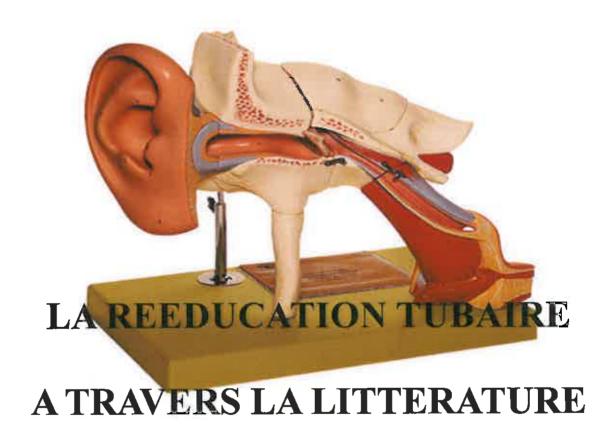
MINISTERE DE LA SANTE

REGION LORRAINE

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE DE NANCY



Mémoire présenté par **Hélène THIERY**étudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'État
de Masseur-Kinésithérapeute.
2011-2012.

SOMMAIRE

	Page
RESUME	
1. INTRODUCTION	1
2. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	2
2. 1. Objectifs de la recherche	2
2. 2. Mots clés	2
2. 3. Période de recherche	2
2. 4. Origine des documents	2
2. 5. Sélection des articles	3
2. 6. Critères d'inclusion et d'exclusion	3
2. 7. Validation des documents	4
3. ORIGINE DE LA REEDUCATION TUBAIRE	4
3. 1. Prémices de la rééducation tubaire	4
3. 2. Acquisition des compétences	5
4. LA TROMPE D'EUSTACHE	6
4. 1. Anatomie de la trompe osseuse	6
4. 2. Anatomie de la trompe fibro-cartilagineuse	7
4. 3. Types de morphologie	8
4. 4. Mécanismes d'ouverture	9
5. APPAREIL MOTEUR DE LA TROMPE D'EUSTA C HE	9
5. 1. Muscle péristaphylin externe	10
5. 2. Muscle péristaphylin interne	10

5. 3. Voile du palais	11
6. FONCTIONS DE LA TROMPE D'EUSTACHE	11
6. 1. Fonction d'aération	11
6. 2. Fonction de drainage	12
6. 3. Fonction de protection	12
7. RETENTISSEMENT DES DYSPERMEABILITES TUBAIRES	13
7. 1. Otites séreuses	13
7. 1. 1. Définition	13
7. 1. 2. Etiologies	13
7. 1. 3. Méthodes d'examen	14
7. 1. 4. Moyens de traitements médicaux et chirurgicaux	15
7. 2. Otites barotraumatiques	16
7. 2. 1. Mécanisme (exemple de la plongée)	17
7. 2. 2. Différentes otites barotraumatiques	18
8. REEDUCATION TUBAIRE	19
8. 1. Règles d'hygiène préalables	20
8. 2. Respiration naso-diaphragmatique	21
8. 3. Rééducation de la musculature péri-tubaire	22
8. 3. 1. Exercices linguaux	22
8. 3. 2. Exercice vélique	23
8. 3. 3. Exercices mandibulaires	23
8. 3. 4. Exercices linguo-véliques	24
8. 3. 5. Exercice linguo-mandibulo-vélique	24
8. 4. Manœuvres d'auto-insufflation	24

8. 4. 1. Manœuvre de VALSALVA	25
8. 4. 2. Manœuvre de MISURYA	25
8. 4. 3. Méthode Otovent ®	26
9. DISCUSSIONS	27
9. 1. Efficacité des techniques de prise en charge	27
9. 2. Société actuelle et risques barotraumatiques	28
9. 3. Décret de compétence en masso-kinésithérapie/orthophonie	29
10. CONCLUSION	30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Les trompes d'Eustache, indispensables au bon fonctionnement de l'oreille moyenne, sont méconnues ou vaguement situées et la possibilité de les rééduquer crée la surprise générale. En cas de dysfonctionnement tubaire, les fonctions d'aération, de drainage et de protection de la caisse du tympan sont perturbées. Nous pouvons alors observer des otites séro-muqueuses à tendance chronique ou des barotraumatismes allant jusqu'à la rupture de la membrane tympanique. Des moyens curatifs médicaux et chirurgicaux existent et sont connus des ORL. Cependant, il existe également une méthode rééducative, non invasive et efficace à court et long terme. Cette méthode est la rééducation tubaire, anciennement appelée « kinésithérapie tubaire ». Elle est basée sur des règles d'hygiène du naso-pharynx, sur l'apprentissage de la respiration naso-diaphragmatique, sur la sollicitation active des muscles péri-tubaires (responsables de l'ouverture de la trompe d'Eustache lors des mouvements physiologiques) et sur des manœuvres d'auto-insufflation. La rééducation tubaire ou rééducation vélo-tubo-tympanique est accessible aux enfants et aux adultes. Elle nécessite une bonne compréhension des consignes et un investissement quotidien pour la pratique des exercices. Utile dans un but préventif et curatif, cette méthode est malheureusement moins bien connue par les ORL prescripteurs.

<u>Mots clés</u>: Trompe d'Eustache, rééducation tubaire, dysfonctionnement tubaire, otite barotraumatique, otite séro-muqueuse.

<u>Keywords</u>: Eustachian tube, tubal rehabilitation, tubal dysfunction, barotitis media, seromucous otitis.

1. INTRODUCTION

« Avoir les oreilles bouchées », « passer ses oreilles », « avoir les oreilles pleines », « faire claquer ses oreilles », sont des expressions imagées que tout individu a déjà utilisé sans pour autant connaître les mécanismes qui se cachent derrière. Nombreux également sont ceux qui connaissent le nom de « VALSALVA » sans savoir ni quand ni comment pratiquer la méthode du même nom. Les trompes d'Eustache, indispensables au bon fonctionnement de l'oreille moyenne, sont méconnues ou vaguement situées et la possibilité de les rééduquer crée la surprise générale.

Depuis de nombreuses années, les sujets soumis aux variations de pressions (plongée sous-marine en loisirs ou dans l'armée, aviation, parachutisme) ont trouvé des techniques pour équilibrer les pressions de part et d'autre du tympan, évitant ainsi les douleurs dans l'oreille. Ce sont les prémices de la rééducation tubaire ou rééducation vélo-tubo-tympanique, anciennement appelée « kinésithérapie tubaire ».

Les trompes d'Eustache sont étroitement liées aux domaines de la respiration, de la déglutition, et concernent également la mobilité faciale et la mastication. N'est-il donc pas normal que les masseurs-kinésithérapeutes s'y intéressent afin d'étudier leurs mécanismes de contrôle ?

Ce mémoire, basé sur une recherche bibliographique, présente les propriétés anatomiques et physiologiques de la trompe d'Eustache, ses rôles et ses dysfonctionnements, ainsi que ses possibilités de rééducation et leur efficacité.

2. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

2. 1. Objectifs de la recherche

Ce mémoire a pour but, à travers la littérature, d'étudier les différentes techniques de rééducation de la trompe d'Eustache, et leur rôle dans la prise en charge des troubles de l'oreille moyenne.

2. 2. Mots clés

Pour la recherche bibliographique, les bases de données ont été interrogées avec les mots clés suivants, en français et en anglais, inclus dans le titre, et/ou dans le résumé: Eustachian tube / trompe d'Eustache, tubal rehabilitation / rééducation tubaire, tubal dysfunction / dysfonctionnement tubaire, barotitis media / otite barotraumatique, seromucous otitis / otite séro-muqueuse.

2. 3. Période de recherche

La recherche bibliographique est antérieure aux cinq dernières années pour pallier le manque de récentes publications. Le plus ancien document date de 1966.

