-publics%2F064000899.pdf%2Findex.html#federation=archive.wikiwix.com&tab=url> (accessed December 17, 2023).
- [13] Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest* 2014;146:1387–94. <https://doi.org/10.1378/CHEST.14-0970>.
- [14] SFTG. Prise en charge du patient adulte se plaignant d’insomnie en médecine générale. HAS 2006.
- [15] Bjorvatn B, Jernelöv S, Pallesen S. Insomnia – a heterogenic disorder often comorbid

- with psychological and somatic disorders and diseases: A narrative review with focus on diagnostic and treatment challenges. *Front Psychol* 2021;12:639198. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.639198/BIBTEX>.
- [16] HAS. RÉVISION DE CATÉGORIES HOMOGÈNES DE DISPOSITIFS MÉDICAUX ÉVALUATION ECONOMIQUE 2014.
- [17] Bonsignore MR, Saaresranta T, Riha RL, Riha R, Bonsignore M. Sex differences in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir Rev* 2019;28. <https://doi.org/10.1183/16000617.0030-2019>.
- [18] Braley TJ, Dunietz GL, Chervin RD, Lisabeth LD, Skolarus LE, Burke JF. Recognition and diagnosis of obstructive sleep apnea in older Americans. *J Am Geriatr Soc* 2018;66:1296. <https://doi.org/10.1111/JGS.15372>.
- [19] Communiqué : SAOS: le bon traitement pour le bon patient - SFRMS 2023. <https://www.sfrms-sommeil.org/recherche-2/actualite-scientifique/communiqué-saos-le-bon-traitement-pour-le-bon-patient/> (accessed December 20, 2023).
- [20] Ruehland WR, Rochford PD, O'Donoghue FJ, Pierce RJ, Singh P, Thornton AT. The new AASM criteria for scoring hypopneas: impact on the apnea hypopnea index. *Sleep* 2009;32:150–7. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/32.2.150>.
- [21] Marcus CL, Brooks LJ, Ward SD, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2012;130. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2012-1672>.
- [22] Duong-Quy S, Nguyen-Huu H, Hoang-Chau-Bao D, Tran-Duc S, Nguyen-Thi-Hong L, Nguyen-Duy T, et al. Personalized Medicine and Obstructive Sleep Apnea. *J Pers Med* 2022;12. <https://doi.org/10.3390/JPM12122034>.
- [23] Thibodeau GA, Patton KT. Structure & function of the body 1992:492.
- [24] Marieb E. Anatomie et physiologie humaines. 4e ed. 1981.
- [25] BONFILS P, CHEVALLIER J-M. Anatomie - Tome 3 - ORL. 4e ed. 1998.
- [26] Zinchuk A V., Gentry MJ, Concato J, Yaggi HK. Phenotypes in obstructive sleep apnea: A definition, examples and evolution of approaches. *Sleep Med Rev* 2017;35:113–23. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2016.10.002>.
- [27] SPLF. Recommandations pour la pratique clinique (RPC) du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil SAHOS de l'adulte (Document de travail- SPLF-SFRMS) - Société de Pneumologie de Langue Française 2011. <https://splf.fr/sahos/> (accessed December 20, 2023).
- [28] HAS. BON USAGE DES TECHNOLOGIES DE SANTÉ Comment prescrire les dispositifs médicaux de traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil chez l'adulte 2014.
- [29] Sawyer AM, Gooneratne NS, Marcus CL, Ofer D, Richards KC, Weaver TE. A systematic review of CPAP adherence across age groups: clinical and empiric insights for developing CPAP adherence interventions. *Sleep Med Rev* 2011;15:343–56. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2011.01.003>.
- [30] Weaver TE, Sawyer AM. Adherence to Continuous Positive Airway Pressure Treatment for Obstructive Sleep Apnea: Implications for Future Interventions. *Indian J Med Res* 2010;131:245.
- [31] Lorenzi-Filho G, Almeida FR, Strollo PJ. Treating OSA: Current and emerging therapies beyond CPAP. *Respirology* 2017;22:1500–7. <https://doi.org/10.1111/RESP.13144>.
- [32] Rueda JR, Mugueta-Aguinaga I, Vilaró J, Rueda-Etxebarria M. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*

- 2020;2020. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013449.PUB2>.
- [33] Suzuki M, Okamoto T, Akagi Y, Matsui K, Sekiguchi H, Satoya N, et al. Efficacy of oral myofunctional therapy in middle-aged to elderly patients with obstructive sleep apnoea treated with continuous positive airway pressure. *J Oral Rehabil* 2021;48:176–82. <https://doi.org/10.1111/JOOR.13119>.
- [34] Carrasco-Llatas M, O’connor-Reina C, Calvo-Henríquez C. The role of myofunctional therapy in treating sleep-disordered breathing: A state-of-the-art review. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18147291/S1>.
- [35] Nicolai C, Limme M. [Evaluation of speech therapy and rehabilitation exercises in mouth-breathers]. *Rev Belge Med Dent* (1984) 1991;46:59–66.
- [36] Moeller MR, Weber SAT, Coceani-Paskay L, Amat P, Bianchini EGM, Botzer E, et al. Déclaration de consensus sur l’évaluation et la rééducation myofonctionnelles orofaciales chez les patients souffrants de SAOS : proposition d’un processus international par la méthode Delphi. *Rev Orthop Dento Faciale* 2021;55:513–21. <https://doi.org/10.1051/ODF/2021035>.
- [37] 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;179:962–6. <https://doi.org/10.1164/RCCM.200806-981OC>.
- [38] Bailey EF, Rice AD, Fuglevand AJ. Firing patterns of human genioglossus motor units during voluntary tongue movement. *J Neurophysiol* 2007;97:933–6. <https://doi.org/10.1152/JN.00737.2006>.
- [39] Bilston LE, Gandevia SC. Biomechanical properties of the human upper airway and their effect on its behavior during breathing and in obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol* 2014;116:314–24. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00539.2013>.
- [40] Hartfield PJ, Janczy J, Sharma A, Newsome HA, Sparapani RA, Rhee JS, et al. Anatomical determinants of upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2023;68. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2022.101741>.
- [41] Koka V, De Vito A, Roisman G, Petitjean M, Pignatelli GRF, Padovani D, et al. Orofacial Myofunctional Therapy in Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Pathophysiological Perspective. *Medicina (B Aires)* 2021;57. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA57040323>.
- [42] O’connor-Reina C, Garcia JMI, Alcalá LR, Ruiz ER, Iriarte MTG, Morente JCC, et al. Improving Adherence to Myofunctional Therapy in the Treatment of Sleep-Disordered Breathing. *J Clin Med* 2021;10. <https://doi.org/10.3390/JCM10245772>.
- [43] Remmers JE, DeGroot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol* 1978;44:931–8. <https://doi.org/10.1152/JAPPL.1978.44.6.931>.
- [44] Theodoridis T, Kraemer J. PRISMA NMA Checklist of Items to Include When Reporting A Systematic Review Involving a Network Meta-analysis 2020.
- [45] HAS. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [46] Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540–5. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/14.6.540>.
- [47] Échelle PEDro - PEDro 1999. <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/> (accessed December 20, 2023).