2. 4. Origine des documents

Les documents les plus anciens sont issus de la littérature grise. Ils proviennent de la

bibliographie des premiers mémoires rédigés sur le sujet à Nancy (point de départ de la rééducation tubaire en France). Les articles plus récents proviennent de l'interrogation de bases de données telles que Réédoc, Glossa, Science direct, PubMed, Cochrane, Pedro, des archives de la faculté de médecine de Nancy, et des revues scientifiques (annexe I). L'ordre national des masseurs-kinésithérapeutes, la Haute Autorité de Santé et le Journal Officiel ont également été consultés.

2. 5. Sélection des articles

Le choix des articles a été fait selon les recommandations de la HAS (1). En consultant les bases de données, une première sélection s'est faite à la lecture du titre des articles puis une deuxième à la lecture de leur résumé.

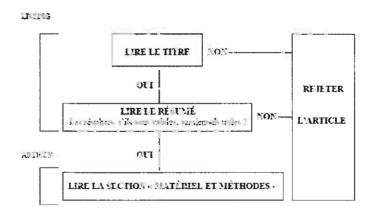


Figure 1 : les premières étapes de sélection d'un article médical

2. 6. Critères d'inclusion et d'exclusion

Seuls les articles traitant de l'aspect rééducatif de la trompe d'Eustache ont été retenus. Ce mémoire n'a pas pour but de développer les traitements médicaux et chirurgicaux existants. Parmi ceux-ci, nous avons conservé les articles sur les otites séro-muqueuses et barotraumatiques illustrant les dysfonctionnements tubaires. En contre partie, nous avons exclu les pathologies ORL telles que les insuffisances vélo-pharyngées, les becs de lièvre, les hypertrophies des amygdales pharyngées, et autres pathologies traumatiques ou neurologiques.

2. 7. Validation des articles

Le niveau de preuve scientifique des articles sélectionnés a été établi selon les grades de recommandations de la HAS (1).

3. ORIGINE DE LA REEDUCATION TUBAIRE

La première description de la trompe d'Eustache fut faite en 1563 par Bartholomeo EUSTACHIUS. La description inaugurale de l'otite séro-muqueuse revient à PORTAL qui pressentait déjà en 1768 l'origine tubaire de l'affection de l'oreille moyenne. POLITZER en 1867 en faisait une description clinique suivie des premières théories pathogéniques (2, 3).

3. 1. Prémices de la rééducation tubaire

La rééducation de la trompe d'Eustache avait déjà été préconisée et mise au point dans la marine de différents pays, car les dysperméabilités tubaires sont une cause d'inaptitude à l'arme sous-marine. D'autre part les manœuvres d'auto-insufflation qui font parties du traitement fonctionnel étaient connues depuis longtemps. En 1704, Antonio VALSALVA

décrit la manœuvre destinée à « chasser les humeurs hors de l'oreille, à travers un tympan perforé ». En 1935, TOYNBEE soutient que l'orifice tubaire ne s'ouvre que lors de la déglutition et décrit une manœuvre qui permet d'apprécier la perméabilité de la trompe (3). Enfin, en 1975, MISURYA met au point une nouvelle technique d'auto-insufflation, plus efficace que celle de VALSALVA et utilisant l'ouverture physiologique de la trompe d'Eustache (4).

A la suite des travaux de MISURYA, en 1976, le Professeur WAYOFF (à cette époque chef du service ORL au CHU de Nancy) s'est intéressé à la rééducation tubaire dans le traitement des otites séro-muqueuses et a eu l'idée de mettre au point une méthode rééducative, en particulier pour les enfants, à partir des techniques de l'Ecole Nationale de la Marine. Les docteurs JACOBS et DEBLAY ont donc entrepris, avec des masseurs-kinésithérapeutes, une étude sur l'efficacité de ce qui fut alors appelé : « la kinésithérapie de la trompe d'Eustache ». Ces travaux furent suivis de mémoires réalisés en Belgique, en 1984, par M. GERSDORFF, C. CAMBIER et V. FOERSTER, puis en 1988 par F. LACROIX (5, 6).

3. 2. Acquisition des compétences

C'est vers le milieu des années 80 que les masseurs-kinésithérapeutes se sont fait devancer. A la demande des médecins ORL, les orthophonistes français commencent à s'intéresser aux problèmes de dysfonctionnement de la trompe d'Eustache dans le cadre plus global des retentissements qu'ils pouvaient engendrer chez l'enfant (6). En effet, une mauvaise vibration du tympan modifie la perception des sons et diminue l'acuité auditive. Mal perçus, ces sons seront ensuite mal ou non reproduits par l'enfant, entrainant un retard de

développement de la parole (7). Dès lors, les orthophonistes se sont mobilisés pour informer les médecins des possibilités de rééducation, pour former de futurs formateurs afin que les promoteurs de cet enseignement soient plus nombreux dans le pays, pour enseigner dans les facultés et pour prendre le relais sur le terrain de la formation continue (5, 8). Ils se sont également mobilisés en direction des pouvoirs publics afin que cette compétence soit reconnue aux orthophonistes; c'est chose faite depuis la révision du décret de compétence des orthophonistes le 30 mars 1992 (4).

4. LA TROMPE D'EUSTACHE

La trompe d'Eustache est un canal ostéocartilagineux qui relie l'oreille moyenne (caisse du tympan) à la paroi latérale du cavum (rhino-pharynx). Elle est schématisée par deux cônes aplatis transversalement, reliés par leur sommet en une zone rétrécie. Elle est oblique en bas, en dedans et en avant. Elle assure la ventilation de l'oreille moyenne. Le passage de l'air s'effectue une fois toutes les deux minutes à l'état de veille et une fois toutes les cinq minutes à l'état de sommeil. Nous distinguons une partie osseuse et une partie fibrocartilagineuse. La jonction entre ces deux portions forme l'isthme tubaire (9, 10).

4. 1. Anatomie de la trompe osseuse

Appelée protympanum, elle prolonge l'oreille moyenne sur une longueur de 12 à 15 mm et forme le tiers postérieur de la trompe d'Eustache. Elle est formée par une gouttière creusée à la face exocrânienne du rocher (os temporal) pour ses trois quarts supéro-internes, et par une gouttière creusée dans une expansion de l'os tympanal pour le quart inféro-externe. Le

protympanum a un rôle strictement passif dans les fonctions de la trompe d'Eustache. L'orifice tympanique occupe la partie supérieure de la paroi antérieure de la caisse du tympan. Il est de forme ovale (2, 11).

4. 2. Anatomie de la trompe fibro-cartilagineuse

Elle représente les deux tiers antérieurs de la trompe d'Eustache. Elle est formée d'une gouttière, ouverte en bas et en dehors, fermée par une lame fibro-élastique. La gouttière est formée de deux lames : en haut, la lame latérale recourbée en crochet, en bas, la lame médiale qui présente des incisures longitudinales qui isolent différentes plaques de cartilage augmentant ainsi l'élasticité de la gouttière. La partie fibreuse forme le plancher et la paroi externe de la trompe d'Eustache, fermant ainsi la gouttière pour former un canal. La surface interne de la trompe d'Eustache est tapissée de l'épithélium tubaire, en continuité avec la muqueuse du tympan en arrière et celle du rhino-pharynx en avant. Il est formé de cellules à mucus et de cellules ciliées qui battent de façon synchrone assurant ainsi la propulsion du tapis de mucus vers le rhino-pharynx. L'abouchement de la trompe forme l'orifice tubaire ou pavillon tubaire, situé au niveau de la paroi latérale du rhino-pharynx, à environ 1cm en arrière de l'extrémité postérieure du cornet inférieur. Cet orifice est virtuel lorsque la trompe est fermée. Cette trompe fibro-cartilagineuse n'est cependant pas inerte. Elle est mobilisée par l'intermédiaire des muscles péri-tubaires qui assurent la ventilation et l'équilibre barométrique de l'oreille moyenne (11, 12).

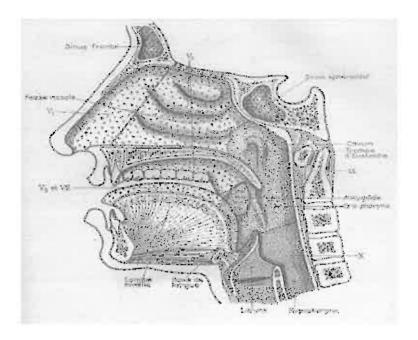


Figure 2 : Abouchement de la trompe fibro-cartilagineuse

4. 3. Types de morphologie

PLAUTOW distingue trois morphologies en fonction de l'angulation de l'isthme (10) :

- le type rectiligne, représente 48% des cas : trompe très perméable favorisant le reflux du cavum vers la caisse (type infantile favorisant les infections de l'oreille moyenne),
- le type angulaire, représente 30% des cas : isthme formant un angle de 160° (type adulte normal),
- le type coudé, représente 22% des cas : torsion accentuée qui diminue la lumière au niveau de l'isthme, favorisant l'obstruction tubaire.

Chez les enfants, la lumière tubaire est parallèle à la base du crâne et est plus grande que chez l'adulte. Pour HOLBOROW, « la trompe subit une rotation sur son axe longitudinal vers l'âge de cinq ou six ans et ramène le bord inféro-interne au contact du muscle élévateur du

voile (muscle péristaphylin interne). Dès lors ce muscle peut avoir une action pour soulever le cartilage médial et participer à l'ouverture tubaire » (6, 13).

4. 4. Mécanismes d'ouverture

Au repos, la trompe est fermée, du fait du relâchement musculaire et de l'élasticité du cartilage (13). Il existe plusieurs mécanismes d'ouverture de cette trompe (14) :

- ouverture passive par augmentation du gradient de pression (facteur externe ou autoinsufflation),
- ouverture active par des mouvements physiologiques tels que le bâillement ou la déglutition, avec travail synergique des muscles péristaphylins.

5. APPAREIL MOTEUR DE LA TROMPE D'EUSTACHE

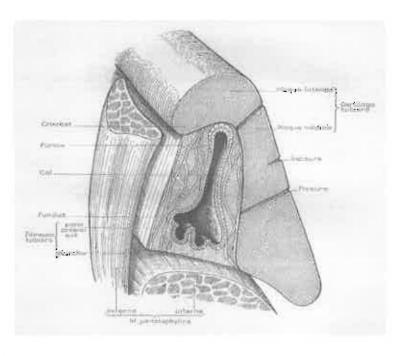


Figure 3: Rapports musculaires de la trompe fibro-cartilagineuse

Il est constitué par les muscles péristaphylins externe et interne qui forment une boutonnière dans laquelle s'engage la trompe cartilagineuse (13). Ils s'insèrent globalement sur la partie postéro-externe de la trompe cartilagineuse et sur les berges de la gouttière tubaire osseuse.

5. 1. Muscle péristaphylin externe

Ou muscle tenseur du voile du palais, formé de deux couches musculaires. Il s'insère par sa couche superficielle sur l'exocrâne (dans la fossette scaphoïde, sur la crête ptérygospinale, sur l'épine du sphénoïde), par sa couche profonde sur la trompe au niveau du tiers postérieur du crochet cartilagineux et la partie adjacente de la paroi fibreuse. Il descend en convergeant vers le crochet de l'apophyse ptérygoïde où il se réfléchit par un tendon. L'ensemble dessine un éventail vertical à base supérieure. Il s'épanouit alors dans le voile du palais où il forme un éventail fibreux. Par la contraction de la couche profonde, il porte la paroi antéro-externe de la trompe en bas et en dehors. Il dilate ainsi la partie postéro-externe de la trompe (9, 15).

5. 2. Muscle péristaphylin interne

Ou muscle élévateur du voile du palais. Il s'insère sur l'exocrâne (au niveau de la face inférieure du rocher, juste en avant de l'orifice carotidien, et au niveau de l'extrémité antérointerne du protympanum), et sur la trompe au niveau du tiers postérieur du bord inférieur de la plaque médiale et de la partie adjacente du plancher fibreux de la trompe. Il se dirige en bas, en avant et en dedans, glisse sous la face inférieure de la trompe jusqu'au pavillon où il

détermine le pli du releveur. Il s'infléchit en dedans pour se terminer dans le voile du palais.

Par sa contraction, il soulève le plancher fibreux de la trompe et accroche en même temps l'extrémité inféro-interne de la plaque médiale qu'il porte en arrière et en dedans. Il ouvre ainsi l'orifice pharyngien et la portion antéro-interne de la trompe (9, 15).

L'ouverture tubaire est également conditionnée par le constricteur du pharynx (faisceau ptérygo-pharyngien) et le pharyngo-staphylin (faisceau tubaire) (14).

5. 3. Voile du palais

Le voile du palais, appelé aussi palais mou, est une cloison musculo-membraneuse qui sépare le rhinopharynx en haut et l'oropharynx en bas, et qui prolonge le palais dur vers l'arrière. Son bord postéro-inférieur est libre, concave vers le bas (14).

6. FONCTIONS DE LA TROMPE D'EUSTACHE

6. 1. Fonction d'aération

La communication entre le cavum et l'oreille moyenne est assurée par le canal de la trompe d'Eustache. Ses parois sont habituellement collabées, mais dès que le gradient (variation de pression barométrique) entre l'oreille moyenne et le cavum atteint un certain seuil, la trompe d'Eustache s'ouvre passivement, permettant ainsi le renouvellement de l'air des cavités oto-mastoïdiennes. Si la trompe ne s'ouvre pas, il va se produire une dépression dans la caisse du tympan (9, 10, 16, 17). L'ouverture de la trompe peut aussi être déclenchée

par différents automatismes tels que la déglutition (18, 19), le bâillement et autres manœuvres volontaires (conseillées lorsque le mécanisme d'ouverture passive n'est pas suffisant). La trompe a donc une fonction d'aération et d'équipression du cavum vers l'oreille moyenne, nécessaire à un bon fonctionnement de la membrane tympanique (en effet, une membrane vibrante n'a son maximum d'amplitude que lorsque les pressions exercées de part et d'autre de la membrane sont égales) (4).

6. 2. Fonction de drainage

L'épithélium tubaire, constitué de cellules ciliées, assure la propulsion du mucus vers le rhinopharynx, permettant ainsi une bonne épuration (4, 9, 10, 17, 18).

6. 3. Fonction de protection

Enfin, la trompe assure une fonction de protection de l'oreille moyenne car le relâchement musculaire et l'élasticité tubaire permettent à la trompe de rester fermée. Ainsi l'oreille moyenne est protégée, d'une part des sécrétions venant du cavum, d'autre part des bruits physiologiques provenant de la déglutition, de la mastication, et de la phonation (4, 9). En effet, une béance tubaire entraine le phénomène pathologique d'autophonie (14, 18).

7. <u>RETENTISSEMENT DES DYSPERMEABILITES TUBAIRES</u>

7.1. Otites séreuses

7. 1. 1. Définition

L'otite séreuse et séro-muqueuse, regroupées sous le terme d'otites chroniques à tympan fermé, peuvent être définies comme un processus inflammatoire, évolutif, chronique qui se poursuit derrière une membrane tympanique sans perforation (2). L'otite séreuse se caractérise par la présence, derrière un tympan intègre, d'un épanchement non purulent, de viscosité variable, la glu.

7. 1. 2. Etiologies

Ces épanchements, séreux ou muqueux, sont fréquents au cours des épisodes infectieux aigus du rhinopharynx et à la phase de guérison des otites moyennes aigües purulentes, mais on ne pourra parler d'otite séro-muqueuse que si l'épanchement évolue sur un mode subaigu ou chronique (4, 20).