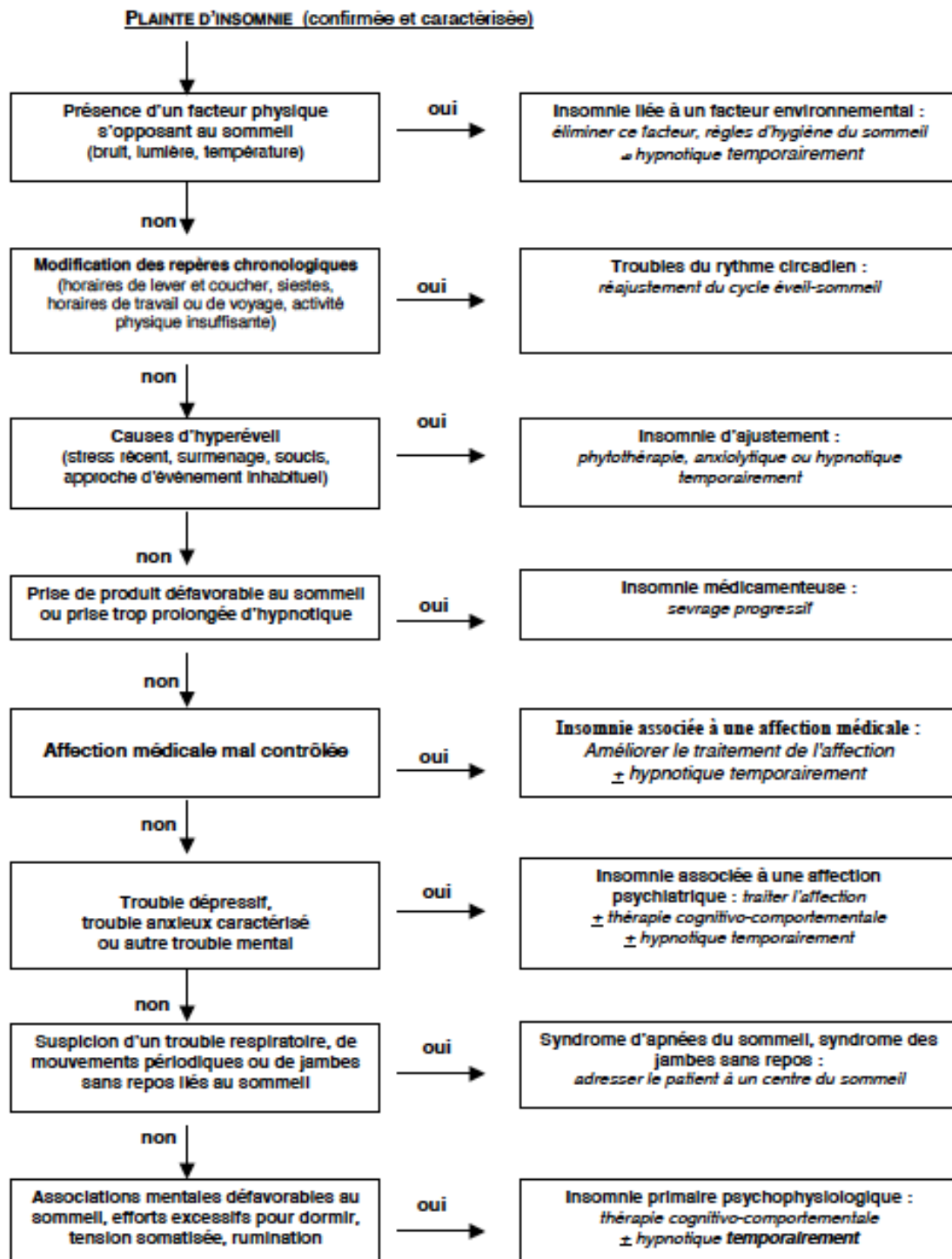
- [48] Ieto V, Kayamori F, Montes MI, Hirata RP, Gregório MG, Alencar AM, et al. Effects of Oropharyngeal Exercises on Snoring: A Randomized Trial. *Chest* 2015;148:683–91. <https://doi.org/10.1378/CHEST.14-2953>.
- [49] Çakmakçı S, Özgen Alpaydın A, Özalevli S, Öztura İ, İtil BO. The effect of oropharyngeal exercise in patients with moderate and severe obstructive sleep apnea using CPAP: a randomized controlled study. *Sleep Breath* 2022;26:567–74. <https://doi.org/10.1007/S11325-021-02423-Y>.
- [50] Goswami U, Black A, Krohn B, Meyers W, Iber C. Smartphone Based Delivery Of Oropharyngeal Exercises For Treatment Of Snoring: A Randomized Controlled Trial. *Sleep Breath* 2019;23:243. <https://doi.org/10.1007/S11325-018-1690-Y>.
- [51] Erturk N, Calik-Kutukcu E, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Caliskan H, et al. The effectiveness of oropharyngeal exercises compared to inspiratory muscle training in obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial. *Heart Lung* 2020;49:940–8. <https://doi.org/10.1016/J.HRTLNG.2020.07.014>.
- [52] Siripajana P, Chalidapongse P, Sanguanwong N, Chaweewannakorn C. Efficacy of oropharyngeal exercises as an adjuvant therapy for obstructive sleep apnea: A randomized controlled trial. *J Prosthodont Res* 2024. https://doi.org/10.2186/JPR.JPR_D_23_00041.
- [53] Maghsoudipour M, Nokes B, Bosompra NO, Jen R, Li Y, Moore S, et al. A Pilot Randomized Controlled Trial of Effect of Genioglossus Muscle Strengthening on Obstructive Sleep Apnea Outcomes. *J Clin Med* 2021, Vol 10, Page 4554 2021;10:4554. <https://doi.org/10.3390/JCM10194554>.
- [54] Randerath WJ, Galetke W, Domanski U, Weitkunat R, Rühle KH. Tongue-muscle training by intraoral electrical neurostimulation in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep* 2004;27:254–9. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/27.2.254>.
- [55] Poncin W, Correvon N, Tam J, Borel JC, Berger M, Liistro G, et al. The effect of tongue elevation muscle training in patients with obstructive sleep apnea: A randomised controlled trial. *J Oral Rehabil* 2022;49:1049–59. <https://doi.org/10.1111/JOOR.13369>.
- [56] Yoshioka J, Nagano T, Sekiya R, Mimura C, Satoh H, Otoshi T, et al. Effects of Tongue Strength Training on Patients with Mild to Moderate Sleep-disordered Breathing: A Randomized Controlled Trial. *Prog Rehabil Med* 2024;9:20240010. <https://doi.org/10.2490/PRM.20240010>.
- [57] Yoshikawa M, Fukuoka T, Mori T, Hiraoka A, Higa C, Kuroki A, et al. Comparison of the Iowa Oral Performance Instrument and JMS tongue pressure measurement device. *J Dent Sci* 2021;16:214–9. <https://doi.org/10.1016/J.JDS.2020.06.005>.
- [58] Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, Gozal D, Iber C, Kapur VK, et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med* 2012;8:597–619. <https://doi.org/10.5664/JCSM.2172>.
- [59] Yanagisawa Y, Matsuo Y, Shuntoh H, Mitamura M, Horiuchi N. Change in Tongue Morphology in Response to Expiratory Resistance Loading Investigated by Magnetic Resonance Imaging. *J Phys Ther Sci* 2013;25:667. <https://doi.org/10.1589/JPTS.25.667>.
- [60] Sériès F, Marc I. Influence of genioglossus tonic activity on upper airway dynamics assessed by phrenic nerve stimulation. *J Appl Physiol* 2002;92:418–23.