Le plus souvent chez l'enfant, l'otite séro-muqueuse est due à un dysfonctionnement tubaire qui relève de trois mécanismes (21):

- diminution du calibre de la lumière de la trompe d'Eustache par épaississement inflammatoire chronique de sa muqueuse,
- diminution ou disparition de la substance tensio-active présente à son niveau,

difficultés d'ouverture de la trompe par accolement de ses parois consécutif à la dépression endotympanique au niveau de l'oreille moyenne.

Au cours de l'otite séro-muqueuse, la dépression intra-tympanique, véritable force de succion, retient l'épanchement que le mouvement ciliaire n'arrive plus à évacuer (2). Il en résulte la présence d'un épanchement séro-muqueux permanent au niveau de la caisse du tympan, entrainant une hypoacousie, des épisodes plus ou moins longs d'otalgies, et une sensation d'oreille « pleine ».

7. 1. 3. Méthodes d'examen

Le suivi d'une otite peut être réalisé par différents examens (14, 16) :

- 1'otoscopie qui montre l'aspect du tympan,
- l'auto-insufflation qui montre la mobilité du tympan en cas de bonne perméabilité de la trompe d'Eustache,
- l'acoumétrie qui montre une diminution globale de l'audition à la voix chuchotée,
- l'audiogramme qui permet de confirmer une surdité de transmission,
- le réflexe stapédien qui étudie la compliance du système tympano-ossiculaire,
- le tympanogramme qui étudie les déformations du tympan quand on lui applique une pression connue et progressive au niveau du conduit auditif externe (22). Normalement, il a une allure de pagode centrée sur le zéro de pression. Puis la dépression intra-tympanique, due à l'obstruction tubaire, tend à faire glisser le sommet de la courbe à gauche, vers les pressions négatives. Enfin, la présence de sécrétions plus ou moins visqueuses tend à abaisser ou à aplatir le sommet de la courbe (3).

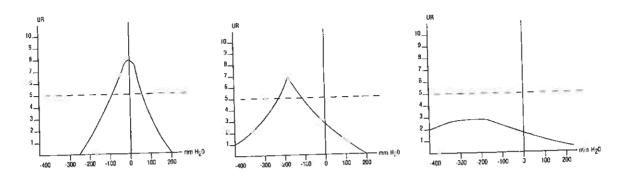


Figure 4 : tympanogramme normal – phase de dépression – présence de sécrétions

La tympanométrie a une valeur diagnostique certaine mais il convient d'effectuer plusieurs évaluations successives pour juger de l'évolutivité de l'affection. C'est pourquoi le dépistage des otites séro-muqueuses est coûteux et peu aisé en milieu scolaire (23).

D'après la pression nécessaire à l'ouverture tubaire, RIU et FLOTTES apportent la classification suivante (24)

- trompe d'Eustache très perméable, ouvrant à une pression zéro,
- trompe d'Eustache moyennement perméable, ouvrant entre 0 et 15 cmH₂O,
- trompe d'Eustache dysperméable, ouvrant entre 15 et 30 cmH₂O,
- trompe d'Eustache sténosée, ouvrant à une pression supérieure à 35 cmH₂O.

7. 1. 4. Moyens de traitements médicaux et chirurgicaux

Les ORL disposent de plusieurs solutions médicales et/ou chirurgicales (3):

- traitement médical classique anti-infectieux, anti-inflammatoire,
- crénothérapie = insufflations tubaires pour assécher et cicatriser l'oreille moyenne,
 inhalations, lavages nasaux, stimulation des défenses de l'organisme,

- pose d'aérateur transtympanique = drain qui maintient la membrane ouverte pour évacuer le liquide séro-muqueux et améliorer la ventilation de la caisse du tympan.



Figure 5: aérateur transtympanique

La pose de ce drain est un acte chirurgical qui nécessite une anesthésie générale et une ouverture du tympan. De plus, les drains à eux seul ne permettent pas de rétablir les fonctions de la trompe d'Eustache de façon durable (25). Lorsque les otites à répétitions sont provoquées par un dysfonctionnement de la trompe d'Eustache, la rééducation tubaire est à envisager. En effet, si la trompe est à nouveau perméable, elle assurera ses fonctions de drainage et d'aération de l'oreille moyenne, évitant ainsi un acte chirurgical (4). La rééducation tubaire a le mérite de ne pas être agressive et de ne pas gêner la mise en route d'autres types de traitements en parallèle (26).

7. 2. Otites barotraumatiques

L'oreille moyenne peut être soumise à de fortes variations de pression dans des activités professionnelles ou de loisirs comme la plongée sous-marine ou l'aviation et le parachutisme. Une ouverture efficace de la trompe d'Eustache est alors indispensable pour

s'adapter à ces variations. En cas de dysperméabilité tubaire, il n'y a plus de fonction équipressive. On observe alors un accident mécanique appelé barotraumatisme de l'oreille moyenne (27, 28).

7. 2. 1. Mécanisme (exemple de la plongée)

Lors d'une descente en plongée, la pression augmente en fonction de la hauteur de la colonne d'eau. Elle devient progressivement plus importante à l'extérieur du tympan que dans la caisse du tympan (oreille moyenne), déformant la membrane en la « poussant » vers le dedans. A partir d'une variation de 100 mbar (= 100 cmH₂O), la différence de pression est trop élevée pour que les muscles péri-tubaires ouvrent la trompe et rétablissent l'équilibre en cas de dysperméabilité. Ce phénomène est observé en plongée à 1m de profondeur. Une manœuvre d'auto-insufflation est alors nécessaire pour vaincre l'obstacle tubaire. Si le plongeur persiste à descendre sans avoir équilibré les pressions, la dépression relative de l'oreille moyenne va s'accentuer, entrainant un écrasement de la trompe fibro-cartilagineuse (27, 29). Le barotraumatisme commence par une hyperémie tympanique, puis un épanchement, et peut aboutir à une perforation du tympan (30).

Lors de la remontée, la pression environnante diminue progressivement, entrainant un différentiel croissant de pression. La surpression interne ainsi créée déforme la membrane tympanique qui devient convexe vers le dehors. Le plongeur perçoit alors une légère hypoacousie et une sensation d'oreille « pleine ». Les manœuvres d'auto-insufflation sont à proscrire lors de la remontée puisque leur action aggraverait la déformation du tympan jusqu'à la rupture. Par contre, les exercices actifs de rééducation prennent tout leur sens en

favorisant l'ouverture de la trompe d'Eustache. Les variations de pression sont mieux supportées dans ce sens et la fonction équipressive est facilitée par une remontée lente (16).

7. 2. 2. Différentes otites barotraumatiques

D'un point de vue clinique, il existe plusieurs formes d'otites barotraumatiques se traduisant par différents symptômes (27) :

- l'otite barotraumatique aigüe survient en phase de compression et se traduit par une otalgie (souvent insupportable), une sensation d'autophonie, des acouphènes (constants et souvent dans les fréquences graves), des vertiges (rares) et une surdité transmissionnelle (due à la mauvaise vibration du tympan),
- l'otite barotraumatique subaigüe se traduit par des otalgies de courtes durées et une surdité de type transmissionnel,
- l'otite barotraumatique chronique est le résultat de variations de pression quotidiennes accompagnées d'otalgie modérée à laquelle le plongeur s'habitue, de sensation d'oreille « pleine », d'acouphènes intermittents et d'une surdité transmissionnelle progressive.

La rééducation tubaire s'inscrit dans le traitement préventif de ces troubles afin d'éviter les barotraumatismes consécutifs à une dysperméabilité tubaire (mauvaise ouverture de la trompe d'Eustache). Le traitement curatif quant à lui consiste à rétablir la perméabilité tubaire, évacuer l'épanchement, fermer la perforation tympanique, éviter la surinfection et la récidive. Les moyens médicaux (locaux, généraux) et chirurgicaux (à visée étiologique ou réparatrice) sont reconnus, mais la rééducation tubaire y a également sa place (6, 8).