- <https://doi.org/10.1152/JAPPL.2002.92.1.418>.
- [61] Schnall RP, Pillar G, Kelsen SG, Oliven A. Dilatory effects of upper airway muscle contraction induced by electrical stimulation in awake humans. *J Appl Physiol* 1995;78:1950–6. <https://doi.org/10.1152/JAPPL.1995.78.5.1950>.
- [62] Odeh M, Schnall R, Gavriely N, Oliven A. Effect of upper airway muscle contraction on supraglottic resistance and stability. *Respir Physiol* 1993;92:139–50. [https://doi.org/10.1016/0034-5687\(93\)90034-8](https://doi.org/10.1016/0034-5687(93)90034-8).
- [63] Eisele DW, Schwartz AR, Hari A, Thut DC, Smith PL. The effects of selective nerve stimulation on upper airway airflow mechanics. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;121:1361–4. <https://doi.org/10.1001/ARCHOTOL.1995.01890120021004>.
- [64] Wiltfang J, Klotz S, Jordan W, Cohrs S, Engelke W, Ludwig A, et al. Erste Ergebnisse zum Training der suprahyoidalen Muskulatur bei Probanden und einem Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe. *Somnologie* 1997;4:160–4. <https://doi.org/10.1007/S11818-997-0029-X>.
- [65] Pallot A, Rostagno S. AMSTAR-2: French translation of the methodological quality scale for systematic literature review. *Kinesithérapie* 2021;21:13–4. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2019.12.050>.
- [66] Arnardottir ES, Islind AS, Óskarsdóttir M, Ólafsdóttir KA, August E, Jónasdóttir L, et al. The Sleep Revolution project: the concept and objectives. *J Sleep Res* 2022;31:e13630. <https://doi.org/10.1111/jsr.13630>.