8. REEDUCATION TUBAIRE

Constituée de trois grands principes, elle a pour but de reperméabiliser la trompe d'Eustache, permettant ainsi d'éviter les otites barotraumatiques et d'enrayer les otites séromuqueuses chroniques (9, 10, 18). Ces principes sont les suivants :

- respiration naso-diaphragmatique,
- rééducation de la musculature péri-tubaire,
- apprentissage de manœuvres d'auto-insufflation.

Les manœuvres d'auto-insufflation sont connues depuis longtemps (VALSALVA, MISURYA) et sont faciles à apprendre au patient mais en aucun cas cela ne peut rendre une trompe fonctionnelle à long terme (18). En effet, l'obstacle de l'obstruction tubaire est levé à court terme par l'hyperpression pharyngée et n'intéresse donc pas la musculature propre de la trompe.

Seules les manœuvres de rééducation permettent de renforcer la musculature péri-tubaire et de ce fait permettent une ouverture spontanée physiologique à long terme lors des différents mouvements de la vie quotidienne. La déglutition représente l'acte essentiel de l'ouverture tubaire. Plus accessoirement, le bâillement, la protrusion du maxillaire inférieur, le hoquet, la toux, l'éructation et le reniflement peuvent ouvrir la trompe de façon inconstante (14).

La rééducation tubaire prend en compte le facteur musculaire qui est si souvent en cause dans les dysfonctionnements de la trompe d'Eustache (18). Elle restitue une fonction d'aération à la trompe et respecte sa fonction de drainage. Elle est peu coûteuse, efficace, non

dangereuse, et peut être associée sans restriction aux autres méthodes thérapeutiques. RIU et LE DEN précisent que l'ouverture tubaire est inversement proportionnelle à la durée de contraction des muscles péri-tubaires (24). Les sujets entrainés aux exercices ci-après ont donc une meilleure contraction et une meilleure ouverture des trompes d'Eustache.

Pour que cette rééducation soit efficace, les exercices suivants sont à répéter quotidiennement. Les consignes concernant l'hygiène et la respiration sont applicables à tout âge. La pratique des auto-insufflations varie selon le degré de compréhension et de maturité du sujet. Le renforcement des muscles péri-tubaires quant à lui, se fait seulement à partir de sept ans puisque les rapports musculaires de la trompe fibro-cartilagineuse évoluent encore avant cet âge (13). Pour les plus jeunes patients, les exercices seront réalisés sous le contrôle des parents, ceux-ci ayant participé aux séances en tant qu'observateurs, pour être à même de corriger leur enfant (31). Le texte « Caverne oreille et cirque Eustache » est utile pour faire comprendre les buts et principes de la rééducation aux enfants (32). Ils s'investissent ainsi plus volontiers dans le processus.

8. 1. Règles d'hygiène préalables

Quelques règles d'hygiène sont indispensables avant d'aborder les exercices de la rééducation tubaire. Le patient doit savoir se moucher (véritable apprentissage chez l'enfant) en vidant chaque narine l'une après l'autre pour libérer les voies aériennes supérieures. Un mauvais mouchage, en soufflant par les deux narines en même temps par exemple, crée une augmentation de pression qui chasse les sécrétions vers les trompes d'Eustache, entrainant une surinfection. Le reniflement est interdit pour les mêmes raisons. En période de rhume, les

instillations nasales avec du sérum physiologique sont conseillées et le mouchage est à répéter aussi souvent que nécessaire (8, 14, 18) car la stagnation des sécrétions aggrave l'inflammation naso-pharyngienne et dès lors la dysperméabilité tubaire (9).

8. 2. Respiration naso-diaphragmatique

Dans les cas de dysperméabilité tubaire, il existe souvent une mauvaise coordination respiratoire. On observe un pincement des ailes du nez à l'inspiration ou une respiration buccale exclusive. Le patient se prive alors des propriétés de filtre du nez et risque d'entrainer une infection des voies aériennes supérieures (9, 10). De plus, la respiration buccale nécessite une position basse de la langue, de la mandibule et du voile du palais, risquant l'installation d'une déglutition atypique. On constate également un asynchronisme thoraco-abdominal (ou respiration paradoxale) diminuant l'efficacité du diaphragme (18).

Face à un miroir, le patient va commencer par travailler la dynamique nasale. A chaque cycle respiratoire, il inspire profondément, bouche fermée, et essaye de dilater les ailes du nez au lieu de les pincer. L'expiration se fait lentement et par la bouche. Quand le mouvement est bien compris, le thérapeute augmente la difficulté en appliquant une légère résistance manuelle sur les ailes du nez avec le pouce et l'index. Ensuite le patient travaille la dynamique diaphragmatique. Cet exercice consiste à optimiser le travail du diaphragme. Pour plus de facilité, cet exercice est réalisé en décubitus avant de se mettre debout. Le patient expire lentement par la bouche en rentrant le ventre puis inspire par le nez en gonflant le ventre. La main du thérapeute, puis celle du patient, est placée au niveau abdominal pour stimuler et prendre conscience du mouvement diaphragmatique. Dans un dernier temps, le

patient combine la dynamique nasale et la dynamique diaphragmatique. Il expire lentement par la bouche en rentrant le ventre puis il inspire en dilatant les narines et en gonflant le ventre (33).

8. 3. Rééducation de la musculature péri-tubaire

Dès que les voies aériennes supérieures sont dégagées et que le mécanisme respiratoire est correct, le travail actif des muscles péri-tubaires peut commencer (9, 10, 14, 33). Le thérapeute réalise chaque exercice lui-même en démonstration. Le patient les répète ensuite bouche ouverte face à un miroir (annexe II) (34), puis bouche fermée.

8. 3. 1. Exercices linguaux

Exercice 1 (fig. 6 et 7): Tirer la langue le plus loin possible en direction du menton puis la rentrer le plus à plat possible sur le plancher de la bouche (la pointe de la langue en arrière des incisives inférieures).

Exercice 2 (fig. 8 et 9): La pointe de la langue se place en arrière des incisives supérieures et balaye le plus loin possible vers l'arrière en appuyant fortement sur le palais.

Exercice 3 (fig. 10 et 11): Garder la pointe de la langue derrière les incisives supérieures tout en essayant d'amener la langue vers le bas et l'avant. On observe une avancée du maxillaire inférieur.

8. 3. 2. Exercice vélique

Lors de la déglutition volontaire, les muscles péri-tubaires se contractent en synergie. Mais cet acte implique une production de salive, ce qui ralentit le rythme de travail. Pour un entrainement efficace, il s'agit d'obtenir un mouvement de déglutition incomplet, s'arrêtant au stade de contraction du voile du palais, sans déglutition de salive. Cet exercice de contraction vélique est très important mais aussi difficile à comprendre.

Exercice (fig. 12 et 13): Bouche ouverte, face à un miroir pour commencer, le patient alterne la prononciation des sons « AN » et « A ». Les auteurs proposent ce couple de voyelles pour faciliter l'exercice puisque la prononciation de ces sons se fait bouche grande ouverte. Le son « AN », voyelle nasale, est permis par le relâchement et l'abaissement du voile du palais (circulation libre de l'air entre le nez et la bouche). Au contraire, l'articulation du son « A », voyelle orale, est permise par la contraction et l'élévation du voile qui ferme alors le passage entre le nez et la bouche. Quand cette contraction vélique est comprise, on observe l'ascension de la luette. Cet exercice peut alors être réalisé volontairement sans articuler de sons, bouche ouverte pour le contrôle du mouvement, puis bouche fermée.

8. 3. 3. Exercices mandibulaires

<u>Exercice 1</u> (fig. 14 et 15): Réaliser des mouvements de protrusion et de rétropulsion de la mandibule en avançant et en reculant le plus possible le menton.

Exercice 2 (fig. 16 et 17): Réaliser des mouvements de diduction, bouche ouverte puis

bouche fermée en alternant des mouvements du menton vers la droite et vers la gauche.

Exercice 3: Réaliser des mouvements de rotation en enchainant des déplacements du menton vers la droite, le bas, la gauche, le haut et ainsi de suite (ou en sens inverse) à la manière des vaches qui « ruminent ».

Les exercices suivants sont des combinaisons des trois types d'exercices précédents.

8. 3. 4. Exercices linguo-véliques

Exercice 1 : Balayer le palais d'avant en arrière puis contracter le voile du palais.

Exercice 2 : Tirer la pointe de la langue puis émettre le son « A » en reculant la langue à plat le long du plancher de la bouche. Cela entraine fréquemment des bâillements.

8. 3. 5. Exercice linguo-mandibulo-vélique

Balayer le palais jusqu'au voile, puis élever la luette en contractant le voile, et y associer un mouvement de rotation de la mandibule en projetant les lèvres en avant.

8. 4. Manœuvres d'auto-insufflation

Elles permettent au patient une prise de conscience immédiate de ses trompes d'Eustache, de l'utilité de la fonction tubaire et donc de la rééducation tubaire. En effet, toute

manœuvre d'auto-insufflation entraine une cessation temporaire des signes subjectifs, tels que la douleur, et la sensation d'oreille « pleine » (9). Ces manœuvres sont interdites durant les poussées inflammatoires (rhino-pharyngite), alors que les exercices actifs du vélo-pharynx restent possibles (8).

8. 4. 1. Manœuvre de VALSALVA

Elle consiste à inspirer puis à faire une expiration bouche et nez fermés (souffler par le nez en bouchant les narines et en gardant la bouche fermée) ce qui crée une surpression au niveau du rhino-pharynx et force l'air à passer dans l'oreille moyenne par la trompe d'Eustache. Cette ouverture crée un claquement dans l'oreille, ressenti par le patient. La manœuvre doit être brève et le claquement doit être immédiatement suivi d'un relâchement (10, 33). A noter que, plus le dysfonctionnement tubaire est sévère, plus la pression d'ouverture de la trompe est élevée. Une grande augmentation de pression entraine une congestion de la trompe dont l'ouverture devient encore plus difficile. Donc si une manœuvre brève ne suffit pas à vaincre l'obstacle tubaire, il ne faut surtout pas insister (18). Le patient risque d'aller à l'encontre du but recherché.

8. 4. 2. Manœuvre de MISURYA

Elle associe une hyperpression naso-pharyngée grâce à l'auto-insufflation et une contraction de tout le vélo-pharynx grâce à la déglutition. Ainsi, la pression nécessaire pour vaincre l'obstacle tubaire est moindre que pour la manœuvre de VALSALVA (10, 18, 33).

Pour ce faire, la bouche est fermée, remplie d'air en gonflant les joues au maximum. La cavité buccale est fermée en arrière par la base de la langue qui est appuyée contre le palais dur. Ainsi cette cavité est ramenée à une chambre close sous pression. Le patient place la paume de sa main sur la bouche pendant que l'éminence thénar d'une part, et les doigts d'autre part, reposent sur les joues. La glotte est fermée en retenant son souffle, le nez est bouché alors que le naso-pharynx est transformé également en chambre close, uniquement en communication avec l'oreille moyenne par l'intermédiaire de la trompe d'Eustache. Le dernier acte consiste à déglutir en même temps que la main se referme sur les deux joues. La déglutition met la trompe d'Eustache en position d'ouverture, ainsi l'air du naso-pharynx, sous pression, est facilement propulsé vers l'oreille moyenne à travers la trompe. Cette manœuvre est moins agressive, mais elle est cependant plus difficile à maitriser.

8. 4. 3. Méthode Otovent ®

La méthode Otovent ® est une alternative aux manœuvres d'auto-insufflation et s'adresse aux mêmes patients adultes ou enfants. Non invasive et plus ludique, cette méthode permet également de rétablir l'équilibre pressionnel de part et d'autre du tympan. Elle nécessite un ballon gonflable (médical, pré calibré) et un embout nasal (18, 35). Le patient connecte le ballon à l'embout nasal, et d'une main, applique la partie ronde de l'embout à l'entrée d'une narine. L'autre main bouche soigneusement la deuxième narine. Le patient inspire alors profondément, ferme la bouche, puis gonfle le ballon à la taille d'un pamplemousse en soufflant par la narine. La manœuvre est réussie lorsque le sujet perçoit un claquement dans l'oreille. Cette procédure est à répéter avec l'autre narine.

9. DISCUSSIONS

9. 1. Efficacité des techniques de prise en charge

Les études dans le domaine de la rééducation tubaire sont peu nombreuses et manquent de rigueur méthodologique. En effet, cette revue de la littérature intègre des documents de grade C (annexe III) malgré leur faible niveau de preuve scientifique.

Les études de cas de GERSDORFF et CAMBIER (33), de KREMER et LEDERLE (4), de DEGGOUJ et DEJONG-ESTIENNE (9), de JACOBS (3), de DEBLAY (2), de DEJONG-ESTIENNE (36), de TAVERNIER et CHOBAUT (18), de CECCONELLO (25), de LACROIX (37), de CAZANAVE (26), de BARRET et PETITDIDIER (12), l'étude pilote prospective randomisée avec groupe témoin de KOUWEN (38), et l'étude contrôlée randomisée de STANGERUP (35) ont montré l'efficacité de la rééducation tubaire à court et à long terme. Ces auteurs précisent que les auto-insufflations sont très efficaces à court terme et que l'hygiène et le renforcement des muscles péri-tubaires sont indispensables pour le maintien d'une perméabilité tubaire à long terme. Les différentes études montrent également que la rééducation tubaire est plus efficace que le traitement médical seul et que la combinaison des deux méthodes donne les meilleurs résultats. Il ressort aussi de ces études certains facteurs contribuant à une évolution favorable de la rééducation, tels que l'âge, la maturité, la motivation et l'investissement quotidien des patients, la collaboration des parents, la persuasion et l'imagination du thérapeute.

Compte tenu de la faible valeur scientifique de ces articles, les résultats restent

discutables. Le nombre de sujets par groupe d'étude est réduit, les biais sont fréquents, les études n'aboutissent pas toutes à une étude statistique et certains facteurs ne sont pas toujours contrôlés (l'âge des sujets, le climat, les facteurs saisonniers, la durée des traitements médicaux, le nombre de séances de rééducation...).

Malgré des résultats favorables, la rééducation tubaire a une place bien modeste dans la littérature médicale. Il parait donc important de mettre au point aujourd'hui une étude d'évaluation scientifique de la rééducation tubaire, si possible dans le cadre d'un protocole multicentrique (18).

9. 2. Société actuelle et risques barotraumatiques

Les barotraumatismes en plongée et dans l'aviation sont connus et étudiés depuis de nombreuses années. Cependant, on observe aussi ces phénomènes lors de voyages en TGV (39). En effet, la vitesse de croisière du train et la traversée de passages étroits comme certains tunnels créent une très brusque variation de pression entrainant parfois des barotraumatismes de l'oreille moyenne. Le même procédé a été observé chez des enfants ayant été giflés. En effet, la brusque compression d'air dans le conduit auditif externe peut aller jusqu'à la perforation du tympan (40). Plus récemment encore, ces barotraumatismes sont apparus dans les ascenseurs de hautes tours, qui montent très vite et très haut. Le plus rapide du monde se trouve actuellement dans la tour Burj Khalifa à Dubaï et se déplace à la vitesse de 18 m/s. En cas d'obstruction tubaire, l'altitude atteinte crée une surpression dans la caisse du tympan et la vitesse de l'ascenseur ne laisse pas le temps d'équilibrer les pressions.