7 Annexes

7.1 Annexe 1: arbre décisionnel face à une plainte d'insomnie[14]

ARBRE DÉCISIONNEL (Inspiré de M. Billard. *Quotidien du Médecin*)



SFTG - HAS (Service des recommandations professionnelles et service évaluation médico-économique et santé publique)/Décembre 2006

[\(Retour vers section 1.1.3\)](#)

7.2 Annexe 2 : Score d'Epworth[46]

■ Vous arrive-t-il de somnoler ou de vous endormir (dans la journée) dans les situations suivantes :

Même si vous ne vous êtes pas trouvé récemment dans l'une de ces situations, essayez d'imaginer comment vous réagiriez et quelles seraient vos chances d'assoupissement.

notez 0 : si **c'est exclu**. «Il ne m'arrive jamais de somnoler: **aucune** chance,

notez 1 : si **ce n'est pas impossible**. «Il y a un petit risque»: **faible** chance,

notez 2 : si **c'est probable**. «Il pourrait m'arriver de somnoler»: chance **moyenne**,

notez 3 : si **c'est systématique**. «Je somnolerais à chaque fois» :**forte** chance.

- Pendant que vous êtes occupé à lire un document 0 1 2 3
- Devant la télévision ou au cinéma 0 1 2 3
- Assis inactif dans un lieu public (salle d'attente, théâtre, cours, congrès ...). 0 1 2 3
- Passager, depuis au moins une heure sans interruptions, d'une voiture ou d'un transport en commun (train, bus, avion, métro ...) 0 1 2 3
- Allongé pour une sieste, lorsque les circonstances le permettent 0 1 2 3
- En position assise au cours d'une conversation (ou au téléphone) avec un proche..... 0 1 2 3
- Tranquillement assis à table à la fin d'un repas sans alcool 0 1 2 3
- Au volant d'une voiture immobilisée depuis quelques minutes dans un embouteillage 0 1 2 3

Total (de 0 à 24) :

En dessous de 8: vous n'avez pas de dette de sommeil.

De 9 à 14: vous avez un déficit de sommeil, revoyez vos habitudes.

Si le total est supérieur à 15: vous présentez des signes de somnolence diurne excessive. Consultez votre médecin pour déterminer si vous êtes atteint d'un trouble du sommeil. Si non, pensez à changer vos habitudes.

[\(Retour vers somnolence diurne\)](#)

7.3 Annexe 3 : Thérapies émergentes autres que la PPC

Treatment modality	Mild OSA	Moderate OSA	Severe OSA	Strength of evidence	Limitations
Oral appliance	+++	+++	++	Well tested and used in clinical practice, good acceptance and adherence	Residual apnoea/hypopnoea events are frequent, long-term dental alterations
Upper airway stimulation (Inspire)	+	++	+++	Results from controlled clinical trials	Invasive, high upfront cost
Oropharyngeal exercises	+++	++	-	Results from small controlled clinical trials	Adherence to treatment
Nasal EPAP (Provent)	+++	++	-	Results from controlled clinical trials	High long-term cost, residual apnoea/hypopnoea events are frequent
Oral pressure therapy (Winx)	++	+++	-	Results from small clinical trials	Adherence to treatment

[\(Retour vers thérapies émergentes\)](#)

7.4 Annexe 4 : équation de recherche Pubmed

			Query	Results
#12	...	>	Search: #3 AND #6 AND #11 Sort by: Most Recent	219
#11	...	>	Search: #7 OR #8 OR #9 O... Sort by: Most Recent	2,147,185
#10	...	>	Search: exercise* OR train*... Sort by: Most Recent	2,146,744
#9	...	>	Search: Muscle Stretching ... Sort by: Most Recent	2,089
#8	...	>	Search: Resistance Trainin... Sort by: Most Recent	12,906
#7	...	>	Search: Exercise therapy[... Sort by: Most Recent	65,766
#6	...	>	Search: #4 OR #5 Sort by: Most Recent	84,871
#5	...	>	Search: Tongue* OR Lingu... Sort by: Most Recent	82,752
#4	...	>	Search: Tongue[MeSH Ter... Sort by: Most Recent	23,991
#3	...	>	Search: #1 OR #2 Sort by: Most Recent	83,134
#2	...	>	Search: OSA OR OSAS OR ... Sort by: Most Recent	83,134
#1	...	>	Search: "sleep apnea, obst... Sort by: Most Recent	28,393

[\(Retour vers Pubmed\)](#)

7.5 Annexe 5 : Équation de recherche Cochrane

-	+	#1	MeSH descriptor: [Sleep Apnea, Obstructive] explode all trees	MeSH ▾	3213
-	+	#2	(OSA OR OSAS OR OSAH OR OSAHS OR obstructive sleep OR apnea OR apnoea OR hypopnea OR hypnoea OR hypo-apn*);ti,ab,kw	Limits	13027
-	+	#3	#1 OR #2	Limits	13061
-	+	#4	(Tongue* OR Lingua*);ti,ab,kw	Limits	6375
-	+	#5	MeSH descriptor: [Tongue] explode all trees	MeSH ▾	554
-	+	#6	MeSH descriptor: [Lingual Frenum] explode all trees	MeSH ▾	18
-	+	#7	oral*facial:ti,ab	Limits	42
-	+	#8	oral NEAR/3 muscle	Limits	376
-	+	#9	geniogloss*:ti,ab,kw	Limits	103
-	+	#10	#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #9	Limits	6493
-	+	#11	#3 AND #10	Limits	328
-	+	#12	MeSH descriptor: [Endurance Training] explode all trees	MeSH ▾	194
-	+	#13	exercise* explode all trees OR train* OR Strength* OR isometric* OR endurance* OR elevation*	Limits	231720
-	+	#14	#12 OR #13	Limits	231720
-	+	#15	#11 AND #14	Limits	76

[\(Retour vers Cochrane\)](#)

7.6 Annexe 6 : Classification générale du niveau de preuve d'une étude

Niveau de preuve	Description
Fort	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - la réalisation est effectuée sans biais majeur ; - l'analyse statistique est adaptée aux objectifs ; - la puissance est suffisante.
Intermédiaire	<ul style="list-style-type: none"> - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance <i>a posteriori</i> insuffisante) ; - et/ou des anomalies mineures.

[\(Retour vers niveau de preuve\)](#)

7.7 Annexe 7 : Grade des recommandations

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

[\(Retour vers Grade de recommandation\)](#)

Titre (français) : Quel est l'intérêt du renforcement du muscle génioglosse chez des patients atteints du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil ?