Ces variations de pression affectent beaucoup de sujets au quotidien. Il s'agit d'un phénomène de santé publique appelant une campagne de prévention. Bien que certaines compensations soient intuitives, les risques otologiques et les moyens de traitement fonctionnel doivent être connus du grand public.

9. 3. Décret de compétence en masso-kinésithérapie/orthophonie

La rééducation tubaire à Nancy est issue de la collaboration des médecins du service du professeur WAYOFF avec des médecins rééducateurs et des masseurs-kinésithérapeutes. Ensemble, ils ont étudié la cinésiologie de la trompe d'Eustache et ont déterminé l'implication des muscles péristaphylins dans son ouverture. Ils ont élaboré une méthode, anciennement appelée « kinésithérapie tubaire », qui repose sur la respiration naso-diaphragmatique et le renforcement de la musculature péri-tubaire. Les principes de cette méthode nécessitent des exercices de rééducation respiratoire et des exercices de renforcement actif sollicitant la déglutition, la mastication et la mobilité faciale. La rééducation tubaire ou vélo-tubotympanique ne figure pas dans le décret de compétence des masseurs-kinésithérapeutes alors que chaque élément qui la compose y trouve sa place. En effet, d'après l'article 5 de leur décret de compétence, le masseur-kinésithérapeute est habilité à accomplir la rééducation respiratoire, la rééducation de la déglutition, la rééducation de la mobilité faciale et de la mastication (41). De leur côté, les orthophonistes, également concernés par ces principes de rééducation, se sont davantage mobilisés pour se former à cette méthode et pour que leurs actes soient reconnus. C'est chose faite puisque d'après l'article 3 du décret de compétence des orthophonistes, l'orthophoniste est habilité à accomplir la rééducation des troubles vélotubo-tympaniques (42).

Ne serait-il pas légitime, à la suite des premiers travaux dans ce domaine, que les compétences des masseurs-kinésithérapeutes en matière de rééducation tubaire soient reconnues officiellement dans leur décret? Cette rééducation étant déjà pratiquée par les masseurs-kinésithérapeutes formés, sera-t-il possible d'ajouter cet acte à leur nomenclature?

10. CONCLUSION

Non invasive, non dangereuse, efficace à court et long terme, peu coûteuse, prise en charge par la sécurité sociale, une rééducation tubaire bien menée restaure les fonctions d'aération, de drainage et de protection de la trompe d'Eustache, évitant ainsi les troubles barotraumatiques et la chronicité des otites séro-muqueuses.

La rééducation tubaire peut être prescrite en première intention par les ORL et non plus seulement en dernier recours après échec des thérapeutiques médicales et chirurgicales. Pour davantage de résultats, elle peut idéalement être associée à un traitement médical. Elle est utile dans les traitements curatifs et préventifs et peut également être conseillée en préparation préopératoire. Les masseurs-kinésithérapeutes et la sécurité sociale ont toutes les capacités nécessaires pour faire connaître cette méthode au grand public et jouer leur rôle dans la prévention et le traitement des dysfonctionnements de la trompe d'Eustache. Pour cela, il est indispensable que les praticiens soient correctement formés à cette méthode. Les masseurs-kinésithérapeutes et orthophonistes travaillant sur prescription, il est nécessaire qu'en amont, les ORL aient connaissance des possibilités de rééducation. Il serait intéressant de réaliser une étude statistique déterminant le nombre de médecins ORL connaissant la rééducation tubaire et parmi eux combien la prescrivent dans les cas où la chirurgie ne s'impose pas.



- (1) **DUROCHER, Alain.** Guide d'analyse de la littérature et gradation des recommandations. Janvier 2000. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/analiterat.pdf (page consultée le 13/11/2011)
- (2) DEBLAY MD. La rééducation tubaire. 1977. 54p. Mémoire CES rééducation et réadaptation fonctionnelles
- (3) JACOBS A. La kinésithérapie de la trompe d'Eustache. 1981. 146p. Thèse méd.
- (4) KREMER JM., LEDERLE E. La rééducation de la fonction tubaire : des résultats à long terme. Entretiens d'ortho, 1993, p.173-181
- (5) KREMER JM., LEDERLE E. Actualités en ORL pédiatrique et orthophonie : le point sur la formation des orthophonistes. Entretiens d'orthophonie, 1994, p.43-49
- (6) LEDERLE E. La rééducation vélo tympanique ou rééducation tubaire. Congrès CPLOL, 1994, p.448-453
- (7) JOBARD L. Intérêt de la rééducation tubaire dans le traitement des otites séromuqueuses chroniques de l'enfant au vu des données récentes de la physiopathologie et d'une enquête auprès d'orthophonistes. 2008. 129p. Mémoire d'orthophoniste : Nice
- (8) KREMER JM., LEDERLE E. La rééducation tubaire thérapeutique, fonctionnelle et préventive. Glossa CAH.UNADRIO, 1993, 34, p.38-41
- (9) DEJONG ESTIENNE F., DEGGOUJ N. La rééducation tubaire, ses modalités, bilan et perspective. Rev.laryngo.oto.rhinol, 1991, 112, 4, p.381-388
- (10) DEBLAY MD., VAILLANDET M., JACOBS A. E. La rééducation tubaire. Rev.réadapt.fonct.prof.soc, 1978, 2, P.48-56
- (11) **PROCTOR B.** Anatomy of Eustachian tube. Archives otology laryngology, 1973, volume 97, p. 2-8

- (12) BARRET I., PETITDIDIER L. La rééducation de la trompe d'Eustache : des résultats à long terme. 1991. Mémoire.
- (13) HOLBOROW C. Eustachian tubal function; changes throughout childhood and neuro-muscular control. The Journal of Laryngology & Otology, 1975, 89, p.47-55
- (14) LEDERLE E., KREMER JM. La rééducation tubaire, 3e éd. Isbergues : L'ortho édition, 1989. 111p. ISBN 2906896039
- (15) LEGENT F., PERLEMUTER L., VANDENBROUCK C. Cahiers d'anatomie ORL : Fosses nasales Pharynx. 1ère édition. Paris : Masson&Cie, 1969. 125p.
- (16) **DI MEGLIO**, **F.** La trompe d'Eustache du plongeur. 1998. http://aresub.pagespersoorange.fr/medecinesubaquatique/medecineplongee/cipatho/coorl/eustache.htm (page consultée le 13/11/2011)
- (17) TAKAHASHI H., HAYASHI M., SATO H., HONJO I. Primary deficits in Eustachian tube function in patients with otitis media with effusion. Arch. otolaryngol Head neck surg, 1989, numéro 115, p. 581-584
- (18) TAVERNIER, Laurent, CHOBAUT, Jean-Claude. Rééducation tubaire indications, techniques et résultats. 12/01/2007. http://www.rforl.com/PDF/Fr0691002.pdf (page consultée le 13/11/2011)
- (19) KUMAZAWA T., HONJO I., HONDA K. Aerodynamic pattern of Eustachian tube dysfunction. Arch. oto-rhino-laryng, 1977, numéro 215, p. 317-323
- (20) LEPRINCE A. La rééducation tubaire chez des enfants et des adolescents souffrant de pathologies ORL chroniques. 1993. 114p. Mémoire : Paris
- (21) MAGNUSON B. Eustachian tube pathophysiology. American journal of otolaryngology, 1983, numéro 4, p. 123-130

- (22) HARFORD R. Tympanometry for Eustachian tube evaluation. Arch. otolaryngol, 1973, numéro 97, p. 17-20
- (23) GERSDORFF M., MAISIN JP., STAS C. Le dépistage de l'otite séro-muqueuse en milieu scolaire par tympanométrie. Journal français d'ORL, 1984, volume 33, numéro 6, p. 291-297
- (24) RIU R., FLOTTES L., BOUCHE J., LE DEN R. La physiologie de la trompe d'eustache. Société française d'ORL et pathologie cervico-faciale, 1966, édition Arnette, Paris
- (25) CECCONELLO R. Kinésithérapie appliquée aux dysfonctionnements de la trompe d'Eustache. 1979. 15p. Mémoire de moniteur cadre en masso-kinésithérapie
- (26) CAZANAVE M. La kinésithérapie tubaire : notre expérience. Les cahiers d'ORL, 1980, tome 15, numéro 2, p.169-170
- (27) PIERRE N. Les barotraumatismes de l'oreille lors de la plongée. 1991. 125p. Mémoire : Nancy
- (28) LE MOINE F. Environnement, contraintes physiologiques et techniques de la haute altitude, à propos d'une tentative de record du monde de saut en chute libre à 42000m. 1999. 162p. Thèse : Nancy
- (29) NICOLLAS R. ENT and diving. La lettre d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, 2005, numéro 298, p. 7-10
- (30) FATA F., SALIBA I. Quand l'avion atterrit et les oreilles décollent. Le médecin du Québec, 2007, volume 42, numéro 5, p. 85-88
- (31) DAULY A. Actualités en ORL pédiatrique et orthophonie : le point sur la rééducation tubaire : méthodes, résultats, formation des orthophonistes. Entretiens d'orthophonie, 1994, p.34-37

- (32) DEJONG-ESTIENNE F. Caverne oreille et cirque Eustache : l'oreille et la rééducation tubaire racontée aux enfants. Académia, Louvain-la-Neuve, 1988
- (33) GERSDOFF M., CAMBIER C., FOERSTER V. La logothérapie tubaire. Les cahiers d'ORL, 1986, tome 21, numéro 9, p. 676-682
- (34) Le rééducation tubaire ou vélo-tubo-tympanique présentée par Emmanuelle LEDERLE [VHS]. 1995. TRANSIT communications. Fédération Nationale des Orthophonistes
- (35) STANGERUP JE., SEDERBERG-OLSEN J., BALLE V. Autoinsufflation as a treatment of secretory otitis media. A randomized controlled study. Arch Otolaryngology Head Neck Surg, 1992, numéro 118, p. 149-152
- (36) **DEJONG ESTIENNE F.** Actualités en ORL pédiatrique et orthophonie : La rééducation tubaire est-elle efficace ? Résultats et points de vue. Entretiens d'orthophonie, 1994, p.37-43
- (37) LACROIX F. L'otite séro-muqueuse; comparaison des divers traitements et des différentes modalités diagnostiques chez l'enfant. 1988. Mémoire graduat. : Bruxelles
- (38) KOUWEN H., VAN BALEN FA., DEJONCKERE PH. Functional tubal therapy for persistent otitis media with effusion in children: myth or evidence? Int J Pediatr otorhinolaryngol, 2005, numéro 69, p. 943-951
- (39) FRANCOIS M. EAR and sinus diseases due to variation of air pressure during railway or air travels. La lettre d'ORL et de chirurgie cervico-faciale, 2005, numéro 298, p. 17-19
- (40) GAILLARD de COLLOGNY L., BECAUD P., BANUS C. Les traumatismes de l'oreille moyenne chez l'enfant. Journal français d'ORL, 1984, volume 33, numéro 6, p. 267-270

- (41) JUPPE Alain, BARROT Jacques, GAYMARD Hervé. Décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. Octobre 1996.
- http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000195448 (page consultée le 03/05/2012)
- (42) JOSPIN Lionel, GUIGOU Elisabeth, KOUCHNER Bernard. Décret n°2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste. Mai 2002. http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000413069 (page consultée le 03/05/2012)

ANNEXES

ANNEXE I: RECAPITULATIF DE L'INTERROGATION DES BASES DE DONNEES

Bases de données	Mots clés utilisés	Nombre de réponses obtenues	Nombre de références conservées
Pedro	Trompe d'Eustache Rééducation tubaire Dysfonctionnement tubaire Otite barotraumatique Otite séro-muqueuse	0	0
B// 1	Rééducation tubaire	3	2
Réédoc	Trompe d'Eustache	27	2
Glossa	Rééducation tubaire	8	7
	Eustachian tube	3689	0
	Tubal rehabilitation	33	1
PubMed	Tubal dysfunction	1478	0
	Barotitis media	19	0
	Seromucous otitis	42	2
	Eustachian tube	6082	2
	Tubal rehabilitation	352	0
Science Direct	Tubal dysfunction	309	0
	Barotitis media	69	0
	Seromucous otitis	70	0
	Eustachian tube	2	0
	Tubal rehabilitation	0	0
Cochrane Library	Tubal dysfunction	7	2
	Barotitis media	2	0
	Seromucous otitis	2	0
Kiné Actualité Kiné Scientifique Kinésithérapie la Revue	Trompe d'Eustache Rééducation tubaire Dysfonctionnement tubaire Otite barotraumatique Otite séro-muqueuse	0	0
	Trompe d'Eustache	3280	1
	Rééducation tubaire 1!	153	8
Google Scholar	Dysfonctionnement tubaire	308	3
	Otite barotraumatique	142	4
	Otite séro-muqueuse	191	3

ANNEXE II: REEDUCATION DE LA MUSCULATURE PERI-TUBAIRE

Exercices linguaux

Exercice

1

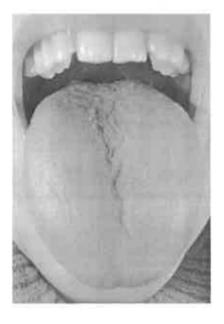


Figure 6 : langue tirée



Figure 7 : langue rentrée à plat

Exercice

2

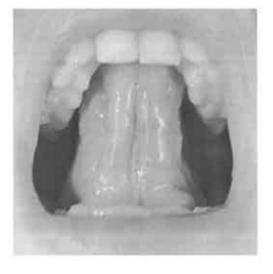


Figure 8 : pointe au palais

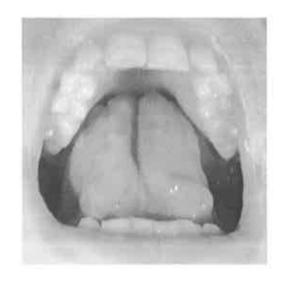


Figure 9 : balayage vers l'arrière

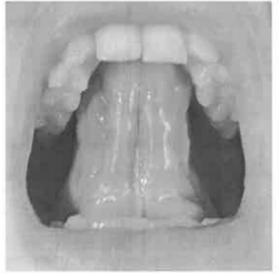


Figure 10 : pointe au palais



Figure 11 : langue bombée

Exercice vélique

Exercice

3





Figure 12 : « AN » voile relâché



Figure 13 : « A » voile contracté

Exercices mandibulaires

Figure 14: protrusion mandibulaire



Figure 15: rétropulsion

Exercice

Exercice

1

2



Figure 16 diduction droite



Figure 17: diduction gauche

ANNEXE III : NIVEAUX DE PREUVE SCIENTIFIQUE ET GRADE DES RECOMMANDATIONS (HAS)

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
Niveau 1 (NP1) • Essais comparatifs randomisés de forte puissance. • Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés • Analyse de décision basée sur des études bien menées	Preuve scientifique établie A
Niveau 2 (NP2) • Essais comparatifs randomisés de faible puissance. • Études comparatives non randomisées bien menées • Études de cohorte	Présomption scientifique B
Niveau 3 (NP3) • Études cas-témoins Niveau 4 (NP4) • Études comparatives comportant des biais importants • Études rétrospectives • Séries de cas	Faible niveau de preuve C

Chaque article sélectionné a été analysé selon les principes de lecture critique de la littérature. Sur la base de cette analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l'échelle proposée par l'ANAES.

En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un ACCORD PROFESSIONNEL.