Title (anglais) : Effects of Genioglossus Muscle Strengthening on patients with Obstructive Sleep Apnea

Nombre de page avec les Annexes : 48

Directeur du mémoire : Franck Pavone

Contexte : La pression positive continue (PPC) est généralement le traitement recommandé pour le syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) mais présente une faible adhérence. La thérapie myofonctionnelle (TMF) est une alternative qui peut réduire la gravité du SAHOS, mais les protocoles impliquent une variété d'exercices difficiles à reproduire en milieu clinique ainsi qu'une faible adhérence au traitement. Les effets de chaque exercice nécessitent d'être approfondis. **Objectif** : Évaluer les effets thérapeutiques d'un programme d'entraînement des muscles de la langue chez les patients atteints d'OSA. **Méthode** : Nous avons identifié des essais contrôlés randomisés (ECR) dans la base de données Cochrane, PEDro et Pubmed (date de la dernière recherche le 7 mars 2024) qui incluaient des adultes diagnostiqués avec le SAHOS. L'IAH était le critère de jugement principal. **Résultats** : Trois études étaient éligibles pour inclusion dans cette revue. Il n'y a pas eu d'amélioration significative de l'IAH (Différence moyenne (DM) de -3,22 avec IC95 [-7,50 ; 1,06], 2 études avec un niveau de preuve modéré), pour l'ESS (DM de -1,19 avec IC95 [-2,82 ; 0,43], 2 études avec des preuves de certitude modérée). Il y a eu une amélioration significative du ronflement (DM de -14,60 avec IC95 [-28,88 ; -0,32], 1 étude avec un niveau de preuve modéré) et de la circonférence du cou ($p=0,02$, 1 étude avec un niveau de preuve modéré). **Conclusions** : Le renforcement de la langue chez les patients souffrant de SAHOS n'a pas amélioré de manière significative l'IAH, bien que des changements significatifs aient été mesurés pour le ronflement et le périmètre du cou, ces données provenaient d'études isolées avec de petits échantillons. Il est nécessaire de mener des études avec un plus grand échantillon et de comparer ses effets sur différents traits phénotypiques.

Background : Continuous positive airway pressure (CPAP) is usually the preferred treatment for Obstructive sleep apnoea (OSA) but has a poor adherence (less than 50%). Oropharyngeal myofunctional therapy (OMT) is an alternative that can reduce the severity of OSA, but protocols involve a variety of exercises that are challenging to replicate in the clinical setting and has also low adherence to treatment. Effects of each exercise is needed to be explored.

Objective : To assess the therapeutic effects of tongue muscle training program in patients with OSA. **Search methods** : We identified randomised controlled trials (RCTs) from the Cochrane library, PEDro and Pubmed (date of last search 7 March 2024) which included adults diagnosed with OSA. AHI was the primary outcome. **Results** : Three studies were eligible for inclusion in this review. There was no significant improvement in AHI (Mean difference (MD) of -3,22 with IC95 [-7,50; 1,06], 2 studies with moderate certainty evidence), in ESS (MD of -1,19 with IC95 [-2,82 ; 0,43], 2 studies with moderate certainty evidence). There was significant improvement in snoring (MD of -14.60 with IC95 [-28.88; -0.32], 1 study with moderate certainty evidence) and in the neck circumference ($p=0,02$, 1 study with moderate evidence). **Conclusions** : Tongue strength training in patients with sleep-disordered breathing did not significantly improve AHI, although significant changes were measured for snoring and neck perimeter, these data were from isolated studies with tiny samples. There is a need to conduct studies with a larger sample and to compare its effects on different phenotype traits.

Mots clés : SAHOS, SAOS, renforcement de la langue, génioglosse, apnée obstructive du sommeil, indice d'apnée-hypopnée (IAH), troubles respiratoires du sommeil

Keywords : OSA, Obstructive sleep apnea, tongue pressure, genioglossus, apnea hypopnea index (AHI), sleep disordered breathing